

**Ministerstvo dopravy, pôšt a telekomunikácií SR
Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií**

TP 10/2008

TECHNICKÉ PODMIENKY

Inteligentné dopravné systémy a dopravné technologické zariadenia

účinnosť od: 20.11.2008

november 2008

Obsah

1	ÚVODNÉ USTANOVENIA	4
1.1	Predmet technických podmienok.....	4
1.2	Účel predpisu.....	5
1.3	Použitie TP	5
1.4	Vypracovanie TP	5
1.5	Distribúcia TP.....	5
1.6	Účinnosť TP.....	5
1.7	Nahradenie predchádzajúcich predpisov	5
1.8	Súvisiace a citované právne predpisy	6
1.9	Súvisiace a citované normy	6
1.10	Súvisiace a citované technické prepisy.....	10
1.11	Prechodné ustanovenie.....	11
2	TERMÍNY A DEFINÍCIE	11
2.1	Preberané názvoslovie.....	11
2.2	Inteligentné dopravné systémy a zariadenia.....	11
2.3	Dopravná meteorológia.....	12
2.4	Dopravný prieskum	17
2.5	Uzatvorený televízny okruh (CCTV)	22
2.6	Zariadenia pre riadenie dopravy.....	25
2.7	Riadenie dopravy	27
2.8	Značky a skratky.....	30
3	INFORMAČNÝ SYSTÉM CESTNEJ METEOROLÓGIE	31
3.1	Všeobecné požiadavky	31
3.2	Implementácia systému	32
3.3	Klasifikácia úsekov	35
3.4	Zásady projektovania.....	37
3.5	Preberanie a skúšanie.....	41
4	RIADIACI SYSTÉM DOPRAVY	43
4.1	Všeobecné požiadavky	43
4.2	Implementačné a funkčné požiadavky	44
4.3	Organizácia, prostriedky, režimy a procedúry riadenia dopravy	53
4.4	Použitie prostriedkov riadenia dopravy.....	57
4.5	Líniové riadenie dopravy	58
4.6	Špecifické riadenie dopravy.....	63
4.7	Trenažér systému RSD	64
4.8	Zásady projektovania.....	72
4.9	Preberanie a skúšanie.....	95
5	METEOROLOGICKÉ ZARIADENIA	96
5.1	Triedy klasifikácie	96
5.2	Meteorologické meracie stanice	97
5.3	Protinámrazové zariadenia.....	112
5.4	Výstražné a informatívne zariadenia	116
5.5	Zásady navrhovania a projektovania	117
6	ZARIADENIA DOPRAVNÉHO PRIESKUMU	119
6.1	Spoločné požiadavky	119
6.2	Automatické sčítače dopravy	127
6.3	Analýzátory dopravného prúdu.....	134
6.4	Zariadenia detekcie dopravných udalostí.....	137
6.5	Zásady navrhovania a projektovania	147

7	UZATVORENÝ TELEVÍZNY OKRUH.....	151
7.1	Triedy klasifikácie	151
7.2	Vymedzenie rozsahu.....	152
7.3	Kamery.....	152
7.4	Ústredňa CCTV.....	160
7.5	Záznamové zariadenia	165
7.6	Zásady navrhovania a projektovania	169
8	ZARIADENIA PRE RIADENIE DOPRAVY.....	172
8.1	Vymedzenie rozsahu.....	172
8.2	Organizácia a funkcia zariadení	173
8.3	Akčné členy.....	175
8.4	Riadiace jednotky	179
8.5	Funkčné typy pozícií	183
8.6	Zásady navrhovania a projektovania	187

1 Úvodné ustanovenia

1.1 Predmet technických podmienok

1.1.1 Všeobecné vymedzenie

Tieto technické podmienky (TP) špecifikujú minimálne konštrukčné a funkčné požiadavky na inteligentné dopravné systémy (1.1.2) a ich zariadenia (1.1.3). TP tiež určujú zásady projektovania týchto systémov.

Požiadavky sa týkajú výlučne systémov a zariadení používaných na nasledujúcich pozemných komunikáciách:

1. diaľnice a rýchlostné cesty
2. cesty I. triedy
3. miestne rýchlostné komunikácie

Stanovené požiadavky sa nezaoberajú špecifickými podmienkami na cestách II. a III. triedy, na miestnych komunikáciách zberných, obslužných a nemotoristických, ani na účelových komunikáciách; možno ich však v prípade potreby primerane použiť.

1.1.2 Inteligentné dopravné systémy

Inteligentnými dopravnými systémami sa rozumejú také informačné systémy, ktoré slúžia na zber a spracovanie údajov z dopravných technologických zariadení a na riadenie týchto zariadení. TP špecifikujú požiadavky na nasledujúce systémy:

1. Informačný systém cestnej meteorológie (RWIS)
2. Riadiaci systém dopravy (RSD)

Podrobné požiadavky na iné inteligentné dopravné systémy nie sú priamo predmetom TP, musia sa však na ne a ich zariadenia primerane uplatniť tu uvedené požiadavky, ako aj požiadavky TP 09/2008.

1.1.3 Dopravné technologické zariadenia

Dopravnými technologickými zariadeniami (skrátene „dopravné zariadenia“) sa rozumejú také technologické zariadenia, ktoré slúžia na zber dopravných a meteorologických údajov na pozemných komunikáciách, alebo na riadenie dopravy na pozemných komunikáciách. Ide o nasledujúce okruhy zariadení:

1. meteorologické zariadenia,
2. zariadenia dopravného prieskumu,
3. uzatvorený televízny okruh,
4. zariadenia na riadenie dopravy.

Technické podmienky sa vzťahujú výlučne na trvalo inštalované dopravné zariadenia s diaľkovým dozorom, ktoré sú prostredníctvom telekomunikačných prostriedkov pripojené k inteligentným dopravným systémom.

1.1.4 Systémy a zariadenia vylúčené z pôsobnosti TP

Technické podmienky sa nevzťahujú na:

1. prenosné dopravné zariadenia a dočasne inštalované neprenosné dopravné zariadenia, pričom pod dočasnou inštaláciou sa rozumie predpokladaná doba inštalácie kratšia ako 2 roky,
2. dopravné zariadenia bez komunikačného rozhrania pre diaľkový dozor a ovládanie, resp. zariadenia, pre ktoré sa ani výhľadovo neplánuje ich pripojenie k dopravným systémom, s výnimkou automatických sčítačov dopravy podľa článku 6.2, na ktoré sa TP vzťahujú aj v prípade, ak nie sú telemetrickým rozhraním spojené s dopravným systémom a údaje sa z nich čítajú manuálne,
3. zariadenia cestnej svetelnej signalizácie určené na riadenie vjazdu do úrovňových križovatiek alebo železničných priecestí, vrátane detektorov vozidiel používaných na riadenie programov ich radičov (aktivácia podmienenej fázy, zmena signálneho plánu apod.),
4. informačné systémy a zariadenia pre výber elektronického mýta,
5. informačné systémy, ktoré síce spracúvajú dopravné a meteorologické údaje, no nie sú určené na zber údajov z technologických zariadení, alebo riadenie technologických zariadení.

1.2 Účel predpisu

Technické podmienky sú určené pre potreby projektovania, obstarávania a prevádzkovania inteligentných dopravných systémov. TP sú určené pre:

1. projektantov inteligentných dopravných systémov,
2. obstarávateľov inteligentných dopravných systémov,
3. dodávateľov inteligentných dopravných systémov a ich poddodávateľov.

Technické podmienky určujú také minimálne konštrukčné, funkčné a prevádzkové požiadavky na inteligentné dopravné systémy a dopravné zariadenia, ktorých dodržiavanie zaručuje dostatočne efektívne a kvalitné plnenie účelu týchto systémov.

Technické podmienky neurčujú žiadny konkrétny spôsob technického riešenia, s výnimkou prípadov, keď je to nevyhnutné. Spôsob technického riešenia je v kompetencii dodávateľa, musí však vyhovovať stanoveným požiadavkám. Požiadavky sú založené najmä na existujúcich, príp. pripravovaných technických normách a štandardoch, predovšetkým na normách zavedených v sústave STN, podľa potreby tiež EN, IEC, ISO, IEEE a IETF. Technické podmienky taktiež stanovujú spôsoby a postupy aplikovania týchto noriem. TP výslovne zakazujú používanie uzatvorených, výlučných (proprietárnych) a licencovaných štandardov, s výnimkou taxatívne vymedzených prípadov.

1.3 Použitie TP

Tieto TP sa používajú spoločne so všeobecnými TP 09/2008, ktoré špecifikujú základné požiadavky na zariadenia, infraštruktúru a systémy technologického vybavenia pozemných komunikácií.

Inteligentné dopravné systémy a ich zariadenia musia plniť požiadavky oboch predpisov a musia sa projektovať podľa zásad uvedených v oboch predpisoch. V oblastiach upravených oboma predpismi tieto TP určujú osobitosti týkajúce sa výlučne inteligentných dopravných systémov a ich zariadení, pričom tu ustanovené požiadavky majú prednosť pred požiadavkami ustanovenými vo všeobecných TP.

Vzhľadom na rozsah problematiky tieto technické podmienky detailne neupravujú úplne všetky technické špecifikácie zariadení a systémov, rovnako detailne neupravujú úplne všetky postupy projektovania. Podľa potreby budú za týmito účelmi vydané osobitné TP.

1.4 Vypracovanie TP

Technické podmienky na základe požiadavky Národnej diaľničnej spoločnosti a.s. vypracovala spoločnosť Weldun, spol. s r.o. Zodpovedný vedúci projektu: Mgr. Daniel Volár.

1.5 Distribúcia TP

Technické podmienky sa zverejňujú na webových stránkach Ministerstva dopravy, pôšt a telekomunikácií SR <http://www.telecom.gov.sk> (Sekcia Doprava; Cestná doprava; Technické predpisy; Zoznam technických predpisov schválených MDPT SR).

1.6 Účinnosť TP

Technické podmienky nadobúdajú účinnosť dňom vyznačeným na titulnej strane.

1.7 Nahradenie predchádzajúcich predpisov

V oblasti zariadení pre riadenie dopravy tieto TP nahrádzajú TP 03/2007 „Dopravné značky s premennými symbolmi na pozemných komunikáciách“ vrátane príloh.

POZNÁMKA: Podstatné časti TP 03/2007 boli zakomponované do týchto TP; požiadavky však boli doplnené a rozšírené tak, aby sa zaistila kompatibilita s inými zariadeniami, s infraštruktúrou a riadiacimi systémami podľa týchto TP a podľa TP 09/2008.

V oblasti požiadaviek na inteligentné dopravné systémy, meteorologické zariadenia, zariadenia dopravného prieskumu a zariadenia uzatvoreného televízneho okruhu na pozemných komunikáciách neboli dosiaľ v SR schválené žiadne TP.

1.8 Súvisiace a citované právne predpisy

- [1] Zákon č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov
- [2] Zákon NR SR č. 138/1992 Zb. o autorizovaných architektoch a autorizovaných stavebných inžinieroch v znení neskorších predpisov
- [3] Zákon č. 168/1996 Z.z. o cestnej doprave v znení neskorších predpisov
- [4] Zákon č. 315/1996 Z.z. o premávke na pozemných komunikáciách v znení neskorších predpisov
- [5] Zákon č. 264/1999 Z.z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- [6] Zákon č. 142/2000 Z.z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- [7] Zákon č. 25/2006 Z.z. o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- [8] Zákon č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- [9] Nariadenie vlády SR č. 399/1999 Z.z. ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na váhy s neautomatickou činnosťou
- [10] Nariadenie vlády SR č. 308/2004 Z.z. ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody pre elektrické zariadenia, ktoré sa používajú v určitom rozsahu napätia v znení Nariadenia vlády SR č. 449/2007 Z.z.
- [11] Nariadenie vlády SR č. 194/2005 Z.z. o elektromagnetickej kompatibilite v znení neskorších predpisov
- [12] Nariadenie vlády SR č. 403/2005 Z.z. o najväčších prípustných rozmeroch a najväčšej prípustnej hmotnosti niektorých vozidiel v znení neskorších predpisov
- [13] Nariadenie vlády SR č. 344/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných požiadavkách na tunely v cestnej sieti
- [14] Vyhláška ÚNMS 206/2000 Z.z. o zákonných meracích jednotkách
- [15] Vyhláška ÚNMS 210/2000 Z.z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov
- [16] Vyhláška MPSVR SR č. 718/2002 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení v znení neskorších predpisov
- [17] Vyhláška MV SR č. 225/2004 Z.z. ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona Národnej rady Slovenskej republiky o premávke na pozemných komunikáciách v znení neskorších predpisov

1.9 Súvisiace a citované normy

1.9.1 Národné normy STN

STN 01 8020	Dopravné značky na pozemných komunikáciách
STN 73 6100	Názvoslovie pozemných komunikácií
STN 73 6101	Projektovanie ciest a diaľnic
STN 73 6110	Projektovanie miestnych komunikácií
STN 73 6201	Projektovanie mostných objektov
STN 73 7507	Projektovanie cestných tunelov

1.9.2 Normy EN, ISO a IEC zavedené v sústave STN

STN EN 12767 (73 6052)	Pasívna bezpečnosť nosných konštrukcií vybavenia pozemných komunikácií. Požiadavky a skúšobné metódy
STN EN 12368	Zariadenia na riadenie dopravy. Návestidlá
STN EN 12966-1 (73 7040)	Zvislé dopravné značky. Dopravné značky s premennými symbolmi. Časť 1: Norma na výrobok
STN EN 12966-2 (73 7040)	Zvislé dopravné značky. Dopravné značky s premennými symbolmi. Časť 2: Počiatočná skúška typu

STN EN 12966-3 (73 7040)	Zvislé dopravné značky. Dopravné značky s premennými symbolmi. Časť 3: Vnútropodniková kontrola výroby
STN P ENV 13563 (73 6028)	Zariadenie na riadenie cestnej dopravy. Detektory vozidiel
STN EN ISO/IEC 13818-1 (36 9140)	Informačné technológie. Všeobecné kódovanie pohyblivých obrazov a sprievodných zvukových informácií. Časť 1: Systémy
STN EN ISO/IEC 13818-2 (36 9140)	Informačné technológie. Všeobecné kódovanie pohyblivých obrazov a sprievodných zvukových informácií. Časť 2: Obraz (video)
STN EN ISO/IEC 13818-9 (36 9140)	Informačné technológie. Všeobecné kódovanie pohyblivých obrazov a sprievodných zvukových informácií. Časť 9: Rozhranie reálneho času pre dekódovacie systémy (ISO/IEC 13818-9:1996)
STN EN 50293 (33 3435)	Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Cestné dopravné signálne systémy. Norma na výrobky
STN IEC 60050-161 (33 0050)	Medzinárodný elektrotechnický slovník. Kapitola 161: Elektromagnetická kompatibilita
STN IEC 60050-351 (33 0050)	Medzinárodný elektrotechnický slovník. Časť 351: Automatické riadenie
STN IEC 60050-371 (33 0050)	Medzinárodný elektrotechnický slovník. Kapitola 371: Diaľkové ovládanie
STN IEC 60050-701 (33 0050)	Medzinárodný elektrotechnický slovník. Kapitola 701: Telekomunikácie, kanály a siete
STN IEC 60050-702 (33 0050)	Medzinárodný elektrotechnický slovník. Kapitola 702: Kmity, signály a súvisiace zariadenia Kapitola 704: Prenos
STN IEC 60050-714 (33 0050)	Medzinárodný elektrotechnický slovník. Kapitola 714: Spájanie a signalizácia v telekomunikáciách
STN IEC 60050-715 (33 0050)	Medzinárodný elektrotechnický slovník. Kapitola 715: Telekomunikačné siete, telekomunikačný styk a prevádzka
STN IEC 60050-721 (33 0050)	Medzinárodný elektrotechnický slovník. Kapitola 721: Telegrafia, faksimile a dátová komunikácia
STN IEC 60050-723 (33 0050)	Medzinárodný elektrotechnický slovník. Kapitola 723: Rozhlasové a televízne vysielanie: zvuk, televízia, dáta
STN IEC 60050-726 (33 0050)	Medzinárodný elektrotechnický slovník. Kapitola 726: Prenosové vedenia a vlnovody
STN IEC 60050-731 (33 0050)	Medzinárodný elektrotechnický slovník. Kapitola 731: Prenos po optických vláknach
STN EN 60073 (37 0170)	Základné a bezpečnostné zásady pre rozhranie človek – stroj, označovanie a identifikácia. Zásady kódovania indikátorov a ovládačov
STN EN 60447 (33 0173)	Základné a bezpečnostné zásady pre rozhranie človek – stroj, označovanie a identifikácia. Zásady ovládania
STN EN 60529 (33 0330)	Stupne ochrany krytom (krytie - IP kód)
STN IEC 60559 (36 9304)	Binárna aritmetika s pohyblivou rádovou čiarkou pre mikroprocesorové systémy
STN EN 62040-1-1 (36 9065)	Systémy neprerušovaného napájania (UPS). Časť 1-1: Všeobecné a bezpečnostné požiadavky na UPS používané v priestoroch pre obsluhu
STN EN 62040-1-2 (36 9065)	Systémy neprerušovaného napájania (UPS). Časť 1-2: Všeobecné a bezpečnostné požiadavky na UPS používané v priestoroch s obmedzeným prístupom
STN EN 62040-2 (36 9066)	Zdroje neprerušovaného napájania (UPS). Časť 2: Požiadavky na elektromagnetickú kompatibilitu (EMC)
STN EN 62040-3 (36 9066)	Zdroje neprerušovaného napájania (UPS). Časť 3: Metóda určovania požiadaviek na spôsobilosť a skúšky

1.9.3 Normy EN, ISO a IEC dosiaľ nezavedené v sústave STN

ISO/IEC 10646-1	Informačné technológie. Univerzálny viacoktetový kódovaný súbor znakov (UCS). Časť 1: Architektúra a základná viacjazyková úroveň
ISO/IEC 10646-2	Informačné technológie. Univerzálny viacoktetový kódovaný súbor znakov (UCS). Časť 2: Doplnkové úrovne
prEN 15518:2006	Winter maintenance equipment. Road weather information systems. Product description and performance (Zariadenia zimnej údržby. Informačné systémy cestnej meteorológie. Popis a vlastnosti produktu)

1.9.4 Telekomunikačné a softwarové normy IEEE a IETF

IEEE 610.12	Standard Glossary of Software Engineering Terminology (Štandardný slovník terminológie softwarového inžinierstva)
IEEE 802.3u	Ethernet Network Standards. 100BASE-TX, 100BASE-T4, 100BASE-FX Fast Ethernet at 100Mbit/s with autonegotiation (Štandardy sietí Ethernet. Rozhrania Rýchly Ethernet 100BASE-TX, 100BASE-T4, 100BASE-FX s rýchlosťou 100Mbit/s a automatickým dohadovaním)
IEEE 802.3x	Full Duplex and flow control (Štandardy sietí Ethernet. Plný duplex a riadenie toku)
IEEE 802.3z	Ethernet Network Standards. 1000BASE-X 1Gbit/s Ethernet over Fiber-Optic at 1Gbit/s (Štandardy sietí Ethernet. Rozhrania Ethernet cez optické vlákna 1000BASE-X s rýchlosťou 1Gbit/s)
IEEE 802.3ab	Ethernet Network Standards. 1000BASE-T 1Gbit/s Ethernet over twisted pair at 1Gbit/s (Štandardy sietí Ethernet. Rozhrania Ethernet cez krútenú dvojlinku 1000BASE-T s rýchlosťou 1Gbit/s)
IETF STD 5	Internet Protocol – IP (Protokol Internet)
IETF STD 6	User Datagram Protocol – UDP (Protokol používateľských datagramov)
IETF STD 7	Transmission Control Protocol – TCP (Protokol s riadeným prenosom)
IETF STD 13	Domain names – concepts and facilities, implementation and specification (Doménové názvy – koncepty a prostriedky, implementácia a špecifikácia)
IETF STD 62	Simple Network Management Protocol v3 (Jednoduchý protokol pre manažment sietí)
IETF STD 64	RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications (RTP: Prenosový protokol pre aplikácie reálneho času)
IETF STD 65	RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control (Profil protokolu RTP pre audio a video konferencie s minimálnym riadením)
IETF RFC 1305	Network Time Protocol Version 3. Specification, Implementation and Analysis (Protokol jednotného času Verzia 3. Špecifikácia, implementácia a analýza)
IETF RFC 2236	Internet Group Management Protocol, Version 2 (Protokol skupinového manažmentu, Verzia 2)
IETF RFC 2251	Lightweight Directory Access Protocol v3 (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám verzia 3)
IETF RFC 2252	Lightweight Directory Access Protocol v3: Attribute Syntax Definitions (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám verzia 3: Syntax definície atribútov)
IETF RFC 2253	Lightweight Directory Access Protocol v3: UTF-8 String Representation of Distinguished Names (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám verzia 3: Reprezentácia DN identifikátorov reťazcom v kódovaní UTF-8)
IETF RFC 2254	The String Representation of LDAP Search Filters (Reťazcová reprezentácia vyhľadávacích atribútov protokolu LDAP)
IETF RFC 2255	The LDAP URL Format (Formát URL pre protokol LDAP)
IETF RFC 2256	A Summary of the X.500(96) User Schema for use with LDAPv3 (Zhrnutie používateľskej schémy X.509(96) pre použitie s protokolom LDAPv3)
IETF RFC 2616	Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1 (Protokol pre prenos hypertextu – HTTP/1.1)
IETF RFC 2817	Upgrading to TLS Within HTTP/1.1 (Prechod na TLS v rámci HTTP/1.1)

IETF RFC 2829	Authentication Methods for LDAP (Autentifikačné metódy pre protokol LDAP)
IETF RFC 2830	Lightweight Directory Access Protocol v3: Extension for Transport Layer Security (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám verzia 3: Rozšírenie o použitie Protokolu pre bezpečnosť transportnej vrstvy)
IETF RFC 3376	Internet Group Management Protocol, Version 3 (Protokol skupinového manažmentu, Verzia 3)
IETF RFC 3377	Lightweight Directory Access Protocol v3: Technical Specification (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám verzia 3: Technická špecifikácia)
IETF RFC 3711	SRTP. The Secure Real-time Transport Protocol (SRTP. Zabezpečený prenosový protokol pre aplikácie reálneho času)
IETF RFC 4250	The Secure Shell (SSH) Protocol Assigned Numbers (Protokol bezpečného príkazového rozhrania SSH. Priradené čísla)
IETF RFC 4251	The Secure Shell (SSH) Protocol Architecture (Protokol bezpečného príkazového rozhrania SSH. Architektúra)
IETF RFC 4252	The Secure Shell (SSH) Protocol Authentication Protocol (Protokol bezpečného príkazového rozhrania SSH. Autentifikačný protokol)
IETF RFC 4253	The Secure Shell (SSH) Protocol Transport Layer Protocol (Protokol bezpečného príkazového rozhrania SSH. Protokol transportnej vrstvy)
IETF RFC 4254	The Secure Shell (SSH) Protocol Connection Protocol (Protokol bezpečného príkazového rozhrania SSH. Protokol spojenia)
IETF RFC 4255	Using DNS to Securely Publish Secure Shell (SSH) Key Fingerprints (Použitie DNS na bezpečné publikovanie odtlačkov prístupových kľúčov protokolu bezpečného príkazového rozhrania SSH)
IETF RFC 4256	Generic Message Exchange Authentication for the Secure Shell Protocol (Autentifikácia prostredníctvom výmeny generických správ pre protokol bezpečného príkazového rozhrania SSH)
IETF RFC 4346	The Transport Layer Security (TLS) Protocol Version 1.1 (Protokol pre bezpečnosť transportnej vrstvy TLS Verzia 1.1)
IETF RFC 4366	Transport Layer Security (TLS 1.1) Extensions (Rozšírenia Protokolu pre bezpečnosť transportnej vrstvy TLS 1.1)
IETF RFC 4510	Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): Technical Specification Road Map (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám. Plán technických špecifikácií)
IETF RFC 4511	Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): The Protocol (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám. Protokol)
IETF RFC 4512	Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): Directory Information Models (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám. Modely adresárových informácií)
IETF RFC 4513	Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): Authentication Methods and Security Mechanisms (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám. Autentifikačné metódy a bezpečnostné mechanizmy)
IETF RFC 4514	Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): String Representation of Distinguished Names (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám. Reťazcová reprezentácia DN identifikátorov)
IETF RFC 4515	Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): String Representation of Search Filters (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám. Reťazcová reprezentácia vyhľadávacích filtrov)
IETF RFC 4516	Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): Uniform Resource Locator (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám. Jedinečný identifikátor zdroja)
IETF RFC 4517	Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): Syntaxes and Matching Rules (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám. Syntaxe a pravidlá zhody)

IETF RFC 4518	Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): Internationalized String Preparation (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám. Príprava internacionalizovaných reťazcov)
IETF RFC 4519	Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): Schema for User Applications (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám. Schéma pre používateľské aplikácie)
IETF RFC 4521	Considerations for Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) Extensions (Vysvetlivky k rozšíreniam Jednoduchého protokolu pre prístup k adresárovým službám)
IETF RFC 4522	Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): The Binary Encoding Option (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám. Voľba binárneho kódovania)
IETF RFC 4523	Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): Schema Definitions for X.509 Certificates (Zjednodušený protokol pre prístup k adresárovým službám. Definícia schémy pre certifikáty X.509)
IETF NTP WG TR 06-6-1	Network Time Protocol Version 4 (Protokol jednotného času Verzia 4) (pripravovaná norma)

1.9.5 Iné priemyselné štandardy

W3C SOAP 1.2 P0	Recommendation. SOAP 1.2 Part 0: Primer (Protokol SOAP Verzia 1.2, Časť 0: Základy)
W3C SOAP 1.2 P1	Recommendation. SOAP 1.2 Part 1: Messaging Framework (Protokol SOAP Verzia 1.2, Časť 1: Konceptia výmeny správ)
W3C SOAP 1.2 P2	Recommendation. SOAP 1.2 Part 2: Adjuncts (Protokol SOAP Verzia 1.2, Časť 2: Doplnky)
W3C SOAP 1.2 SATC	Recommendation. SOAP 1.2 Specification Assertions and Test Collection (Protokol SOAP Verzia 1.2, Overenie zhody so špecifikáciou a súbor testov)
ITU-T V.11 (EIA-422-B)	Electrical Characteristics of Balanced Voltage Digital Interface Circuits (Elektrické charakteristiky rozhraní digitálnych okruhov s vyváženým napätím)
ITU-T V.24 (EIA RS-232)	Interface Between Data Terminal Equipment and Data Communication Equipment Employing Serial Data Interchange (Rozhranie medzi zariadením dátového terminálu a zariadením dátovej komunikácie umožňujúce sériovú výmenu údajov)
EIA-485-A	Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Multipoint Systems (Elektrické charakteristiky vysielateľov a prijímateľov vo vyvážených viacbodových systémoch)

1.10 Súvisiace a citované technické prepisy

- [1] Zásady pre používanie dopravného značenia na pozemných komunikáciách, MDPT SR:1999
- [2] TP SSC 07/2000 Smernica na údržbu diaľnic. SSC:2000
- [3] TP 04/2005 Použitie zvislých a vodorovných dopravných značiek na pozemných komunikáciách. MDPT SR:2005
- [4] TP 05/2005 Systém hodnotenia zvislých dopravných značiek a vodorovných dopravných značiek. MDPT SR:2005
- [5] MP 01/2006 Metodický pokyn a návod prognózovania výhľadových intenzít na cestnej sieti (do roku 2040). MDPT SR:2006
- [6] TP 01/2006 Výpočet kapacity pozemných komunikácií a ich zariadení. MDPT SR:2006
- [7] TP 05/2006 Tunelové názvoslovie. MDPT SR:2006
- [8] MP 01/2008 Metodický pokyn pre povoľovacie konanie na zvláštne užívanie pozemných komunikácií pri prepravách nadmerných a nadrozmerných nákladov (a niektoré súvisiace vybrané povinnosti správcov pozemných komunikácií). MDPT SR:2008
- [9] TP 09/2008 Zariadenia, infraštruktúra a systémy technologického vybavenia pozemných komunikácií. MDPT SR:2008

1.11 Prechodné ustanovenie

V čase schválenia týchto TP sa v cestnej sieti SR nachádzajú úseky pozemných komunikácií, na ktorých sú prevádzkované inteligentné dopravné systémy a zariadenia, ktorých konštrukcia, funkcia, použitie, alebo rozsah sú v rozpore s týmito TP.

Rovnako sa v čase schválenia týchto TP v cestnej sieti SR nachádzajú úseky pozemných komunikácií, na ktorých sa inteligentné dopravné systémy nenachádzajú, avšak TP ich vybudovanie na daných úsekoch požadujú.

Takéto úseky sa musia uviesť do súladu s TP v nasledujúcich prípadoch:

1. v prípade modernizácie existujúcich systémov a zariadení, napr. v dôsledku dosiahnutia ich životnosti,
2. v prípade rozsiahlej stavebnej rekonštrukcie zodpovedajúcej pozemnej komunikácie.

Meteorologické systémy a zariadenia na diaľniciach a rýchlostných cestách sa však musia uviesť do súladu s týmito TP najneskôr do 31.12.2012.

POZNÁMKA: Všetky diaľnice a prevažná časť rýchlostných ciest je v čase vydania týchto TP vybavená meteorologickými zariadeniami, niektoré úseky sú však vybavené nedostatočne a v niektorých prípadoch je použitie meteostaníc v rozpore s týmito TP.

V prípade ciest I. tried paralelných s trasou budúcej diaľnice alebo rýchlostnej cesty sa vyššie uvedené povinnosti neuplatnia za predpokladu, že budúca diaľnica alebo rýchlostná cesta má byť uvedená do prevádzky v horizonte do 10 rokov (vrátane).

2 Termíny a definície

2.1 Preberané názvoslovie

Preberá sa názvoslovie, definované v technických normách a predpisoch uvedených v 1.9 a 1.10.

2.2 Inteligentné dopravné systémy a zariadenia

2.2.1 Inteligentné dopravné systémy

2.2.1.1 Inteligentný dopravný systém (IDS)

Dozorný alebo riadiaci systém (v zmysle TP 09/2008) rozširujúci dopravnú infraštruktúru o informačné technológie, slúžiace na zber a distribúciu informácií a na manažment dopravy alebo činností s dopravou priamo súvisiacich.

2.2.1.2 Informačný systém cestnej meteorológie (RWIS)

Inteligentný dopravný systém, ku ktorému sa pripájajú meteorologické zariadenia a ktorý umožňuje okrem monitorovania aktuálnej meteorologickej situácie a stavu vozovky tiež tvorbu predikcií a prípade predpovedí ďalšieho vývoja meteorologickej situácie a stavu vozovky, najmä za účelom optimálneho a včasného operatívneho riadenia zásahov prostriedkov zimnej údržby pozemných komunikácií.

POZNÁMKA: Systém je nazývaný aj Systém manažmentu zimnej údržby (MZÚ); oba pojmy sú ekvivalentné.

2.2.1.3 Riadiaci systém dopravy (RSD)

Inteligentný dopravný systém umožňujúci centralizované komplexné riadenie a ovplyvňovanie dopravných prúdov prostredníctvom zariadení pre riadenie dopravy, a to na základe údajov zo zariadení dopravného prieskumu, meteorologických zariadení, uzatvoreného televízneho okruhu a pokynov operátora.

2.2.1.4 Trenažér operátorského pracoviska (TOP)

Informačný systém pre praktický výcvik operátorov systémov RSD prostredníctvom kontrolovanej simulácie dopravných-meteorologických podmienok a mimoriadnych situácií.

2.2.2 Dopravné technologické zariadenia

2.2.2.1 Dopravné technologické zariadenie; Dopravné zariadenie

Technologické zariadenie (v zmysle TP 09/2008), vybavené snímacími členmi pre snímanie údajov o dopravnej a meteorologickej situácii na pozemnej komunikácii a/alebo pre akčnými členmi pre ovplyvňovanie tejto situácie.

2.2.2.2 Meteorologické zariadenie

Technologické zariadenie vybavené snímačmi stavu ovzdušia a vozovky a/alebo akčnými členmi na ovplyvňovanie stavu vozovky.

2.2.2.3 Zariadenie dopravného prieskumu

Technologické zariadenie vybavené jedným alebo viacerými detektormi vozidiel, určené na spracovanie údajov o pohybe vozidiel cez meracie alebo sčítacie stanovište.

2.2.2.4 Uzatvorený televízny okruh (CCTV)

Sústava technologických zariadení zahŕňajúca kamery, ústredňu a záznamové zariadenia, určená na diaľkový video dohľad dopravnej a meteorologickej situácie.

POZNÁMKA: Video signály z kamier CCTV môžu byť zároveň použité v úlohe detektorov pre zariadenia dopravného prieskumu.

2.2.2.5 Zariadenie pre riadenie dopravy

Technologické zariadenie vybavené aspoň jedným akčným členom riadenia dopravy (2.6.1.1).

2.2.3 Slovník

Tabuľka 1 obsahuje slovensko-anglický slovník pojmov definovaných vyššie.

Tabuľka 1 – Slovensko-anglický slovník základných pojmov dopravných systémov a zariadení

Slovensky	Anglicky
Informačný systém cestnej meteorológie	Road Weather Information System
Inteligentný dopravný systém	Intelligent Transportation System
Meteorologické zariadenie	Road Weather Equipment
Riadiaci systém dopravy	(Road) Traffic Management System
Uzatvorený televízny okruh	Closed Circle Television
Zariadenie dopravného prieskumu	Traffic Survey Equipment
Zariadenie pre riadenie dopravy	Traffic Control Equipment

2.3 Dopravná meteorológia

2.3.1 Počasie

2.3.1.1 Zrážky

Kvapalné, alebo pevné vodné častice pochádzajúce z atmosféry, padajúce smerom k zemskému povrchu.

2.3.1.2 Mrznúce zrážky

Zrážky v kvapalnom skupenstve, ktoré pri dopade na povrch zeme zamrzávajú.

2.3.1.3 Pevné zrážky

Zrážky v pevnom skupenstve (kryštalickom, alebo nekryštalickom).

2.3.1.4 Zmiešané zrážky

Zrážky čiastočne v pevnom a čiastočne v kvapalnom skupenstve.

2.3.1.5 Dážď

Zrážky v kvapalnom skupenstve vo forme kvapiek s priemerom väčším, alebo rovným 0,5mm.

2.3.1.6 Mrholenie

Zrážky v kvapalnom skupenstve vo forme kvapiek s priemerom menším ako 0,5mm.

2.3.1.7 Sneženie

Zrážky v pevnom skupenstve v kryštalickej forme.

2.3.1.8 Nárazy vetra

Krátke náhle zvýšenie rýchlosti vetra voči jeho priemernej rýchlosti.

2.3.1.9 Nepriaznivé počasie

Počasie, ktoré môže za určitých okolností vyvolať vznik klzkej vozovky (2.3.2.12): ide najmä o zrážky pri teplotách vozovky nízko nad bodom mrznutia zmesi a silný vietor na otvorenom zasneženom priestranstve.

2.3.1.10 Zvlášť nepriaznivé počasie

Počasie, v dôsledku ktorého priamo vzniká klzká vozovka (2.3.2.12): ide najmä o zrážky pri teplotách vozovky na alebo pod bodom mrznutia, mrznúce zrážky a silný, alebo nárazový vietor na otvorenom zasneženom priestranstve.

2.3.1.11 Iné dopravno-meteorologické riziko

Meteorologický jav alebo jeho dôsledok, ktorý ohrozuje bezpečnosť cestnej premávky iným spôsobom ako závažným znížením adhézie: ide najmä o bočný a nárazový vietor, hmlu, smog, zaliatu a zaplavenú vozovku.

2.3.2 Stav vozovky**2.3.2.1 Vodný roztok; Vodná zmes**

Zmes vody, posypového materiálu, prachu a iných cudzích látok (nečistôt) nachádzajúca sa na povrchu vozovky.

2.3.2.2 Vodná vrstva; Vodný film

Súvislá vrstva vodného roztoku na povrchu vozovky.

2.3.2.3 Snehová vrstva

Súvislá vrstva snehu na povrchu vozovky alebo zeme.

2.3.2.4 Suchá vozovka

Vozovka, na ktorej sa nenachádza vodná vrstva.

2.3.2.5 Vlhká vozovka

Vozovka, na ktorej sa nachádza vodná vrstva v kvapalnom skupenstve o hrúbke do 0,2mm.

2.3.2.6 Mokrú vozovka

Vozovka, na ktorej sa nachádza vodná vrstva v kvapalnom skupenstve o hrúbke viac ako 0,2mm.

2.3.2.7 Zaliata vozovka

Vozovka, na ktorej sa nachádza vodná vrstva v kvapalnom skupenstve o hrúbke viac ako 2mm.

POZNÁMKA: Zaliata vozovka je zvláštny prípad mokrej vozovky.

2.3.2.8 Zaplavená vozovka

Vozovka, na ktorej sa nachádza súvislá vrstva vody o výške viac ako 2cm.

2.3.2.9 Zasnežená vozovka

Vozovka, na ktorej sa nachádza súvislá snehová vrstva.

2.3.2.10 Namrznutá vozovka; Námraza

Vozovka, na ktorej sa nachádza vodná vrstva, ktorej významná časť je v pevnom skupenstve a nekryštalickej forme.

2.3.2.11 Zľadovatená vozovka

Vozovka, na ktorej sa nachádza vodná vrstva, ktorej prevažná časť je pevnom skupenstve a nekryštalickej forme (ľad) o hrúbke viac ako 1mm.

2.3.2.12 Klzká vozovka

Vozovka s kriticky zníženou adhéziou: spoločné označenie pre zasneženú, namrznutú a zľadovatenú vozovku.

2.3.2.13 Vyvolaný vznik klzkej vozovky

Vznik klzkej vozovky v dôsledku nepriaznivého alebo zvlášť nepriaznivého počasia.

2.3.2.14 Spontánny vznik klzkej vozovky

Vznik klzkej vozovky v dôsledku zmien teploty povrchu vozovky, bodu mrznutia zmesi, rosného bodu, teploty, vlhkosti a tlaku vzduchu.

POZNÁMKA: V týchto prípadoch môže dochádzať buď k zamrznutiu zmesi na vozovke, alebo ku kondenzácii vodných pár a k ich následnému zamrznutiu na povrchu vozovky.

2.3.3 Veličiny – vzduch a počasie

2.3.3.1 Absolútna vlhkosť vzduchu

Množstvo vodnej pary vo vzduchu určené pomerom hmotnosti pary a objemu vzduchu.

2.3.3.2 Relatívna vlhkosť vzduchu; Vlhkosť vzduchu

Pomer absolútnej vlhkosti vzduchu a absolútnej vlhkosti nasýtenej vodnej pary pri rovnakej teplote vzduchu.

2.3.3.3 Rosný bod

Teplota vzduchu, pri ktorej pri nezmenenom tlaku vzduchu dochádza ku kondenzácii vodných pár.

POZNÁMKA: Rosný bod je teplota, pri ktorej relatívna vlhkosť vzduchu dosiahne 100%.

2.3.3.4 Tlak vzduchu; Atmosférický tlak

Hydrostatický tlak vyvolaný hmotnosťou vzduchu nad určitým miestom.

2.3.3.5 Viditeľnosť

Vzdialenosť, na ktorú dosiahne atmosférický útlm kontrastu (počas dňa), resp. útlm hustoty toku svetla (počas noci) hodnotu 100%.

2.3.3.6 Množstvo zrážok

Pomer množstva vody, ktoré v dôsledku zrážok dopadlo na určitú plochu, a veľkosti tejto plochy.

POZNÁMKA: Z praktických dôvodov sa nevyjadruje ako pomer (litre na meter štvorcový), ale v milimetroch: vyjadruje o výšku vodnej vrstvy, ktorá sa nahromadí v nádobe s kolmými stenami, ak je vystavená pôsobeniu zrážok; pre zrážky v pevnom skupenstve sa uvažuje výška vodnej vrstvy, ktorá by vznikla po ich premene na kvapalné skupenstvo. Ide o ekvivalentné veličiny.

2.3.3.7 Intenzita zrážok

Pomer množstva zrážok spadnutých na povrch zeme a času, za ktorý tieto zrážky spadli.

2.3.4 Veličiny – stav vozovky

2.3.4.1 Hrúbka vodnej vrstvy

Priemerná výška vodnej vrstvy na povrchu vozovky.

2.3.4.2 Stav povrchu vozovky; Stav vozovky

Pre potreby týchto TP sa myslí kvalifikácia stavu vozovky na základe jej ovplyvnenia javmi súvisiacimi s počasím: rozoznávame vozovku suchú, vlhkú, mokrá, zaliatu a klzkú.

POZNÁMKA: Klasifikácia zaplavenej vozovky sa považuje za osobitný, hydrologický jav.

2.3.4.3 Teplota povrchu vozovky

Teplota účinne vyžarovaná na povrchu vozovky.

2.3.4.4 Teplota zemného telesa

Teplota zemného telesa pozemnej komunikácie v stanovenej hĺbke pod vozovkou.

2.3.4.5 Bod mrznutia zmesi; Bod mrznutia

Teplota povrchu vozovky, pri ktorej sa mení skupenstvo vodnej vrstvy na vozovke z kvapalného na pevné.

2.3.5 Konštrukcia meteorologických zariadení

2.3.5.1 Meteorologická meracia stanica; Meteostanica

Technologické zariadenie vybavené snímačmi na meranie a klasifikáciu meteorologických veličín, veličín reprezentujúcich stav vozovky a identifikáciu a klasifikáciu meteorologických javov.

2.3.5.2 Protinámrazové zariadenie

Technologické zariadenie pôsobiace proti vzniku námrazy, resp. usadzovaniu padajúceho snehu na vozovke alebo odstraňujúce námrazu z vozovky.

2.3.5.3 Netermálne protinámrazové zariadenie

Protinámrazové zariadenie fungujúce na princípe znižovania bodu mrznutia vodnej zmesi, napr. formou chemického postreku.

2.3.5.4 Termálne protinámrazové zariadenie

Protinámrazové zariadenie fungujúce na princípe zvyšovania teploty vodnej zmesi.

2.3.5.5 Výstražné meteorologické zariadenie

Technologické zariadenie, ktoré je na základe identifikácie dopravno-meteorologického nebezpečenstva na pozemnej komunikácii schopné varovať vodičov pred týmto nebezpečenstvom.

POZNÁMKA: Toto sa vzťahuje len na lokálne zariadenia pracujúce bez asistencie nadradeného systému RSD.

2.3.5.6 Informatívne meteorologické zariadenie

Meteorologická meracia stanica vybavená akčnými členmi, zobrazujúcimi výstrahy pre vodičov v prípade detekcie nebezpečenstva na vozovke; používajú sa buď prerušované žlté svetelné signály alebo PDZ, resp. ZPI.

2.3.5.7 Merací stožiar

Stĺp, stožiar alebo iná obdobná výšková konštrukcia, na ktorú sa umiestňujú snímacie členy meteostanice, určené na meranie veličín ovzdušia.

2.3.5.8 Kryt meteorologického snímača

Konštrukcia, ktorá chráni vo vnútri umiestnený snímač pred priamym vplyvom tepelného žiarenia z vonkajších zdrojov a pred vplyvom zrážok, pričom však zároveň umožňuje voľné prúdenie vzduchu; vlastnosti vnútorného prostredia takejto konštrukcie sú v priamej korelácii s vlastnosťami vonkajšieho prostredia.

2.3.5.9 Anemometer

Snímací člen pre meranie rýchlosti vetra.

2.3.5.10 Anemovan

Kombinovaný snímací člen pre meranie rýchlosti a smeru vetra.

2.3.5.11 Barometer

Snímací člen pre meranie tlaku vzduchu.

2.3.5.12 Detektor stavu vozovky

Združený snímací člen na určovanie veličín popisujúcich stav vozovky.

2.3.5.13 Disdrometer

Snímací člen pre meranie veľkosti dažďových kvapiek, resp. hydrometeoritov vo všeobecnosti.

2.3.5.14 Hygrometer

Snímací člen pre meranie vlhkosti vzduchu.

2.3.5.15 Teplomer

Snímací člen pre meranie teploty prostredia, v ktorom sa nachádza.

2.3.5.16 Veterník; Koruhva; Veterné kormidlo

Snímací člen pre meranie smeru vetra.

2.3.5.17 Zrážkomer

Snímací člen pre meranie intenzity zrážok.

2.3.6 Pozemné komunikácie z meteorologického hľadiska**2.3.6.1 Nadúrovňová pozemná komunikácia; Nadúrovňová komunikácia**

Úsek pozemnej komunikácie, ktorého teleso je tvorené mostom, estakádou, príp. inou obdobou konštrukciou nachádzajúcou sa nad úrovňou terénu.

2.3.6.2 Úrovňová pozemná komunikácia; Úrovňová komunikácia

Úsek pozemnej komunikácie, ktorého teleso je umiestnené priamo na pevnom teréne.

2.3.7 Slovník

Tabuľka 2 obsahuje slovensko-anglický slovník pojmov definovaných vyššie.

Tabuľka 2 – Slovensko-anglický slovník používaných pojmov dopravnej meteorológie

Slovensky	Anglicky
Absolútna vlhkosť	Absolute Humidity
Anemometer	Anemometer
Anomovan	Anemovan
Barometer	Barometer
Bod mrznutia zmesi	Freezing Point
Dážď	Rainfall
Detektor stavu vozovky	Pavement Detector
Disdrometer	Disdrometer
Hrúbka vodnej vrstvy	Water Film Thickness
Hygrometer	Hygrometer
Iné dopravno-meteorologické riziko	Weather Related Traffic Danger
Informatívne meteorologické zariadenie	Road Weather Information Equipment
Intenzita zrážok	Precipitation Intensity
Klzká vozovka	Slippery Condition
Kryt meteorologického snímača	Detector Screen
Merací stožiar	Observation Tower
Meteorologická meracia stanica	Environmental Sensor Station
Množstvo zrážok	Precipitation Amount
Mokrú vozovku	Wet Pavement
Mrholenie	Drizzle
Mrznúce zrážky	Freezing Precipitation
Nadúrovňová pozemná komunikácia	Elevated Roadway
Namrznutá vozovka	Frozen Pavement
Nárazy vetra	Gust of Wind
Nepriaznivé počasie	Severe Weather
Netermálne protinámrazové zariadenie	Non-Thermal Anti-icing Equipment
Pevné zrážky	Solid Precipitation
Počasie	Weather
Protinámrazové zariadenie	Anti-icing Equipment

Slovensky	Anglicky
Relatívna vlhkosť	Relative Humidity
Rosný bod	Dew Point
Snehová vrstva	Layer of Snow
Sneženie	Snowfall
Spontánny vznik klzkej vozovky	Spontaneous Slippery Condition
Stav povrchu vozovky	Pavement Surface Condition
Stav vozovky	Road Surface Condition
Suchá vozovka	Dry Pavement
Teplomer	Thermometer
Teplota povrchu vozovky	Pavement Surface Temperature
Teplota zemného telesa	Road Body Temperature
Termálne protinámrazové zariadenie	Thermal Anti-icing Equipment
Tlak vzduchu	Atmospheric Pressure
Veterník	Vane
Viditeľnosť	Visibility
Vlhká vozovka	Humid Pavement; Moist Pavement
Vodná vrstva	Water Film
Vodný roztok	Water Solution
Výstražné meteorologické zariadenie	Road Weather Warning Equipment
Vyvolaný vznik klzkej vozovky	Elicited Slippery Condition
Zaplavená vozovka	Water Flood Condition
Zasnežená vozovka	Snow on Pavement
Zľadovatená vozovka	Icy Pavement
Zmiešané zrážky	Rain and Snow Mixed
Zrážkomer	Rain Gauge
Zrážky	Precipitation
Zvlášť nepriaznivé počasie	Particularly Severe Weather

2.4 Dopravný prieskum

2.4.1 Rozdelenie zariadení dopravného prieskumu

2.4.1.1 Meracie stanovište

Úsek pozemnej komunikácie medzi dvoma po sebe nasledujúcimi priečnymi rezmi, v jednom, alebo oboch dopravných smeroch, v ktorom sa vykonáva detekcia vozidiel; meracie stanovište je tvorené detekčnými zónami jednotlivých detektorov vozidiel.

Podľa dĺžky rozoznávame:

1. bodové stanovište: v zóne sa môže nachádzať najviac 1 vozidlo,
2. úsekové stanovište: v zóne sa môže nachádzať viac vozidiel, pričom dĺžka stanovišta je relatívne krátka (rádovo desiatky metrov, maximálne do cca 150m).

POZNÁMKA: Liniový prieskum sa vykonáva použitím dvoch nadväzujúcich bodových stanovišť.

2.4.1.2 Sčítacie stanovište

Bodové meracie stanovište v oboch dopravných smeroch v jednom priečnom reze pozemnej komunikácie, v ktorom sa vykonáva dopravný prieskum automatickým sčítačom dopravy.

POZNÁMKA: Z dopravno-inžinierskeho hľadiska sa vždy posudzuje celý priečny rez komunikácie. To však neplatí pre analýzu dopravných prúdov pre účely riadenia, ani pre detekciu dopravných udalostí: v týchto prípadoch sa často v jednom priečnom reze nenachádza meracie stanovištia pre oba dopravné smery.

2.4.1.3 Funkcia zariadenia dopravného prieskumu

Definovaný spôsob spracovania údajov o pohybe vozidiel cez meracie stanovište.

POZNÁMKA: Podľa funkcie rozoznávame niekoľko druhov zariadení dopravného prieskumu, ktoré sú definované nižšie. Jedno zariadenie môže vykonávať aj viac funkcií súčasne.

2.4.1.4 Automatický sčítač dopravy (ASD)

Zariadenie dopravného prieskumu, ktorého funkciou je vytvárať záznamy priebehu permanentne vykonávaných dopravných prieskumov pre účely ich ďalšieho dopravno-inžinierskeho spracovania.

2.4.1.5 Analyzátor dopravného prúdu (ADP)

Zariadenie dopravného prieskumu, ktorého funkciou je zisťovať okamžité charakteristiky dopravného prúdu za účelom monitorovania a riadenia dopravy v reálnom čase.

2.4.1.6 Zariadenie detekcie dopravných udalostí (ZDDU)

Zariadenie dopravného prieskumu, ktorého funkciou je v reálnom čase identifikovať určené udalosti v dopravnom prúde a reagovať na ne stanoveným spôsobom.

2.4.2 Dopravný prieskum

2.4.2.1 Dopravný prieskum

Systematické získavanie údajov o pohybe dopravného prúdu na určitom mieste, úseku, línii alebo v určitom geografickom celku, za účelom špecifického spracovania týchto údajov.

2.4.2.2 Bodový dopravný prieskum

Dopravný prieskum vykonávaný v priečnom reze komunikácie, v jednom alebo oboch dopravných smeroch.

2.4.2.3 Úsekový dopravný prieskum

Dopravný prieskum medzi dvoma priečnymi rezmi pozemnej komunikácie, v jednom alebo oboch dopravných smeroch, vykonávaný súvisle v celej dĺžke úseku, ktorý je týmito priečnymi rezmi určený.

POZNÁMKA: Ak je prieskum vykonávaný medzi dvoma priečnymi rezmi pozemnej komunikácie, avšak nie súvisle, ale osobitne na týchto priečných rezoch, ide o líniový dopravný prieskum, nie o úsekový. Pri úsekovom prieskume je pohyb vozidiel monitorovaný v celej dĺžke úseku a dĺžka úseku sa pohybuje od cca 30m do cca 150m.

2.4.2.4 Líniový dopravný prieskum

Dopravný prieskum vykonávaný na dvoch, alebo viacerých priečných rezoch jednej, alebo viacerých pozemných komunikácií, so vzájomnou nadväznosťou údajov z rôznych stanovišť.

POZNÁMKA: Na vykonanie líniového dopravného prieskumu je potrebné jednoznačne identifikovať jednotlivé vozidlá, alebo skupiny vozidiel.

POZNÁMKA: V angličtine a iných jazykoch sa označuje takýto prieskum za „priestorový“ (space), v slovenčine sa preferuje výraz „líniový.“

2.4.2.5 Plošný dopravný prieskum

Dopravný prieskum vykonávaný na viacerých stanovištiach v určitom geografickom celku za účelom zisťovania smerovania pohybu dopravných prúdov.

POZNÁMKA: Na vykonanie plošného dopravného prieskumu je potrebné jednoznačne identifikovať jednotlivé vozidlá.

2.4.2.6 Intervalový prieskum

Dopravný prieskum, v rámci ktorého sú údaje štatisticky sumarizované za jednotlivé po sebe nasledujúce časové intervaly rovnakej dĺžky, za účelom ich neskoršieho dopravno-inžinierskeho spracovania.

2.4.2.7 Záznamníkový prieskum

Dopravný prieskum, v rámci ktorého sú údaje o každom vozidle (resp. o každej udalosti) priebežne zaznamenávané do dátových súborov za účelom ich neskoršieho dopravno-inžinierskeho spracovania.

2.4.2.8 Okamžitý prieskum; Prieskum v reálnom čase

Dopravný prieskum, v rámci ktorého sú údaje okamžite spracované a definovaným spôsobom použité, najmä za účelom monitorovania dopravy v reálnom čase, detekcie incidentov apod.

2.4.3 Všeobecné charakteristiky vozidiel

2.4.3.1 Druh vozidla

Klasifikácia vozidiel na základe ich principiálnej konštrukcie.

POZNÁMKA: Základná klasifikácia podľa druhu vozidla je pre potreby sčítania dopravy určená v TP 01/2006.

2.4.3.2 Identifikácia vozidla

Jednoznačné určenie konkrétneho vozidla; rozoznávame lokálnu identifikáciu (vhodnú pre opätovnú identifikáciu na nasledujúcom stanovišti) a globálnu identifikáciu (vhodnú pre opätovnú identifikáciu na ľubovoľnom inom stanovišti).

2.4.3.3 Jednotkové vozidlo

Modelové vozidlo zodpovedajúce svojimi charakteristikami priemernému osobnému automobilu. Iné druhy vozidiel sa na jednotkové prepočítavajú koeficientmi.

POZNÁMKA: Pre základnú klasifikáciu podľa TP 01/2006 sa používajú koeficienty: bicykle – 0,5; motocykle a osobné automobily – 1,0; nákladné automobily – 1,5; ťažké nákladné automobily – 2,0.

POZNÁMKA: Na prepočet skutočných vozidiel na jednotkové je nevyhnutné poznať skladbu dopravného prúdu.

2.4.3.4 Nadmerné vozidlo; Preťažené vozidlo

Vozidlo, ktoré nespĺňa požiadavky osobitných právnych predpisov na najvyššie prípustné nápravové tlaky, alebo celkovú hmotnosť; tiež vozidlo, ktorého vjazd do určitého úseku pozemnej komunikácie je zakázaný na základe jeho nápravových tlakov, alebo celkovej hmotnosti.

POZNÁMKA: Nariadenie vlády SR č. 403/2005 Z.z. o najväčších prípustných rozmeroch a najväčšej prípustnej hmotnosti niektorých vozidiel.

2.4.3.5 Nadrozmerné vozidlo

Vozidlo, ktoré nespĺňa požiadavky osobitných právnych predpisov na najväčšie prípustné vonkajšie rozmery (šírka, výška, dĺžka); tiež vozidlo, ktorého vjazd do určitého úseku pozemnej komunikácie je zakázaný na základe jeho vonkajších rozmerov.

POZNÁMKA: Pozri poznámku v 2.4.3.4.

2.4.3.6 Hľadisko klasifikácie

Údaj, na základe ktorého je možné jednotlivé vozidlá porovnávať a klasifikovať.

POZNÁMKA: Predovšetkým rýchlosť, dĺžka, medzery, odstupy, smer jazdy a druh vozidla.

2.4.3.7 Klasifikácia vozidiel

Pevne vopred stanovené rozdelenie vozidiel do dvoch, alebo viacerých klasifikačných kategórií podľa jedného hľadiska klasifikácie, alebo podľa kombinácie (karteziánskeho súčinu) viacerých hľadísk klasifikácie.

2.4.3.8 Klasifikačná kategória

Rozsah hodnôt jedného hľadiska klasifikácie, v ktorom sa jednotlivé vozidlá podľa tejto klasifikácie považujú za zhodné.

POZNÁMKA: Pre niektoré veličiny, napr. dĺžky, sa používa tiež výraz „interval.“

2.4.4 Bodovo získavané údaje o pohybe vozidiel

2.4.4.1 Referenčný bod

Priečny rez pozemnej komunikácie v jednom dopravnom smere, alebo v jednom jazdnom pruhu.

POZNÁMKA: Údaje sa zisťujú bodovým prieskumom v referenčnom bode. Nasledujúce definície sa vzťahujú na teoretické meranie ideálnymi detektormi s detekčnou zónou nulovej dĺžky; v praxi sa uvedené hodnoty musia zisťovať s ohľadom na dĺžku detekčnej zóny, ktorá je z princípu vždy nenulová.

2.4.4.2 Okamžitá rýchlosť; Rýchlosť

Rýchlosť vozidla v momente prejazdu referenčným bodom.

POZNÁMKA: Pre potreby praktického použitia sa použije priemerná rýchlosť vozidla prechádzajúceho cez meracie stanovište.

2.4.4.3 Časový odstup

Čas, ktorý uplynie medzi prejazdom predných nárazníkov dvoch po sebe idúcich vozidiel referenčným bodom.

2.4.4.4 Časová medzera

Čas, ktorý uplynie medzi prejazdom zadného nárazníka jedného vozidla a prejazdom predného nárazníka za ním idúceho vozidla referenčným bodom.

2.4.4.5 Doba prítomnosti

Doba, počas ktorej sa vozidlo nachádza v meracom stanovišti, resp. detekčnej zóne.

2.4.5 Líniovo a úsekovo získavané údaje o pohybe vozidiel

2.4.5.1 Referenčný úsek

Dva priečne rezy tej istej, alebo rôznych pozemných komunikácií, usporiadané v jednom dopravnom smere.

POZNÁMKA: Líniové charakteristiky sa zisťujú úsekovým, alebo líniovým prieskumom v rámci referenčného úseku.

2.4.5.2 Dĺžka referenčného úseku

Vzdialenosť medzi priečnymi rezmi, ktoré tvoria referenčný úsek.

2.4.5.3 Počet jazdných pruhov referenčného úseku

Vážený priemer počtu jazdných pruhov v zvolenom dopravnom smere medzi priečnymi rezmi, ktoré tvoria referenčný úsek.

2.4.5.4 Úseková rýchlosť

Pomer dĺžky referenčného úseku a času, za ktorý vozidlo referenčný úsek prešlo.

POZNÁMKA: V angličtine a iných jazykoch sa takáto rýchlosť označuje za „priestorovú;“ v slovenčine sa preferuje označenie „líniová.“

2.4.5.5 Priestorový odstup

Vzdialenosť predného nárazníka vozidla od predného nárazníka pred ním idúceho vozidla

2.4.5.6 Priestorová medzera

Vzdialenosť predného nárazníka vozidla od zadného nárazníka pred ním idúceho vozidla.

2.4.6 Bodové charakteristiky dopravného prúdu

2.4.6.1 Bodová charakteristika dopravného prúdu

Vektor hodnôt, určujúcich vlastnosti dopravného prúdu v referenčnom bode; hodnoty vyjadrujú výsledky prieskumu za určitý časový interval.

POZNÁMKA: Pre účely štatistického zisťovania sa používajú pevne ukotvené intervaly, pre účely riadenia dopravy plávajúce intervaly.

2.4.6.2 Intenzita dopravy

Podiel počtu vozidiel, ktoré prešli referenčným bodom za stanovený interval, k dĺžke tohto intervalu; vyjadruje sa buď ako skutočná (použije počet skutočných vozidiel), alebo ako jednotková (použije sa prepočet na jednotkové vozidlá).

POZNÁMKA: V praxi sa vyjadruje intenzita dopravy ako priemer skutočných alebo jednotkových vozidiel za hodinu, alebo za deň (podľa účelu).

2.4.6.3 Stredná rýchlosť dopravného prúdu; Priemerná rýchlosť dopravného prúdu

Priemer okamžitých rýchlostí vozidiel, ktoré prešli referenčným bodom za stanovený interval.

2.4.6.4 85% medián rýchlosti dopravného prúdu

Stredná hodnota rýchlosti dopravného prúdu za stanovený interval, pre ktorú platí, že 85% vozidiel prešlo meracím stanovišťom rýchlosťou nižšou, alebo rovnou tejto strednej hodnote a 15% vozidiel rýchlosťou vyššou ako táto stredná hodnota.

2.4.6.5 Stredný časový odstup

Priemer časových odstupov medzi vozidlami, ktoré prešli referenčným bodom za stanovený interval; ak je referenčným bodom celý dopravný smer, použije sa priemer stredných časových odstupov v jednotlivých jazdných pruhoch.

POZNÁMKA: Stredný časový odstup je obrátenou hodnotou intenzity dopravy.

2.4.6.6 Stredná časová medzera

Priemer časových medzier medzi vozidlami, ktoré prešli referenčným bodom za stanovený interval; ak je referenčným bodom celý dopravný smer, použije sa priemer stredných časových medzier v jednotlivých jazdných pruhoch.

2.4.6.7 Skladba dopravného prúdu

Vektor hodnôt, určujúci percentuálne zastúpenie jednotlivých druhov vozidiel, ktoré prešli referenčným bodom za stanovený interval.

2.4.6.8 Obsadenosť

Pomer celkovej doby prítomnosti ľubovoľného vozidla v referenčnom bode k celkovému trvaniu stanoveného intervalu; ak je referenčným bodom celý dopravný smer, ide o priemer obsadenosti jednotlivých jazdných pruhov.

2.4.6.9 Bodová referenčná hustota dopravy

Podiel intenzity a strednej časovej rýchlosti v referenčnom bode za ten istý interval.

POZNÁMKA: Veličina vyjadruje pre okolie referenčného bodu v dĺžke od niekoľko desiatok do niekoľko sto metrov aproximáciu hustoty dopravy (priestorovej veličiny). Mimo hraničných hodnôt je aproximácia pomerne presná a použiteľná pre praktické účely namiesto úsekového merania.

2.4.7 Úsekové charakteristiky dopravného prúdu

2.4.7.1 Úseková charakteristika dopravného prúdu

Vektor hodnôt, určujúcich okamžité vlastnosti dopravného prúdu v referenčnom úseku v konkrétnom okamihu.

2.4.7.2 Hustota dopravy

Pomer počtu vozidiel, ktoré sa v danom okamžiku nachádzajú v referenčnom úseku, k dĺžke úseku a počtu jazdných pruhov; vyjadruje sa buď ako skutočná, alebo ako jednotková.

2.4.7.3 Stredný priestorový odstup

Priemer priestorových odstupov medzi vozidlami, ktoré sa nachádzajú v referenčnom úseku.

2.4.7.4 Stredná priestorová medzera

Priemer priestorových medzier medzi vozidlami, ktoré sa nachádzajú v referenčnom úseku.

2.4.7.5 Priestorová skladba dopravného prúdu

Vektor hodnôt, určujúci percentuálny podiel jednotlivých druhov vozidiel nachádzajúcich sa v referenčnom úseku.

2.4.7.6 Obsadenosť úseku

Pomer súčtu dĺžok všetkých vozidiel v referenčnom úseku k dĺžke a počtu jazdných pruhov referenčného priestoru.

2.4.8 Slovník

Tabuľka 3 obsahuje slovensko-anglický slovník pojmov definovaných vyššie.

Tabuľka 3 – Slovensko-anglický slovník pojmov dopravného prieskumu

Slovensky	Anglicky
85% medián rýchlosti dopravného prúdu	85 th Percentile Speed
Analýzátor dopravného prúdu	Traffic Flow Analyzer
Automatický sčítač dopravy	Automatic Traffic Counter
Bodový dopravný prieskum	Survey at a Point
Časová medzera	Time Gap
Časový odstup	Headway
Doba prítomnosti	Site Presence Time
Dopravný prieskum	Traffic Survey
Druh vozidla	Vehicle Class
Funkcia zariadenia dopravného prieskumu	Traffic Survey Equipment Function
Hustota dopravy	Traffic Density
Identifikácia vozidla	Vehicle Identification
Intenzita dopravy	Traffic Intensity
Intervalový prieskum	Interval Survey
Jednotkové vozidlo	Passenger Car Equivalent; Passenger Car Unit
Klasifikácia vozidiel	Vehicle Classification
Klasifikačná kategória	Classification Bin
Líniový dopravný prieskum	Survey Over a Space
Meracie stanovište	Measurement Site
Nadmerné vozidlo	Overloaded Vehicle
Nadrozmerne vozidlo	Oversized Vehicle
Obsadenosť	Occupancy
Okamžitý prieskum	Real-Time Survey
Priestorová medzera	Clearance
Priestorový odstup	Spacing
Rýchlosť vozidla	Vehicle Speed
Stredná časová medzera	Average Gap
Stredná priestorová medzera	Average Clearance
Stredná priestorová rýchlosť	Space Mean Speed
Stredná rýchlosť	Time Mean Speed
Stredný časový odstup	Average Headway
Stredný priestorový odstup	Average Spacing
Úsekový dopravný prieskum	Survey Over a Section
Zariadenie detekcie dopravných udalostí	Traffic Event Detector
Záznamníkový prieskum	Vehicle-by-Vehicle Survey

2.5 Uzatvorený televízny okruh (CCTV)

2.5.1 Zariadenia CCTV

2.5.1.1 Kamera

Technologické zariadenie určené pre snímanie obrazovej informácie v reálnom čase a jej permanentné zasielanie do nadradeného systému (ústredne CCTV).

2.5.1.2 Ústredňa CCTV

Technologické zariadenie umiestnené na operátorskom pracovisku určené na príjem videosignálov z kamier a ich zobrazovanie na zobrazovacích členoch (monitoroch) podľa pokynov operátora.

2.5.1.3 Záznamové zariadenie

Technologické zariadenie určené na dočasný záznam videosignálov z kamier CCTV za účelmi neskoršieho prehrávania vybraných sekvencií a ich exportu na trvalé médiá.

2.5.2 Rozdelenie kamier

2.5.2.1 Analógová kamera

Kamera, ktorej výstupný videosignál je analógový.

2.5.2.2 Digitálna kamera

Kamera, ktorej výstupný videosignál má formu digitálneho dátového toku; pre potreby týchto TP sa za digitálne považujú len kamery s výstupom MPEG2-TS + RTP/SRTP + UDP + IP + Ethernet, s multicastovým vysielaním.

2.5.2.3 Konvertor digitalizácie obrazu

Zariadenie, ktoré prevádza analógový videosignál do požadovaného digitálneho tvaru.

2.5.3 Konštrukčné prvky kamier

2.5.3.1 Snímací čip

Elektronický prvok obsahujúci svetlocitlivé bunky slúžiaci na zachytenie obrazovej informácie počas expozície.

2.5.3.2 Objektív

Sústava šošoviek, premietajúca obraz scény na snímací čip.

2.5.3.3 Fokálna rovina

Rovina, v ktorej je umiestnený snímací čip; fokálna rovina je kolmá voči optickej osi objektívu,

POZNÁMKA: Každý objektív je konštruovaný na použitie v určitej pevnej vzdialenosti od fokálnej roviny. Pri inom umiestnení od tejto roviny vykazuje iné optické charakteristiky.

2.5.3.4 Optický stred objektívu

Bod, v ktorom sa teoreticky križujú všetky svetelné lúče dopadajúce na snímací čip z objektu vo vzdialenosti, na ktorú je objektív aktuálne zaostrený.

POZNÁMKA: Optický stred sa môže nachádzať mimo objektívu.

2.5.3.5 Ohnisková vzdialenosť objektívu

Najkratšia vzdialenosť medzi fokálnou rovinou a optickým stredom objektívu pri jeho zaostrení na nekonečno.

2.5.3.6 Objektív s premennou ohniskovou vzdialenosťou; Zoom objektív

Objektív, ktorého ohniskovú vzdialenosť je možné meniť; pre účely týchto TP sa uvažuje len možnosť motorickej zmeny.

2.5.3.7 Objektív s pevnou ohniskovou vzdialenosťou

Objektív, ktorého ohnisková vzdialenosť je nemenná; pre účely týchto TP sa uvažuje aj objektív, ktorého ohniskovú vzdialenosť je možné meniť len manuálne.

2.5.3.8 Polohovacie zariadenie

Elektromechanický komponent, umožňujúci diaľkovo meniť polohu kamery, resp. jej expozičných členov.

2.5.3.9 Scéna

Objekty skutočného sveta, od ktorých sa odraz svetla pri danom umiestnení kamery, aktuálnej ohniskovej vzdialenosti a aktuálne zaostrenej vzdialenosti premietne na snímací čip.

2.5.3.10 Záber

Priemet scény na snímací čip.

2.5.3.11 Snímka

Obrazová informácia, ktorá vznikne jednotlivou expozíciou záberu.

2.5.3.12 Uhol záberu

Uhol ktorý zvierajú dve priamky prechádzajúce optickým stredom objektívu, z ktorých každá prechádza jedným z dvojice krajných pixlov čipu v strednej horizontálnej rovine.

POZNÁMKA: Vo všeobecnosti je možné uvažovať o uhle záberu v horizontálnej rovine, vo vertikálnej rovine a v uhlopriečke.

2.5.3.13 Citlivosť čipu

Minimálna úroveň osvetlenia scény, meraná ako odraz svetla od scény v rovine objektívu, pri ktorom čip vytvorí výstupný signál v úrovni 50% pri súčasnom dodržaní stanoveného odstupu signálu od šumu.

2.5.3.14 Expozícia

Súvislé snímání scény premietaním obrazu na snímací čip počas stanovenej doby (expozičný čas), následné odčítanie hodnôt a vyhotovenie snímky.

2.5.3.15 Závierka

Vybavenie kamery, ktoré blokuje a uvoľňuje premietanie odrazu svetla od scény na snímací čip; čas otvorenia závierky ohraničuje trvanie expozície.

2.5.3.16 Elektronická závierka

Záverka fungujúca na princípe elektronického vymazania obsahu čipu a odčítania jeho stavu po stanovenej dobe, pričom svetlo je na čip prepúšťané neustále.

2.5.3.17 Mechanická závierka

Záverka, ktorá mechanicky blokuje, alebo uvoľňuje priechod svetla od objektívu k snímaču.

2.5.3.18 Expozičný čas; Rýchlosť závierky

Trvanie jednotlivkej expozície, t.j. čas, počas ktorého je závierka pri expozícii otvorená.

2.5.3.19 Clona

Kruhový otvor vo vnútri objektívu, ktorého veľkosť je možné mechanicky meniť, a tým regulovať celkové množstvo svetla dopadajúceho na snímací čip; tiež mechanizmus, ktorým sa veľkosť clonového otvoru ovláda.

2.5.3.20 Clonové číslo

Aktuálna relatívna veľkosť otvoru clony, určená ako pomer ohniskovej vzdialenosti objektívu voči priemeru otvoru clony premietnutého na prednú šošovku.

2.5.3.21 Svetelnosť objektívu

Maximálny možný pomer osvetlenia premietnutého obrazu k osvetleniu snímanej scény; v praxi sa určuje clonovým číslom pri maximálne otvorenej clone.

POZNÁMKA: Objektív s premennou ohniskovou vzdialenosťou môže mať rôznu svetelnosť pri rôznych ohniskových vzdialenostiach; v takom prípade sa udáva svetelnosť pri najširšom a najužšom ohnisku.

2.5.4 Slovník

Tabuľka 4 obsahuje slovensko-anglický slovník pojmov definovaných vyššie.

Tabuľka 4 – Slovensko-anglický slovník pojmov uzatvoreného televízneho okruhu

Slovensky	Anglicky
Kamera	(Television) Camera
Ústredňa CCTV	CCTV Control Equipment
Záznamové zariadenie	Video Recorder
Analógová kamera	Analog Camera
Digitálna kamera	Digital Camera
Konvertor digitalizácie obrazu	Video Encoder
Snímací čip	Camera Chip
Objektív	Lens
Fokálna rovina	Focal Plane

Slovensky	Anglicky
Optický stred	Nodal Point
Ohnisková vzdialenosť	Focal Length
Objektív s premennou ohniskovou vzdialenosťou	Zoom Lens
Objektív s pevnou ohniskovou vzdialenosťou	Prime Lens
Scéna	Scene
Záber	View
Snímka	Frame
Uhol záberu	View Angle
Citlivosť čipu	Chip Sensitivity
Expozícia	Exposure
Elektronická závierka	Electronic Shutter
Mechanická závierka	Mechanical Shutter
Expozičný čas	Shutter Speed
Clona	Aperture
Clonové číslo	F-Number
Svetelnosť objektívu	Lens Speed
Polohovacie zariadenie	Positioning Device

2.6 Zariadenia pre riadenie dopravy

2.6.1 Rozdelenie zariadení pre riadenie dopravy

2.6.1.1 Akčný člen riadenia dopravy

Premenná dopravná značka, Značka s prevádzkovými informáciami alebo Svetelná signalizácia.

2.6.1.2 Premenná dopravná značka (PDZ)

Akčný člen, schopný zobrazovať rôzne symboly dopravných značiek, pričom zobrazené symboly je možné v čase meniť pokynmi nadradeného systému.

2.6.1.3 Značka s prevádzkovými informáciami (ZPI)

Akčný člen, schopný zobrazovať rôzne informácie a pokyny pre vodičov v textovej forme a/alebo vo forme grafických symbolov (piktogramov), ktoré nie sú dopravnými značkami, pričom zobrazené symboly a texty je možné v čase meniť pokynmi nadradeného systému.

2.6.1.4 Svetelná signalizácia (SS)

Akčný člen, obsahujúci jeden alebo viac kruhových svetelných signálov červenej, žltej, alebo zelenej farby, pričom výber svietiaceho alebo blikajúceho signálu je možné v čase meniť pokynmi nadradeného systému.

2.6.2 Návestné rezy a ich organizácia

2.6.2.1 Návestný rez (NR)

Priečny rez pozemnej komunikácie v jednom dopravnom smere, v ktorom je konštrukčne umiestnený aspoň jeden akčný člen riadenia dopravy.

2.6.2.2 Panel; Predný panel

Viditeľná časť konštrukcie PDZ alebo ZPI slúžiaca na zobrazovanie symbolov; obsahuje jednu alebo viac plôch.

2.6.2.3 Činná plocha; Plocha; Povrch displeja

Časť panela, na ktorej sa zobrazujú symboly a ktorá je používaná ako jeden logický celok; každá plocha je považovaná za samostatný akčný člen riadenia dopravy.

2.6.2.4 Správa; Zobrazená informácia

Konfigurácia symbolov a/alebo textov, aktuálne zobrazovaná na činnnej ploche. Za správu sa považuje aj prázdna správa.

2.6.2.5 Prázdna správa

Správa, ktorá neobsahuje žiadne symboly ani texty.

2.6.2.6 Implicitná správa

Správa, ktorá je na činnej ploche zobrazená v čase, keď neprebíha riadenie. Štandardne v úlohe implicitnej správy používa prázdna správa.

POZNÁMKA: Tým sa nevylučuje použitie správy informácie aj v čase, keď prebieha riadenie. Implicitná správa je výnimočná iba tým, že sa zobrazí v prípade, ak sa riadenie ukončí, resp. keď dôjde k prerušeniu komunikácie s nadradeným systémom.

2.6.2.7 Subplocha

Plocha, ktorá tvorí premennú časť trvalej zvislej dopravnej značky, zväčša informatívnej smerovej.

POZNÁMKA: Predným panelom subplochy je tak zvislá dopravná značka, nie osobitná konštrukcia.

2.6.2.8 Pozícia NR

Jeden akčný člen riadenia dopravy, umiestnený na konkrétnom návestnom reze; pozícia má vždy vzťah k jednému jazdnému pruhu, k dvom jazdným pruhom, alebo k dopravnému smeru.

POZNÁMKA: Pozícia a plocha sú v zásade ekvivalentné pojmy, označujúce tú istú entitu. Rozdiel je v kontexte: plocha má vzťah k panelu, kým pozícia má vzťah k návestnému rezu ako celku.

2.6.2.9 Implicitný stav pozície

Stav, keď pozícia zobrazuje implicitnú správu.

2.6.3 Konštrukcia PDZ a ZPI

2.6.3.1 Prvok

Základný vizuálny objekt vyžarujúci svetlo alebo reflexný objekt, alebo súbor objektov na povrchu displeja PDZ aktivovaný spoločne s inými prvkami a tým vytvárajúci požadovanú informáciu.

2.6.3.2 Spojitá pozícia; Pozícia so spojitým zobrazením

Pozícia PDZ/ZPI zobrazujúca jednotlivé symboly zložené zo spojitých plôch.

POZNÁMKA: Spojitá pozícia sa tak podobá trvalej zvislej dopravnej značke.

POZNÁMKA: STN EN 12966-1 používa pojem neprerušovaná značka.

2.6.3.3 Nespojité pozícia; Pozícia s nespojitým zobrazením

Pozícia PDZ/ZPI zobrazujúca jednotlivé symboly zložené z oddelených individuálnych prvkov, zväčša svetelných bodov.

POZNÁMKA: STN EN 12966-1 používa pojem prerušovaná značka.

2.6.3.4 Mechanicky ovládaná pozícia; Mechanická pozícia

Pozícia, na ktorej je zmena zobrazeného symbolu realizovaná použitím elektromechanických komponentov.

POZNÁMKA: Napríklad značky s otočnými hranolmi.

2.6.3.5 Svetelne ovládaná pozícia; Svetelná pozícia

Pozícia, na ktorej je zmena zobrazeného symbolu realizovaná rozsvetovaním a zhasínaním jednotlivých svetelných bodov, príp. aj zmenou ich farby.

POZNÁMKA: Svetelne ovládaná pozícia je vždy považovaná za nespojitú.

2.6.3.6 Doba zmeny významu

Čas potrebný na zmenu správy (zobrazenej informácie) na činnej ploche PDZ/ZPI.

2.6.4 Slovník

Tabuľka 5 obsahuje slovensko-anglický slovník pojmov definovaných vyššie.

Tabuľka 5 – Slovensko-anglický slovník pojmov týkajúcich sa zariadení pre riadenie dopravy

Slovensky	Anglicky
Akčný člen riadenia dopravy	Traffic Management Actuating Unit
Implicitná správa	Default Message
Implicitný stav	Default Position State
Návestný rez	Signal Head
Nespojitá pozícia	Non-continuous Display
Plocha	Display Surface
Pozícia	Position
Prázdna správa	Empty Message
Predný panel	Front Panel
Premenná dopravná značka	Variable Message Sign
Prvok	Element
Spojité pozícia	Continuous Display
Správa	Message
Subplocha	Subsurface
Svetelná signalizácia	Traffic Lights
Značka s prevádzkovými informáciami	Operation Information Equipment

2.7 Riadenie dopravy

2.7.1 Organizácia riadenia dopravy

2.7.1.1 Centralizované riadenie dopravy

Riadenie dopravy návestnými rezmi PDZ, ZPI, a SS v rámci určitej oblasti, centrálné koordinované jediným nadradeným systémom.

2.7.1.2 Lokálne riadenie dopravy

Riadenie dopravy návestnými rezmi PDZ, ZPI, a SS v rámci obmedzenej lokality, zabezpečované lokálnym radičom bez asistencie nadradeného centrálného systému.

POZNÁMKA: Zväčša ide o jediný návestný rez.

2.7.2 Postupy riadenia dopravy

2.7.2.1 Líniové riadenie dopravy; Všeobecné riadenie dopravy

Centralizované riadenie dopravy na sérii ekvivalentných návestných rezov PDZ a SS usporiadaných v línii, pri ktorých riadení nevyhnutne dochádza k vzájomnému ovplyvňovaniu. To zahŕňa nasledujúce úlohy, alebo ich ľubovoľnú podmnožinu:

1. riadenie najvyššej dovolenej rýchlosti,
2. poskytovanie výstrah,
3. riadenie jazdy v jazdných pruhoch,
4. regulovanie intenzity na vjazdoch do úsekov,
5. uzatváranie úsekov.

POZNÁMKA: Jednotlivé línie môžu byť tiež vzájomne prepojené a tvoriť tak sieť, princíp riadenia sa tým nemení.

2.7.2.2 Špecifické riadenie dopravy

Centralizované riadenie dopravy návestnými rezmi PDZ, ZPI a SS, ktoré nespádajú pod líniové riadenie.

2.7.2.3 Bodové riadenie dopravy

Lokálne riadenie dopravy na obmedzenom počte (zväčša len 1) návestných rezov bez akejkoľvek riadiacej väzby na okolie.

POZNÁMKA: Bodové riadenie sa zväčša realizuje ako lokálne, v niektorých prípadoch je však možné aj pripojenie takýchto návestných rezov k centrálnemu systému. Posudzuje sa ale vždy akoby bolo realizované lokálne.

2.7.3 Režimy riadenia dopravy

2.7.3.1 Manuálne riadenie dopravy

Mechanizmus riadenia dopravy, pri ktorom sú návestné rezy priamo riadené pokynmi operátora systému.

2.7.3.2 Priame riadenie dopravy

Mechanizmus líniového aj špecifického riadenia dopravy, pri ktorom je rozhodnutie o nastavení akčných členov riadenia dopravy stanovené priamo z vyhodnotenia externých podmienok, na základe vopred určených transformačných tabuliek.

POZNÁMKA: Ide o mapovanie prevádzkového stavu na konkrétny signálny plán konkrétnej signálnej skupiny.

2.7.3.3 Nepriame riadenie dopravy

Mechanizmus líniového riadenia dopravy, pri ktorom je rozhodnutie o nastavení akčných členov riadenia dopravy odvodené z vyhodnotenia externých podmienok nepriamo, bez použitia vopred určených transformačných tabuliek, na základe stanovených postupov (algoritmov) a hraničných podmienok.

2.7.4 Procedúry riadenia dopravy

2.7.4.1 Katastrofické riadenie dopravy

Sústava procedúr riadenia dopravy uplatňovaná pri vzniku mimoriadnych situácií za účelom zvyšovania bezpečnosti cestnej premávky v čase zvýšeného rizika vzniku dopravných nehôd.

2.7.4.2 Dynamické riadenie dopravy

Sústava procedúr riadenia dopravy určená na prevenciu porúch v dopravnom prúde za účelom zvyšovania plynulosti a bezpečnosti cestnej premávky.

2.7.4.3 Strategické riadenie dopravy

Sústava procedúr určená na optimalizáciu pohybu dopravných prúdov v sieti pozemných komunikácií za účelom zvyšovania kvality dopravnej obsluhy v určitom geografickom celku.

2.7.5 Modelovanie riadenia dopravy

2.7.5.1 Oblasť riadenia dopravy

Skupina línii, na ktorých je centralizovane riadená doprava, pričom jednotlivé línie môžu byť nezávislé, alebo navzájom prepojené; pri nezávislých líniiach hovoríme o líniovom riadení dopravy v oblasti, pri prepojených líniiach o sieťovom riadení dopravy.

2.7.5.2 Línia

Postupnosť nadväzujúcich segmentov v jednom dopravnom smere.

2.7.5.3 Úsek

Postupnosť nadväzujúcich segmentov v jednom dopravnom smere medzi dvoma návestnými rezmi líniového riadenia dopravy, resp. po koniec oblasti riadenia dopravy, pričom vo vnútri úseku sa ďalšie NR líniového riadenia nenachádzajú.

POZNÁMKA: Podľa konfigurácie NR na výjazde je možné, aby niektoré obmedzenia boli platné aj v nasledujúcom úseku.

2.7.5.4 Segment

Časť pozemnej komunikácie v jednom dopravnom smere vymedzená dvoma priečnymi rezmi, ktorá je z dopravno-inžinierskeho hľadiska považovaná za jednu homogénnu jednotku. Segmenty sú vnútorne delené na jazdné pruhy, pričom segment má v celej dĺžke rovnaký počet jazdných pruhov.

POZNÁMKA: Dĺžka segmentu je najviac niekoľko sto metrov. V sieťovom riadení dopravy je možné, aby sa jeden segment nachádzal vo viacerých úsekoch.

2.7.5.5 Bod riadenia dopravy

Priečny rez pozemnej komunikácie v jednom dopravnom smere, v ktorom je umiestnený NR PDZ, zabezpečujúci aspoň jednu z úloh líniového riadenia dopravy.

2.7.5.6 Vstupný bod riadenia dopravy (určitého úseku)

Bod riadenia dopravy umiestnený na vjazde do úseku.

2.7.5.7 Výstupný bod riadenia dopravy (určitého úseku)

Bod riadenia dopravy umiestnený na výjazde z úseku.

2.7.5.8 Uzlový bod

Miesto rozhrania dvoch, alebo viacerých vzájomne nadväzujúcich segmentov; v prípade prvých a posledných segmentov oblasti riadenia dopravy zahŕňa len jeden segment, obsahuje však informáciu o dopravných obmedzeniach pred (vjazd do oblasti), resp. za (výjazd) daným bodom z hľadiska smeru jazdy. Každý segment začína a končí práve v jednom uzlovom bode. V každom uzlovom bode môže začínať a končiť viacero segmentov. V prípade čisto líniového riadenia (ak segmenty netvorí sieť, ale iba čistú líniu) môže v každom uzlovom bode začínať a končiť najviac jeden segment.

POZNÁMKA: Uzlový bod určuje nadväznosti jednotlivých segmentov, ako aj priame nadväznosti jazdných pruhov v týchto segmentoch.

2.7.5.9 Vstupný uzlový bod (určitého segmentu)

Uzlový bod umiestnený na vjazde do segmentu.

2.7.5.10 Výstupný uzlový bod (určitého segmentu)

Uzlový bod umiestnený na výjazde zo segmentu.

2.7.5.11 Prevádzkový stav (v priamom riadení dopravy)

Preddefinovaný statický objekt, priradený k signálnej skupine, ktorý vyjadruje vzťah medzi externými podmienkami ovplyvňujúcimi riadenie dopravy a signálnym plánom, ktorý je potrebné na danú skupinu aplikovať. Pre každú signálnu skupinu je v jednom momente aktívny práve jeden z preddefinovaných prevádzkových stavov.

POZNÁMKA: Ak je priamou metódou riadená línia, signálnu skupinu tvoria všetky návestné rezy líniového riadenia v danej línii.

2.7.5.12 Prevádzkový stav (v nepriamom riadení dopravy)

Dynamicky vytváraný objekt, priradený k segmentu, ktorý v čase svojej existencie vyjadruje negatívny externý vplyv na bezpečnosť a/alebo plynulosť cestnej premávky v danom segmente. Ku každému segmentu môže byť v jednej chvíli priradených nula, jeden, alebo viac prevádzkových stavov.

2.7.5.13 Dopravný stav (v nepriamom riadení dopravy)

Statický objekt, priradený k segmentu, ktorý vyjadruje obmedzenia a výstrahy, ktoré je potrebné v danom segmente ustanoviť pre zaistenie bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky.

2.7.5.14 Riadiaci stav (v nepriamom riadení dopravy)

Objekt, priradený ku konkrétnemu priečnemu rezu pozemnej komunikácie v jednom dopravnom smere, ktorý vyjadruje aktuálne platné dopravné obmedzenia a výstrahy v danom mieste z pohľadu jazdy typizovaného vodiča.

POZNÁMKA: Relevantnými pre riadenie dopravy sú riadiace stavy na vjazdoch a výjazdoch zo segmentov, teda v uzlových bodoch.

2.7.5.15 Signálna skupina

Skupina návestných rezov, alebo ich vybraných pozícií, ktoré sú systémom priameho riadenia dopravy riadené vždy ako jeden logický celok; jedna signálna skupina plní v jednej chvíli jednu konkrétnu úlohu v rámci systému riadenia dopravy.

2.7.5.16 Signálny plán

Konfigurácia správ a ich časovania na pozíciách návestných rezov signálnej skupiny, aplikovaná ako jeden celok.

2.7.5.17 Typizovaný vodič

Model vodiča, ktorý je braný do úvahy pri stanovovaní časovania zmien symboliky NR PDZ v konvergenčnom procese: typizovaný vodič jazdí aktuálnym 85% mediánom rýchlosti dopravného prúdu, najmenej však 40 km/h na diaľnici a rýchlostnej komunikácii, resp. 30 km/h na ostatných úsekoch; ak nie je rýchlosť dopravného prúdu známa, jazdí typizovaný vodič rýchlosťou, vopred určenou dlhodobým 85% mediánom rýchlosti dopravného prúdu pre aktuálne dopravné obmedzenia.

2.7.6 Slovník

Tabuľka 6 obsahuje slovensko-anglický slovník pojmov definovaných vyššie.

Tabuľka 6 – Slovensko-anglický slovník pojmov riadenia dopravy

Slovensky	Anglicky
Bod riadenia dopravy	Traffic Control Point
Dopravný stav	Traffic Ranking
Dynamické riadenie dopravy	Dynamic Traffic Management Procedures
Katastrofické riadenie dopravy	Emergency Traffic Management Procedures
Línia	Facility
Manuálne riadenie dopravy	Manual Traffic Management Mode
Nepriame riadenie dopravy	Indirect Traffic Management Mode
Oblasť riadenia dopravy	Traffic Management Area
Prevádzkový stav	Run Condition
Priame riadenie dopravy	Direct Traffic Management Mode
Riadiaci stav	Control Condition
Segment	Segment
Signálna skupina	Signal Group
Signálny plán	Signal Plan
Strategické riadenie dopravy	Strategic Traffic Management Procedures
Typizovaný vodič	Standard Driver
Úsek	Section
Uzlový bod	Node
Vstupný bod riadenia dopravy	Section Entrance
Vstupný uzlový bod	Segment Entrance
Výstupný bod riadenia dopravy	Section Exit
Výstupný uzlový bod	Segment Exit

2.8 Značky a skratky

Tabuľka 7 obsahuje zoznam používaných značiek a skratiek. Tabuľka neuvádza značky používaných jednotiek SI.

Tabuľka 7 – Značky a skratky

Skratka	Význam
ADP	Analyzátor dopravného prúdu
ASD	Automatický sčítač dopravy
CCTV	Uzatvorený televízny okruh (Closed Circle Television)
CEN	Európsky výbor pre normalizáciu (Comité Européen de Normalisation)
CRS	Centrálny riadiaci systém (tunela)
EČV	Evidenčné číslo vozidla
IDS	Inteligentný dopravný systém
jv	Jednotkové vozidlo
NDR	Najvyššia dovolená rýchlosť
NR	Návestný rez
PDZ	Premenná dopravná značka

Skratka	Význam
PK	Pozemná komunikácia
PTZ	Polohovacie zariadenie kamery, vrátane ovládania ohniskovej vzdialenosti (Pan-Tilt-Zoom)
RPDI	Ročný priemer denných intenzít
RSD	Riadiaci systém dopravy
RWIS	Informačný systém cestnej meteorológie (Road Weather Information System)
skv	Skutočné vozidlo
SS	Svetelná signalizácia
TEČ	Tabuľka s evidenčným číslom (vozidla)
WMO	Svetová meteorologická organizácie (World Meteorological Organization)
ZDDU	Zariadenie detekcie dopravných udalostí
ZPI	Značka s prevádzkovými informáciami

3 Informačný systém cestnej meteorológie

3.1 Všeobecné požiadavky

3.1.1 Základné implementačné požiadavky

Systém RWIS musí vyhovovať požiadavkám TP 09/2008, pri zohľadnení zaradenia do tried podľa 3.1.3.

3.1.2 Kompetencia k technologickým zariadeniam

K systémom RWIS sa pripájajú:

1. meteorologické meracie stanice triedy primárneho účelu P1 (pozri 5.1.2),
2. protinámrazové zariadenia,
3. informatívne a výstražné meteorologické zariadenia.

Ak sa na jednom operátorskom pracovisku nachádzajú súčasne systémy RSD a RWIS, a zároveň nie sú integrované do jedného celku podľa 3.1.5, sú obidva tieto systémy nadradenými voči vyššie uvedeným zariadeniam. Tieto zariadenia musia poskytovať údaje oboj systémom súčasne a nezávisle na sebe, pričom riadenie protinámrazových zariadení je v tomto prípade vo výlučnej kompetencii systému RWIS.

3.1.3 Plnenie spoločných požiadaviek na systémy

Za účelom určenia spoločných požiadaviek sa systém RWIS klasifikuje do tried podľa TP 09/2008 nasledovne:

1. trieda spoľahlivosti: C
2. trieda algoritmickej náročnosti: G2

3.1.4 Fyzická realizácia

Systém sa realizuje na jednom serveri a jednej, alebo viacerých operátorských staniciach. V prípade implementácie formou integrácie do systému RSD (3.1.5) nemá systém samostatný server, mal by však mať samostatnú pracovnú stanicu.

Klient môže byť fyzicky realizovaný na operátorskej stanici RSD len za predpokladu, že úlohy dispečera zimnej údržby a operátora riadenia dopravy a dozoru technológií na príslušnom operátorskom pracovisku vykonáva vždy tá istá osoba. V opačnom prípade musí byť vizualizácia realizovaná na samostatnej operátorskej stanici, a to aj v prípade integrácie so systémom RSD.

3.1.5 Možnosť integrácie do systému RSD

Systém RWIS môže byť implementovaný ako samostatná aplikácia, alebo môže byť integrovaný ako súčasť systému RSD (formou zásuvných modulov), nesmie však byť implementovaný ako súčasť systému CRS tunela.

V prípade implementácie vo forme samostatnej aplikácie musí systém RWIS zdieľať komunikačnú infraštruktúru (technologickú sieť) so systémom RSD.

3.2 Implementácia systému

3.2.1 Komunikačná vrstva

3.2.1.1 Základné funkcie

Komunikačná vrstva musí zabezpečiť nasledujúce úlohy:

1. permanentný zber údajov z meteorologických zariadení
2. príjem a odosielanie údajov z/do systémov RWIS na iných operátorských pracoviskách
3. príjem meteorologických údajov z externých informačných systémov
4. poskytovanie údajov systému RSD

3.2.1.2 Maximálne intervaly zberu údajov z meteostaníc

Komunikačná vrstva systému RWIS musí byť schopná získavať údaje tak, aby k občeršteniu údajov dochádzalo častejšie, ako v nižšie špecifikovaných maximálnych prípustných intervaloch, za predpokladu funkčnosti komunikačnej trasy a zariadenia.

Z meteorologických zariadení pripojených k technologickej sieti triedy technologického stupňa L1 alebo L2 musia byť údaje čítané v intervaloch ≤ 120 sekúnd.

POZNÁMKA: Na všetkých úsekoch triedy dopravného významu F1 a F2, ako aj na prevažnej väčšine úsekov dopravného významu F3 musí byť použitá technologická sieť triedy L1 alebo L2.

Tabuľka 8 špecifikuje maximálne prípustné intervaly pre meteostanice, ktoré sú pripojené k technologickej sieti triedy technologického stupňa L3. Tieto sa líšia podľa triedy dopravného významu pozemnej komunikácie, charakteru úseku a časového obdobia, v ktorom sú údaje získavané, pričom platí:

1. kritickým obdobím sa rozumie čas, keď meteostanica zaznamenala potenciálne nebezpečné údaje; kritické obdobie aktivuje a deaktivuje aplikačná vrstva
2. zimným obdobím sa rozumie obdobie definované administrátorom ako rozsah počiatočného a koncového dátumu, implicitne od 1. novembra do 31. marca vrátane, ak v danom čase nie sú zaznamenané potenciálne nebezpečné údaje podľa bodu 1
3. letným obdobím sa rozumie obdobie, ktoré nie je považované za zimné ani kritické

Tabuľka 8 – Maximálne intervaly zberu údajov z meteostaníc v technologickej sieti triedy L3 (v minútach)

Pozemná komunikácia	kritické obdobie	zimné obdobie	letné obdobie
úsek vysokého rizika	2	15	30
dopravný význam F3, F4	5	15	30
dopravný význam F5	10	30	60

Za úsek vysokého rizika sa považuje úsek klasifikovaný do triedy rizika klzkej vozovky H1 (3.3.2).

V prípade neúspešného pokusu o prenos údajov sa musí komunikačná vrstva opakovane pokúsiť o prenos údajov každých nasledujúcich ≤ 120 sekúnd, pričom musí byť vykonaných najmenej 5 takých opakovaných pokusov. Ak komunikácia opakovane zlyhá viac ako 5 krát po sebe, môže byť meteostanica považovaná za nefunkčnú a ďalej postačuje jej oslovovanie v bežných intervaloch.

3.2.1.3 Komunikácia medzi systémami RWIS rôznych operátorských pracovísk

Systémy RWIS rôznych operátorských pracovísk sú v rovnocennom postavení a musia si vzájomne vedieť poskytnúť údaje. To platí aj pre vzťah centrálného a lokálnych systémov RWIS.

Systém musí byť schopný prijímať údaje z meteostaníc iných systémov RWIS a poskytnúť týmto systémom údaje z vlastných meteostaníc, vrátane virtuálnych. To je možné realizovať buď priamou komunikáciou s týmito systémami, alebo nepriamo, komunikáciou s centrálnym systémom RWIS.

Výmena údajov medzi rôznymi systémami RWIS musí prebiehať na základe prístupových práv. Vymedzenie rozsahu vymieňaných údajov je v kompetencii jednotlivých prevádzkovateľov.

Tabuľka 8 stanovuje odporúčané maximálne intervaly výmeny údajov.

Tabuľka 9 – Odporúčané maximálne intervaly výmeny údajov medzi systémami RWIS [min.]

Klasifikácia operátorských pracovísk vymieňajúcich si údaje	zimné obdobie	letné obdobie
medzi dvojicou systémov operátorských pracovísk triedy technologického stupňa L1 alebo L2	15	60
medzi dvojicou systémov, z ktorých aspoň jeden je na operátorskom pracovisku triedy technologického stupňa L3	60	120

Ak ide o dvojicu susedných operátorských pracovísk, odporúča sa v zimnom období používať intervaly polovičnej dĺžky.

Medzi systémami RWIS operátorských pracovísk nie sú vymieňané žiadne riadiace povely.

3.2.1.4 Komunikácia s externými systémami

Systém musí byť schopný prijímať údaje z externých meteorologických informačných systémov, za účelom vytvárania predikcií a predpovedí stavu vozovky.

POZNÁMKA: V praxi ide o údaje z informačných systémov Slovenského hydrometeorologického ústavu.

Táto vlastnosť sa musí implementovať v systémoch RWIS na operátorských pracoviskách tried L1 a L2; voliteľne je možné ju implementovať aj na operátorských pracoviskách triedy L3.

Tabuľka 10 špecifikuje požiadavky na intervaly zberu údajov z externých meteorologických systémov.

Tabuľka 10 – Maximálne intervaly zberu údajov z externých meteorologických systémov [min.]

Trieda oper. pracoviska	kritické obdobie	zimné obdobie	letné obdobie
L1 a L2	10	30	60
L3	30	60	120

Kritické obdobie sa musí aktivovať, ak je aktivované aspoň pre jednu meteostanicu.

Z externých systémov sa prijímajú nasledujúce údaje:

1. údaje z kalibrovaných meteorologických zariadení v stanovených lokalitách,
2. plošné údaje o počasí (satelitné údaje),
3. plošná predpoveď počasia na 24 hodín.

3.2.1.5 Komunikácia so systémom RSD

Systém RWIS musí byť schopný poskytnúť systému RSD toho istého operátorského pracoviska všetky podstatné informácie o počasí a zjazdnosti ciest. To sa týka najmä údajov virtuálnych meteostaníc (3.2.2.5).

Toto ustanovenie je irelevantné, ak je systém RWIS integrovaný do RSD podľa 3.1.5.

3.2.2 Aplikačná vrstva

3.2.2.1 Základné funkcie

Aplikačná vrstva musí pri spracovaní údajov tvoriť nasledujúce údaje:

1. stanovenie kritického obdobia
2. predikcie vývoja stavu vozovky
3. predpovede vývoja stavu vozovky
4. údaje virtuálnych meteostaníc

Údaje musia byť zaznamenávané do internej databázy a byť k dispozícii klientom a iným systémom RWIS.

3.2.2.2 Stanovenie kritického obdobia

Aplikačná vrstva musí pre každú meteostanicu aktivovať a deaktivovať stav tzv. kritického obdobia a túto informáciu oznamovať komunikačnej vrstve. To nie je potrebné, ak komunikácia so stanicami aj s externými informačnými systémami prebieha vždy v intervaloch, ktoré sú kratšie, alebo rovnako dlhé ako interval pre kritické obdobie.

Počas kritického obdobia sú údaje zo stanice získavané v kratších intervaloch (3.2.1.2); ak je zároveň aspoň pre jednu meteostanicu aktivované kritické obdobie, sú v kratších intervaloch získavané aj údaje z externých meteorologických informačných systémov (3.2.1.4).

Kritické obdobie pre meteostanicu sa musí aktivovať, ak je splnená aspoň jedna z nasledujúcich podmienok:

1. je vyvolaný niektorý z alarmov, týkajúcich sa námrazy a sneženia (pozri 3.2.2.6),
2. rozdiel medzi teplotou povrchu vozovky a bodom mrznutia zmesi je menší ako 3 °C,
3. rozdiel medzi teplotou vzduchu a rosným bodom je menší ako 3 °C,
4. na základe predikcie vývoja hodnôt meraných veličín (pozri 3.2.2.3), alebo na základe predpovede vývoja týchto hodnôt (pozri 3.2.2.4) sa dá v čase do 2 hodín očakávať splnenie niektorej z predchádzajúcich podmienok.

Je prípustné, aby bolo kritické obdobie aktivované aj za iných okolností, alebo trvalo v určitom vopred stanovenom časovom období.

3.2.2.3 Predikcia vývoja stavu vozovky

Pre jednotlivé merané veličiny musí systém vytvárať predpoklad jej ďalšieho vývoja v horizonte 2 hodín, a to vo forme zoznamu hodnôt v 15-minútových, alebo kratších intervaloch.

Predikcie sú vytvárané na základe aktuálnych trendov vývoja príslušnej veličiny, ako aj ostatných veličín na danom meteorologickom zariadení, resp. na meteorologických zariadeniach v blízkom okolí.

POZNÁMKA: Z toho vyplýva, že systém RWIS musí poznať geografické umiestnenie jednotlivých staníc.

3.2.2.4 Predpoveď vývoja stavu vozovky

Podľa požiadavky obstarávateľa musí byť systém RWIS schopný vytvárať pre jednotlivé merané veličiny stavu vozovky predpovede ich ďalšieho vývoja v horizonte 24 hodín.

Vyváranie predpovedí je nepovinnou súčasťou systému a implementuje sa len na základe požiadavky obstarávateľa systému a za predpokladu, že systém RWIS má k dispozícii údaje potrebné na ich tvorbu. Nevýhnutným predpokladom je získavanie údajov z externých meteorologických systémov (3.2.1.4).

Predpovede sa vytvárajú na základe plošných údajov o počasi a údajov plošnej predpovede počasia, na základe aktuálnych trendov vývoja hodnôt na konkrétnej stanici a na staniach v blízkom okolí (vrátane staníc spravovaných inými systémami RWIS) a na základe informácií o miestnych klimatických podmienkach a informácií o teréne v danej oblasti.

3.2.2.5 Virtuálne meteostanice

V systéme musí byť možné zadefinovať tzv. virtuálne meteostanice, ak je k dispozícii dostatok fyzických meteostaníc s potrebnými detektormi v blízkom okolí požadovaného umiestnenia virtuálnej stanice.

Virtuálna meteostanica je objekt, reprezentujúci predpokladané hodnoty veličín počasia a stavu vozovky na určitom mieste, kde sa nenachádza fyzická meteostanica. Údaje virtuálnej meteostanice musia byť priebežne vypočítavané na základe údajov z ostatných meteostaníc v okolí, ich trendov, predikcií a informácií o teréne v danej oblasti.

Alarmy o poruchách virtuálnych meteostaníc musia byť aktivované v prípade, ak v dôsledku porúch iných staníc nie je možné vypočítať hodnoty niektorých, resp. všetkých veličín danej virtuálnej meteostanice.

3.2.2.6 Alarmy

Systém musí byť schopný pre každú meteostanicu vytvárať aspoň nasledujúce alarmy:

1. alarmy týkajúce sa námrazy, poľadovice a sneženia:
 - a) podmienky tvorby námrazy
 - b) zrážky pri teplote pod 0°C, trvajúce viac ako 10 minút
 - c) priame nebezpečenstvo tvorby námrazy, poľadovice, alebo súvislej snehovej vrstvy
 - d) existencia námrazy, poľadovice, alebo súvislej snehovej vrstvy
2. alarmy týkajúce sa funkčnosti stanice:
 - a) porucha komunikácie
 - b) porucha meteostanice ako celku
 - c) porucha niektorého detektora meteostanice
 - d) nutnosť údržby alebo kalibrácie snímačov stanice, príp. stanice ako celku

3.2.2.7 Požiadavky na záznam historických údajov

Do historickej databázy sa musia údaje zapisovať nasledovne:

1. merané veličiny sa musia zaznamenávať po dobu najmenej 3 rokov:
 - a) v čase zimného obdobia aspoň stav ku každej celej štvrt hodine (resp. ku každej celej polhodine na pozemných komunikáciách tried dopravného významu F4, F5)
 - b) v čase letného obdobia aspoň stav ku každej celej hodine
2. alarmy: každý alarm po neobmedzene dlhú dobu,
3. prevádzkové záznamy: najmenej 3 mesiace.

3.2.3 Vizualizácia

3.2.3.1 Účel vizualizácie

Klient systému RWIS je aplikáciou s grafickým používateľským rozhraním, ktorá zobrazuje (vizualizuje) údaje, poskytované serverom, teda aktuálne a historické údaje z meteostaníc, ďalej predikcie a predpovede vývoja údajov, alarmy atď. Klient je jediná časť systému RWIS, s ktorou používateľ priamo prichádza do styku.

Používateľom systému je dispečer zimnej údržby, ktorý na základe údajov dostupných v systéme vydáva pokyny na výjazd vozidiel zimnej údržby.

3.2.3.2 Obrazovky vizualizácie

Klient musí obsahovať minimálne nasledujúce obrazovky:

1. Prehľady:
 - a) Prehľad meteostaníc: obsahuje v tabuľkovej forme zoznam staníc a aktuálne hodnoty najdôležitejších údajov a všetkých alarmov z každej stanice, vrátane virtuálnych.
 - b) Prehľad alarmov: v tabuľkovej forme zobrazuje zoznam všetkých aktuálne platných, alebo minulých alarmov.
2. Detaily:
 - a) Detaily meteostanice: obsahuje kompletný výpis aktuálnych údajov vybratej stanice.
 - b) Detaily alarmu: zobrazuje všetky údaje o vybratom alarme; na obrazovke je možné alarm potvrdiť.
3. Grafy: vo forme grafu s časovou osou X a hodnotovou osou Y zobrazuje vývoj hodnôt vybratých veličín určitej domény. vo forme grafu s časovou osou X a hodnotovou osou Y zobrazuje vývoj hodnôt vybratých veličín. Ide o tri domény údajov, pričom tieto môžu byť reprezentované v jednom grafe:
 - a) Trendy (doterajší vývoj)
 - b) Predikcie (predpokladaný vývoj)
 - c) Predpovede (predpovedaný vývoj)
4. Mapy: zobrazuje preddefinované mapy sledovanej oblasti, alebo jej častí; musí byť možné definovať mapy v rôznych mierkach. Mapa zahŕňa schematické zobrazenie terénu a cestných komunikácií a ikony meteostaníc s hodnotami základných veličín. Na mape musí byť možné zobraziť prevzaté údaje o plošnom počasí, ak sú k dispozícii: izobary, maximá/minimá tlaku; teplota; oblačnosť; zrážková činnosť.

K tomu prináležia systémové obrazovky pre prihlásenie, zmenu nastavení, administráciu systému atď.

3.3 Klasifikácia úsekov

3.3.1 Rozsah a účel klasifikácie

Pre účely projektovania systémov RWIS sa pozemné komunikácie delia na meteorologické úseky, ktoré sa klasifikujú podľa hľadísk, definovaných v tomto článku. Tabuľka 11 obsahuje sumár jednotlivých klasifikácií.

Tabuľka 11 – Klasifikácie meteorologických úsekov

Hľadisko	Triedy	Popis
Riziko klzkej vozovky	H1, H2, H3, H4	riziko vzniku námrazy a iných javov spôsobujúcich klzkú vozovku
Iné riziká	OV, OW, OF	kódy iných dopravno-meteorologických rizík

3.3.2 Riziko klzkej vozovky

Trieda rizika klzkej vozovky stanovuje mieru pravdepodobnosti spontánneho a vyvolaného vzniku klzkej vozovky na určitom úseku pozemnej komunikácie. Vo fáze projektovania systémov je táto klasifikácia základným indikátorom potreby výstavby meteorologických zariadení v danej lokalite, ako aj účelov, na ktoré bude používaná.

Trieda rizika klzkej vozovky sa určuje pre jednotlivé úseky pozemných komunikácií a následne sa vzťahuje na meteorostanice, ktoré sa na danom úseku nachádzajú.

Tabuľka 12 definuje triedy rizika klzkej vozovky na základe pravdepodobnosti výskytu negatívnych javov.

Tabuľka 12 – Definícia tried rizika klzkej vozovky

Trieda	Názov	Popis
H1	vysoké riziko	vysoká pravdepodobnosť spontánneho vzniku negatívnych javov, a to aj pri počasí, ktoré nie je nepriaznivé; tiež častý náhly výskyt zvlášť nepriaznivého počasia v zimnom období
H2	zvýšené riziko	zvýšená pravdepodobnosť spontánneho vzniku negatívnych javov, alebo ich vzniku pri nepriaznivom počasí; tiež častý náhly výskyt nepriaznivého, alebo zvlášť nepriaznivého počasia v zimnom období
H3	bežné riziko	obmedzené podmienky pre spontánny vznik negatívnych javov: vznikajú najmä pri zvlášť nepriaznivom počasí, výnimočne aj pri nepriaznivom počasí; výskyt takéhoto počasia však nebýva náhly
H4	nízke riziko	lokalita poskytuje významnú mieru ochrany proti vplyvom nepriaznivého počasia: výnimočný výskyt negatívnych javov

Klasifikácia sa stanoví pri projektovaní technológií podľa požiadaviek určených v 3.4.5.3.

3.3.3 Iné riziká

Kódy iných (dopravno-meteorologických) rizík stanovujú mieru pravdepodobnosti vzniku meteorologických javov, ktoré ohrozujú bezpečnosť cestnej premávky iným spôsobom ako závažným znížením adhézie. Kódy sa určujú pre jednotlivé úseky pozemných komunikácií a následne sa vzťahujú na meteorostanice, ktoré sa na danom úseku nachádzajú.

Každý úsek môže mať priradený jeden kód, viac kódov, alebo žiadny kód iného rizika.

Vo fáze projektovania systémov sú kódy iných rizík sekundárnymi indikátormi potreby výstavby meteorologických zariadení v danej lokalite. Zároveň tieto kódy určujú požiadavky na vybavenosť meteorostanic doplnkovými snímačmi.

Tabuľka 13 definuje jednotlivé kódy iných rizík, ktoré možno priradiť jednotlivým úsekom.

Tabuľka 13 – Definícia kódov iných rizík

Kód	Názov	Popis
OV	znížená viditeľnosť	lokality, v ktorých sa často tvorí hmla alebo smog; typicky ide o pre miesta s lokálnymi zdrojmi vlhkosti (vodné plochy, veľké vodné toky), alebo zdrojmi znečistenia (priemyselné podniky, vysoká intenzita nákladnej dopravy) so sťaženými rozptylovými podmienkami (doliny); tiež ide o úzke kotliny, ktorými prúdi chladný vlhký vzduch
OW	veterná lokalita	najmä triedy terénu T1 a T2; rovinatá krajina bez prekážok vo forme stromov, lesov, obydľí; okolie rozsiahlych vodných plôch; horské hrebene a sedlá (vrcholy horských prechodov); dlhé alebo vysoké mosty; niektoré kotliny, geograficky orientované v smere prevažujúceho prúdenia vzduchu
OF	riziko zaplavenia	úseky, na ktorých existuje vysoké riziko súvislého zaplavenia vozovky, najmä pri mimoriadne intenzívnych zrážkach: znížené miesta, podjazdy, miesta s vysokou hladinou podzemných vôd a iné lokality, v ktorých sa môže hromadiť voda, pričom má zároveň sťažené podmienky na odtekanie, alebo vsiaknutie do zeme; tiež pozemné komunikácie v blízkosti riek, ak sa nachádzajú pod ich hladinou, alebo len nízko nad hladinou a súčasne nie sú protipovodňovo chránené

Klasifikácia sa stanoví pri projektovaní technológií podľa požiadaviek určených v 3.4.5.4.

3.4 Zásady projektovania

3.4.1 Rozsah požiadaviek

Článok 3.4.2 stanovuje minimálne požiadavky na vypracovanie Technickej štúdie systémov RWIS.

Zostávajúce články upravujú vypracovanie funkčnej špecifikácie systémov RWIS v rámci projektovania realizovaného podľa všeobecných TP 09/2008.

Stavebný projekt technologického vybavenia a Realizačný projekt je možné vypracovať iba na základe vypracovanej a schválenej funkčnej špecifikácie systému.

3.4.2 Požiadavky na technickú štúdiu

Podľa TP 09/2008 musí Technická štúdia okrem iného určiť základné požiadavky a odporúčania na rozsah a spôsob implementácie technologického vybavenia každého systému.

Pre systémy RWIS musí Technická štúdia špecifikovať minimálne nasledujúce okruhy odporúčaní:

1. všeobecný odhad rozsahu systému – orientačný počet meteostaníc zimnej údržby lokálnej a oblastnej referenčnej pôsobnosti (pozri 5.1.4),
2. odporúčania týkajúce sa budovania protinámrazových zariadení,
3. odporúčania týkajúce sa budovania výstražných a informatívnych meteorologických zariadení v úsekoch, v ktorých sa neuvažuje s líniovým riadením dopravy.

3.4.3 Budovanie systému

Systémy RWIS sa musia projektovať podľa druhu spravovaných pozemných komunikácií nasledovne:

Tabuľka 14 – Požiadavky na projektovanie systémov RWIS

Druh PK	Použitie RWIS
diaľnice a rýchlostné cesty	Systém sa projektuje pre všetky úseky D a RC.
cesty I. tried	Systém sa projektuje len pre nasledujúce úseky: • úseky dopravného významu F1, F2 alebo F3 s triedou rizika klzkej vozovky H1 • horské prechody, prechádzajúce klimatickou oblasťou K3
miestne rýchlostné komunikácie	Systém sa projektuje len pre vybrané úseky v mestách s viac ako 60.000 obyvateľmi: • nadúrovňové úseky v dĺžke ≥ 150m nad vodnými tokmi a vodnými plochami • nadúrovňové úseky v dĺžke ≥ 150m, pod ktorými sa nenachádzajú vodné toky a vodné plochy, ak sa nachádzajú v klimatickej oblasti K2 alebo K3 • úseky bezprostredne nadväzujúce na tunel dĺžky ≥ 500m, do cca 100m od portálov

Na každom operátorskom pracovisku, spravujúcom aspoň jeden úsek PK, vyhovujúci týmto požiadavkám, sa musí vybudovať jeden systém RWIS, ktorý musí spravovať všetky meteorologické zariadenia v oblasti pôsobnosti operátorského strediska.

Je tiež prípustné budovať regionálne alebo centrálné systémy RWIS, koordinujúce údaje a prevádzku systémov RWIS viacerých operátorských pracovísk.

Vyššie uvedené podmienky určujú rozsah povinnej implementácie; to však nevyklučuje implementáciu systémov RWIS pre iné pozemné komunikácie, ak správca komunikácie na základe analýzy meteorologických charakteristík (3.4.5) usúdi, že použitie RWIS je potrebné.

3.4.4 Všeobecné požiadavky na funkčnú špecifikáciu RWIS

Funkčná špecifikácia musí byť vypracovaná v súlade s pokynmi tohto článku, na základe Technickej štúdie, obsahujúcej analýzu dopravných a meteorologických podmienok v pôsobnosti operátorského pracoviska.

Funkčná špecifikácia sa skladá z nasledujúcich základných častí:

1. Analýza meteorologických charakteristík komunikácie
2. Stanovenie umiestnenia a konfigurácie meteorologických meracích staníc
3. Stanovenie umiestnenia a konfigurácie protinámrazových zariadení
4. Projektovanie jednotlivých zariadení

Funkčná špecifikácia sa vypracúva v niekoľkých iteráciách, až pokiaľ dostatočne presne nepokrýva všetky potreby dozoru stavu pozemných komunikácií v konkrétnych miestnych podmienkach.

3.4.5 Analýza meteorologických charakteristík komunikácie

3.4.5.1 Zisťovanie základných informácií

Základné meteorologické charakteristiky uvádza Technická štúdia, vyhotovená podľa pravidiel, ustanovených v TP 09/2008. Vo fáze tvorby funkčnej špecifikácie sa musia tieto informácie spresniť a doplniť, pričom sa musí brať do úvahy tiež nadväznosť na iné komunikácie už vybavené meteorologickými zariadeniami.

Základné informácie je možné získať zo stavebnej projektovej dokumentácie, resp. z dokumentácie skutočného vyhotovenia (ak sa jedná o už postavenú komunikáciu), z termálnych máp a z máp vetrov (SHMÚ); nevyhnutná je osobná obhliadka projektanta v celej dĺžke komunikácie. Významným zdrojom cenných informácií o lokalitách s typickým a naopak atypickým počasím a stavom vozovky, sú tiež pracovníci údržby pozemných komunikácií v regióne.

Projektantom sa odporúča počas osobných obhliadok vyhotovenie fotografickej dokumentácie terénu.

3.4.5.2 Rozdelenie na úseky

Po získaní potrebných informácií sa trasa pozemnej komunikácie musí rozdeliť na meteorologické úseky. Hranice medzi úsekmi sú určené zmenou:

1. triedy klimatickej oblasti,
2. triedy terénu,
3. triedy dopravného významu,
4. charakteru lokality (3.4.5.3),
5. triedy rizika klzkej vozovky (3.4.5.3),
6. kódov iných rizík (3.4.5.4).

Triedy klimatickej oblasti, terénu a dopravného významu sa určujú na základe požiadaviek TP 09/2008. Ostatné vlastnosti sa musia určiť podľa nasledujúcich článkov.

Hranice medzi jednotlivými úsekmi nemusia byť v určitých prípadoch úplne exaktné, následkom čoho vznikajú prechodové úseky, ktoré možno klasifikovať rôzne. Takéto úseky sa musia podľa prevažujúcej charakteristiky priradiť k jednému z dvoch úsekov, medzi ktorými tvoria prechod. V prípade, ak nie je prevažujúca charakteristika zrejma, priradia sa k úseku s prísnejšou klasifikáciou.

3.4.5.3 Charakter lokality a klasifikácia do tried rizika klzkej vozovky

Tabuľka 15 určuje pravidlá pre zaradenie zodpovedajúcej lokality do tried rizika. Pritom sa berie do úvahy charakter lokality, ktorou pozemná komunikácia prechádza a trieda klimatickej oblasti, v ktorej sa nachádza.

Pri klasifikácii sa pravidlá aplikujú zhora nadol, až pokiaľ charakter lokality nezodpovedá uvedenému charakteru; následne sa zaradenie vykoná podľa klimatickej oblasti.

Ak lokalita nezodpovedá žiadnemu z uvedených charakterov, použije sa posledné pravidlo „ostatné lokality.“

Týmto rozdelením je určené základné rozdelenie na úseky, ešte bez zohľadnenia iných rizík.

3.4.5.4 Iné riziká

Po prvotnom rozdelení na úseky sa musia zohľadniť tzv. iné riziká, ako sú definované v 3.3.3. Pre každý vytvorený úsek sa musia jednotlivé iné riziká vyhodnotiť a do evidencie sa ku každému úseku priradia zodpovedajúce kódy. Úseku môže byť pridelených viac kódov, ak spĺňa podmienky pre klasifikáciu podľa viacerých rizík.

Ak v dlhšom úseku panujú výrazne odlišné podmienky z hľadiska posúdenia iných rizík, rozdelí sa takýto úsek na viac kratších úsekov a každému z nich sa kódy iných rizík pridelia osobitne.

Tabuľka 15 – Pravidlá pre klasifikáciu lokalít do triedy rizika klzkej vozovky

Poradie	Charakter lokality	Klimatická oblasť		
		K1	K2	K3
1	nadúrovňové pozemné komunikácie nad vodnými tokmi a vodnými plochami (2.3.6.1)	H1	H1	H1
2	lokalita v bezprostrednej blízkosti vodných tokov a vodných plôch: do vzdialenosti cca 100 metrov			
3	úseky pozemných komunikácií bezprostredne za výjazdom z tunela, v dĺžke cca 50-100 metrov za portálom			
4	nadúrovňové komunikácie, pod ktorými sa nenachádzajú vodné toky a vodné plochy	H2	H2	H2
5	lokalita významne ovplyvnená vodnými tokmi a vodnými plochami: do 500m až 2km, podľa charakteru lokality a veľkosti vodnej plochy/toku			
6	lokalita zadržiavajúca vlhkosť s vysokou pravdepodobnosťou jej kondenzácie			
7	stúpania a klesania nad 10%			
8	lokalita nachádzajúca sa v tieni počas väčšiny dňa (slnečného svitu), alebo počas ranných a dopoludňajších hodín			
9	veterné lokality v triede terénu T1 s prevládajúcim bočným vetrom			
10	najnižšie položené miesta, ak sa nachádzajú významne nižšie oproti okolitému terénu			
11	lokalita s dlhodobou priemernou ročnou teplotou nižšou voči okoliu o viac ako 1,5°C	H3	H3	H3
12	stúpania a klesania nad 5%			
13	vnútorné priestory tunelov	H4	H4	H4
14	ostatné lokality	H3	H3	H2

3.4.5.5 Výsledok rozdelenia a iterácie

Výsledkom tejto fázy je rozdelenie analyzovanej pozemnej komunikácie na krátke úseky; ku každému takémuto úseku sa určí:

1. počiatočné a koncové staničenie,
2. zaradenie do tried rizika klzkej vozovky, klimatickej oblasti, terénu a dopravného významu,
3. priradenie kódov iných rizík,
4. charakter lokality (3.4.5.3).

POZNÁMKA: To znamená, že aj zmena charakteru lokality, bez zmeny triedy rizika, či ktorejkoľvek inej triedy, znamená vytvorenie samostatného meteorologického úseku v evidencii.

Výsledné rozdelenie je potrebné následne konzultovať s obstarávateľom; odporúča sa tiež vyžiadať si stanovisko skúsených pracovníkov údržby pozemných komunikácií z daného regiónu, aby sa nezanedbali informácie, ktoré pri klasifikácii nemuseli byť k dispozícii.

Rozdelenie na úseky je potrebné podľa získanej spätnej väzby doladiť; zväčša sú potrebné dve až tri iterácie, kým sa dosiahne uspokojivá klasifikácia.

3.4.5.6 Rozdelenie na oblasti (mikroregióny)

Po stanovení rozdelenia na úseky je potrebné stanoviť oblasti, v ktorých prevažujú určité viac-menej rovnaké meteorologické podmienky.

Mikroregión sa vytvára z úsekov, ktoré sú podľa 3.4.5.3 zaradené ako „ostatné lokality.“ Všetky takéto úseky v rámci jednej geografickej oblasti (kotlina, dolina, rovina) sa považujú za mikroregión.

Výber geografického celku treba zvážiť podľa miestneho reliéfu krajiny, pričom hraničnými prvkami sú najmä pohoria, resp. iné významnejšie vyvýšeniny, väčšie vodné toky (rieky) a plochy (jazera).

POZNÁMKA: To okrem iného znamená, že úseky na jednej a druhej strane rieky sa musia považovať za oddelené mikroregióny.

Takto vytvorené mikroregióny sa rozdelia na menšie celky tak, aby vzdialenosť medzi krajnými bodmi bola:

1. na PK dopravného významu F1 a F2: 10km až 20km
2. na PK dopravného významu F3 a F4: 15km až 30km
3. na PK dopravného významu F5: 20km až 40km

3.4.5.7 Rozdelenie na regióny

Rozdelenie na regióny bude určené pre celé územie SR osobitným predpisom MDPT SR.

3.4.6 Umiestnenie a vybavenie meteostaníc zimnej údržby

Stanice pre zimnú údržbu (primárny účel P1) sa umiestnia nasledovne:

1. V každom definovanom mikroregióne sa navrhne jedna stanica referenčnej pôsobnosti S2.
2. V definovaných úsekoch sa navrhnu stanice referenčnej pôsobnosti S1 nasledovne:
 - a) na úsekoch dopravného významu F1, F2 alebo v klimatickej oblasti K3: pre každý úsek okrem H4
 - b) na úsekoch dopravného významu F3, F4 alebo v klimatickej oblasti K2: pre každý úsek triedy rizika klzkej vozovky H1 a vybraté úseky triedy H2, pričom pri výbere sa preferujú úseky s priradeným kódom iného rizika
 - c) na ostatných úsekoch, ak ide o diaľnicu alebo rýchlostnú cestu: pre každý úsek triedy rizika klzkej vozovky H1
 - d) na ostatných úsekoch, ak nejde o diaľnicu ani o rýchlostnú cestu: vybraté úseky triedy rizika klzkej vozovky H1, pričom pri výbere sa preferujú úseky s priradeným kódom iného rizika

POZNÁMKA: Do úsekov triedy H4 sa meteostanice zásadne neumiestňujú.

Dôležité pritom je, aby stanice referenčnej pôsobnosti S1 boli umiestnené v takom mieste úseku, ktoré je z meteorologického hľadiska najnepriaznivejšie.

POZNÁMKA: Teda ak je rizikovým úsekom napríklad most, musí sa stanica umiestniť na tento most a nie v jeho okolí; také umiestnenie by úplne poprelo zmysel danej stanice. Ak je úsekom most prechádzajúci ponad vodný tok, umiestni sa stanica v mieste priamo nad vodným tokom, nie mimo neho.

3.4.7 Projektovanie protinámrazových zariadení

Netermálne protinámrazové zariadenia, alebo termálne protinámrazové zariadenia s obmedzenými zdrojmi sa navrhujú len pre pozemné komunikácie:

1. tried dopravného významu F1 a F2,
2. tried dopravného významu F3 v klimatických oblastiach K2 a K3.

Zariadenia sa použijú výlučne na nadúrovňových komunikáciách, ak sú splnené nasledujúce podmienky:

1. Most alebo estakáda spĺňa aspoň jednu z požiadaviek:
 - a) dĺžka $\geq 300\text{m}$, pričom bezprostredne nadväzuje na tunel dĺžky $\geq 500\text{m}$,
 - b) dĺžka $\geq 150\text{m}$, pričom sa nachádza nad vodným tokom alebo vodnou plochou a súčasne bezprostredne nadväzuje na tunel dĺžky $\geq 500\text{m}$,
 - c) dĺžka $\geq 500\text{m}$, pričom sa nachádza nad vodným tokom alebo vodnou plochou.
2. Vzdialenosť od príslušného strediska údržby je:
 - a) pre triedu dopravného významu F1 a F2: $\geq 10\text{km}$,
 - b) pre triedu dopravného významu F3: $\geq 15\text{km}$ v oblasti K2, resp. $\geq 10\text{km}$ v oblasti K3.

Termálne protinámrazové zariadenia neobmedzenými alebo časovo obmedzenými zdrojmi je možné navrhnúť pre úseky triedy rizika klzkej vozovky H1 na pozemných komunikáciách dopravných významov F1 až F4, ak sa v blízkosti rizikového úseku vyskytuje vhodný zdroj energie s dostatočnou kapacitou.

Za týmto účelom sa odporúča v čase projektovej prípravy preskúmať okolie plánovanej trasy z hľadiska výskytu vhodných zdrojov energie pre takéto zariadenia.

3.4.8 Projektovanie a klasifikácia jednotlivých zariadení

Záverečnou fázou torby funkčnej špecifikácie je určenie osadenia zariadení snímačmi a akčnými členmi na základe klasifikácie. To sa musí vykonať podľa ustanovení 5.5.

3.5 Preberanie a skúšanie

3.5.1 Všeobecne

Preberanie a skúšanie systémov RWIS a ich zaradení sa realizuje podľa TP 09/2008. V nasledujúcom sa ustanovujú doplňujúce požiadavky.

3.5.2 Trvanie testovacej prevádzky

Vzhľadom na špecifickosť použitia systémov RWIS sa požaduje, aby ich testovacia prevádzka trvala najmenej 6 mesiacov, z toho však najmenej 90 dní počas zimného obdobia, t.j. v mesiacoch november – marec (vrátane).

To znamená, že testovacia prevádzka sa musí vždy predĺžiť tak, aby zahŕňala najmenej 90 dní počas zimného obdobia; celkové trvanie tak môže za určitých okolností dosiahnuť až 10 mesiacov.

POZNÁMKA: S ohľadom na uvedené sa odporúča plánovať realizáciu systémov RWIS tak, aby sa odovzdávali do testovacej prevádzky v mesiacoch september – október.

3.5.3 Program typového testovania

3.5.3.1 Účel programu

Vzhľadom na problém neexistencie relevantných metodických noriem pre meteorologické meracie stanice je potrebné riešiť overovanie plnenia podmienok alternatívnymi spôsobmi. Tento článok uvádza možné riešenie formou programu typového testovania. **Tento článok má charakter odporúčania a jeho ustanovenia nemožno považovať za požiadavky.**

3.5.3.2 Vymedzenie problému

Tieto TP určujú v 5.2 požiadavky na presnosť meraní meteorologických zariadení, avšak zásadným problémom pri posudzovaní výrobcom deklarovaných vlastností snímačov je fakt, že v čase vydania týchto TP neexistujú žiadne normy a štandardy, definujúce metodiku určovania presnosti a funkcie snímačov meteorologických zariadení pozemných komunikácií, ani obdobných zariadení.

V príprave je zatiaľ norma prEN 15518 spracovaná technickou komisiou CEN/TC 337, ktorá sa ale zaoberá iba vymedzením základných parametrov, neobsahuje však metodickú časť, ktorá má byť predmetom osobitnej normy. Znenie prEN 15518:2006 bolo brané do úvahy pri príprave týchto TP pri určovaní požiadaviek na snímače stavu vozovky. Vzhľadom na stav spracovania tejto normy však pre snímače počasia boli ako referenčné uprednostnené odporúčania Svetovej meteorologickej organizácie (Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation. 7th Edition. Secretariat of the WMO. Geneva : 2006), a to pre topoškálu (údaje pre stanice triedy referenčnej pôsobnosti S1) a meoškálu (údaje pre stanice tried referenčnej pôsobnosti S2 a S3). Presnosti boli primerane stanovené pre účely zimnej údržby a riadenia dopravy.

3.5.3.3 Dôsledky problému

Akékoľvek technické údaje, uvádzané jednotlivými výrobcami, sú tak vždy získané použitím ich vlastných metodík a preto nie sú vzájomne porovnateľné. To okrem iného znamená, že napr. snímač jedného výrobcu s udanou odchýlkou $\pm 5\%$ skutočnej hodnoty, môže byť v skutočnosti spoľahlivejší a presnejší ako snímač rovnakého druhu od iného výrobcu s udanou odchýlkou napr. $\pm 3\%$ skutočnej hodnoty. Ďalej to znamená, že akékoľvek deklarované hodnoty nie je možné overiť podľa jednoznačného postupu; teda nie je možné jasne metodicky overiť plnenie predpísaných požiadaviek TP na presnosť; TP tiež žiadny konkrétny spôsob overovania zhody nepredpisujú. Overovanie rôznymi postupmi pritom môže priniesť rôzne výsledky (vyhovuje/nevyhovuje), a to najmä v hraničných prípadoch.

Okrem presnosti snímačov však na celkovú funkčnosť a spôsobilosť zariadenia vplýva aj spôsob spracovania údajov riadiacou jednotkou. V prvom rade ide o spôsob priemerovania v plávajúcich intervaloch: ak zariadenie poskytuje len celkový výstupný (spriemerovaný) údaj a nie okamžité hodnoty jednotlivých vzorkovaní, nie je technicky možné porovnanie hodnôt s referenčnými hodnotami nameranými kalibrovanými laboratórnymi prístrojmi – a teda ani posudzovanie presnosti snímačov.

Druhým faktorom je vykonávanie požadovaných predikcií: tieto sú vytvárané na základe teoretického modelovania a rozhodovania, pričom kvalita algoritmov sa môže významne líšiť: v dôsledku použitia rozdielnych algoritmov môže aj zariadenie s menej presnými snímačmi vykonať presnejšiu predikciu ako zariadenie s presnejšími snímačmi. Pre potreby zimnej údržby, ako hlavného adresáta údajov z meteorologických zariadení, sú pritom predikcie dôležitejšie ako aktuálne údaje.

3.5.3.4 Odporúčania pre obstarávateľov

S ohľadom na vyššie uvedené je pri posudzovaní zhody potrebné brať do úvahy nielen deklarované špecifikácie, ale aj metodiky, na základe ktorej boli dané špecifikácie určené a praktickú skúsenosť s použitím zariadenia.

Obstarávateľ by mal preto od dodávateľov, resp. výrobcov, okrem technickej špecifikácie požadovať aj predloženie aspoň rámcovej špecifikácie zodpovedajúcej metodiky. Vzhľadom na to, že vypracovanie týchto metodík je veľmi nákladnou záležitosťou, musí odberateľ akceptovať požiadavku výrobcu na utajenie takýchto dokumentov a tiež požiadavku na neposkytnutie informácií o niektorých technologických postupoch – v každom prípade by však predložená špecifikácia mala byť dostatočná na to, aby sa mohli posúdiť skutočné funkčné vlastnosti snímačov.

Nie je ekonomické pre potreby SR vypracovávať samostatné metodiky overovania zhody; okrem toho s ohľadom na neexistenciu noriem by takéto overovanie musel aj tak vykonávať obstarávateľ v rámci funkčných skúšok (pozri TP 09/2008), čo však zväčša nie je v jeho možnostiach. Preto sa posúdenie zariadenia musí realizovať jednak formou posúdenia predložených technických špecifikácií (najlepšie nezúčastnenou treťou stranou s dostatočnými odbornými predpokladmi), jednak formou praktickej testovacej prevádzky v trvaní aspoň 1 rok, aby mohlo byť overené správanie zariadenia počas všetkých ročných období, najmä však v zime.

Základným indikátorom vhodnosti, alebo nevhodnosti použitia zariadenia pre zimnú údržbu by malo byť dodržanie požiadaviek na správnosť a včasnosť tvorby predikčných alarmov (pozri 5.2.2.5).

Obstarávateľom sa v tejto súvislosti odporúča vypracovať program typového testovania (pozri 3.5.3.5). Keďže potenciálnych obstarávateľov je viac, avšak súčasne ide o obmedzený počet subjektov, odporúča sa im taktiež uzatvoriť dohody o vzájomnom uznávaní výsledkov programov typového testovania, aby sa celkovo zjednodušil proces obstarávania technológií.

Obstarávateľom sa rovnako odporúča priebežne sledovať a zhromažďovať výsledky testovaní dopravnometeorologických zariadení, vykonaných nezávislými organizáciami vo svete, spolu s popisom metodiky testovania. Takéto materiály sú vhodným návodom pre posúdenie technicko-kvalitatívnych parametrov zariadení, zároveň ale nesmú byť považované za referenčné v zmysle jednoznačnosti posúdenia.

3.5.3.5 Program typového testovania

Program typového testovania umožňuje obstarávateľom zjednodušiť proces obstarávania technológií a rieši najmä otázku jednoznačnej špecifikácie požiadaviek vo verejnom obstarávaní, ako aj posúdenia ich plnenia pri nedostatku vhodných noriem a štandardov.

Program je založený na princípe predchádzajúceho typového uznania pred realizáciou samotného obstarávania. Ide o podobný princíp ako certifikácia výrobku akreditovanou osobou, rozdiely sú však v tom, že testovanie vykoná obstarávateľ a skúška nie je realizovaná ako laboratórny test, ale ako dlhodobý prevádzkový test, v ktorom sa posúdi zhoda vlastností prístroja s týmito TP, so všeobecnými TP 09/2008 a prípadne s inými predpismi. Z dôvodu objektivity by mala výsledky takéhoto testu sumarizovať nezávislá tretia strana.

V rámci tohto programu sa každému dodávateľovi, resp. výrobcovi, ktorý má záujem o budúce dodávky meteorostaníc, umožní dodať na typové testovanie na dobu jedného roka jednu stanicu v plnom vybavení. Stanica sa nainštaluje na referenčnú lokalitu a pripojí sa k existujúcemu nadradenému systému. Následne je zariadenie počas jedného roka testované a na základe empirických skúseností a porovnania celoročných údajov s referenčnými údajmi, sa zariadenie, resp. jeho snímače zaradia do tried podľa 5.1.2 a 5.1.3; zároveň sa jednoznačne preverí plnenie požiadaviek podľa TP. Všetky náklady na prvotnú inštaláciu, prevádzku vrátane servisu, kalibrácie a prípadne aj elektrickej energie, ako aj náklady na záverečnú demontáž a odstránenie technológie z referenčnej lokality by mal znášať dodávateľ, príp. výrobca.

Odporúča sa, aby záverečnú analýzu a odporúčanie na zaradenie do tried vykonala nezúčastnená tretia strana s dostatočnými odbornými predpokladmi.

Na základe takéhoto testovacieho programu môže obstarávateľ v procese obstarávania (v rámci súťažných podmienok) požadovať, aby boli dodané stanice a snímače výlučne tých typov, ktoré už boli typovo otestované a klasifikované do zodpovedajúcich tried. Takáto požiadavka je tiež plne v súlade s ustanoveniami zákona č. 25/2006 Z.z. o verejnom obstarávaní, upravujúcimi spôsob stanovenia technických požiadaviek (vyhnutie sa požiadavkám na konkrétne určenie výrobcu a typu, najmä ak neexistujú výrobky, ktoré je možné klasifikovať ako ekvivalentné).

4 Riadiaci systém dopravy

4.1 Všeobecné požiadavky

4.1.1 Základné implementačné požiadavky

Systém RSD musí vyhovovať požiadavkám TP 09/2008, pri zohľadnení zaradenia do tried podľa 4.1.3.

4.1.2 Kompetencia k technologickým zariadeniam

K systému RSD sa musia pripojiť nasledujúce zariadenia:

1. návestné rezy zariadení riadenia dopravy:
 - a) premenné dopravné značky
 - b) značky s prevádzkovými informáciami
 - c) svetelná signalizácia
2. meteorologické zariadenia:
 - a) meteorologické meracie stanice
 - b) výstražné a informatívne meteorologické zariadenia
3. zariadenia dopravného prieskumu:
 - a) automatické sčítače dopravy
 - b) analyzátory dopravného prúdu
 - c) detektory dopravných udalostí
4. uzatvorený televízny okruh:
 - a) kamery
 - b) ústredňa CCTV
 - c) záznamové zariadenia
5. všetky ostatné technologické zariadenia, okrem technológií pripájaných k systémom CRS tunela (tieto sa monitorujú nepriamo prostredníctvom pripojenia k CRS – pozri tiež 4.2.1.8).

Systém RSD tiež musí monitorovať infraštruktúru, s výnimkou infraštruktúry prináležiacej k systémom CRS tunela. Jedná sa o nasledujúce systémy:

1. napájacia infraštruktúra
2. komunikačná infraštruktúra
3. vybavenie operátorského pracoviska

POZNÁMKA: Požiadavky na infraštruktúru sú predmetom TP 09/2008.

4.1.3 Plnenie spoločných požiadaviek na systémy

Za účelom určenia spoločných požiadaviek sa systém RSD klasifikuje do tried nasledovne:

Tabuľka 16 – Klasifikácia systémov RSD do tried spoľahlivosti a algoritmickej náročnosti

Spôsob riadenia dopravy	Spoľahlivosť	Algoritmickej náročnosť
systém obsahujúci nepriame riadenie dopravy	A	G1
systém obsahujúci výlučne manuálne a priame riadenie dopravy	A	G3
systém bez riadenia dopravy (iba monitorovanie)	B	G3

4.1.4 Fyzická realizácia

Systém sa musí realizovať na:

1. dvoch serveroch pracujúcich v redundantnom režime
2. dvoch, alebo viacerých operátorských staniciach, schopných sa vzájomne zastúpiť

Požiadavky na servery a operátorské stanice, ako aj požiadavky na zabezpečenie redundantnej prevádzky serverov sú ustanovené v TP 09/2008.

4.1.5 Modulárnosť

Celý systém musí byť konštruovaný ako modulárny. Jeho funkčnosť musí byť možné rozširovať prostredníctvom zásuvných (plug-in) modulov, vkladaných do systému prostredníctvom univerzálneho otvoreného rozhrania, bez potreby zásahu do ostatných častí systému.

Súčasťou dodávky systému musí byť dokumentácia tohto rozhrania

4.1.6 Prístup k systému

Na overovanie totožnosti sa použiť server adresárových služieb LDAP podľa TP 09/2008. Prístupové práva musia byť viazané na objekty služby LDAP.

Je prípustné, aby serverom adresárových služieb bola spravovaná taktiež konfigurácia systému.

4.1.7 Integrácia systému RWIS

Do systému RSD môže byť voliteľne integrovaný systém RWIS toho istého operátorského pracoviska. Detaily špecifikuje 3.1.5.

4.1.8 Možnosť integrácie so systémom CRS tunela

Je možné implementovať riadiaci systém dopravy a Centrálny riadiaci systém tunela ako jeden systém, **avšak výlučne iba v prípadoch, keď sú splnené všetky nasledujúce podmienky:**

1. Ide o tunel dĺžky $\geq 3.000\text{m}$.
2. Nejde o tunel na diaľnici, rýchlostnej ceste, alebo miestnej rýchlostnej komunikácii.
3. Tunel sa nachádza na PK dopravného významu F4 alebo F5.
4. Ide o samostatne umiestnený tunel bez akejkoľvek nadväznosti na iné úseky, pokiaľ ide o riadenie dopravy premenným dopravným značením.
5. Je použité výlučne priame riadenie dopravy.
6. Tunel nie je súčasťou systému dynamického riadenia dopravy.
7. V pôsobnosti toho istého správcu komunikácií sa nenachádza žiadna iná oblasť riadenia dopravy ani žiadny ďalší tunel.
8. V pôsobnosti toho istého správcu komunikácií sa nenachádzajú žiadne iné technologické zariadenia, okrem meteostaníc zimnej údržby a protinámrazových systémov.
9. Ani výhľadovo sa neočakáva, že predchádzajúce podmienky v budúcnosti prestanú platiť.

V takýchto prípadoch sa môže vybudovať samostatné operátorské pracovisko tunela, na ktorom je možné implementovať jeden integrovaný systém, pôsobiaci súčasne v úlohe RSD aj CRS.

Vo všetkých ostatných prípadoch musí byť riadenie dopravy zabezpečené osobitným systémom RSD operátorského pracoviska príslušného správcu komunikácií.

POZNÁMKA: Z uvedeného vyplýva, že sa nesmú realizovať tzv. virtuálne tunely a obdobné nekoncepčné architektúry, ktorými sa síce zjednodušuje náročnosť implementácie, avšak na úkor rozšíriteľnosti, modulárnosti a otvorenosti architektúry.

Dozor technológií tunela ako stavby a riadenie dopravy na pozemnej komunikácii prechádzajúcej touto stavbou sú v skutočnosti dve zásadne odlišné úlohy. Jedinou väzbou medzi oboma úlohami je vzájomná výmena vybraných informácií; tu však ide len o jednoduché odovzdanie informácie, podobne ako príjem údajov z akéhokoľvek technologického zariadenia, ktoré tieto systémy používajú.

Ustanovenia tohto článku sa vzťahujú len na veľmi špecifické prípady, keď tunel tvorí samostatnú oblasť riadenia dopravy, ktorá nijakým spôsobom z hľadiska riadenia nenadväzuje na okolie, a súčasne sa ani výhľadovo neočakáva, že by sa táto situácia mala zmeniť. V takomto prípade však musí byť celý systém implementovaný ako riadiaci, nie ako dozorný.

Ak sa oba systémy realizujú ako jeden spoločný systém, musí tento spĺňať požiadavky na oba systémy.

4.2 Implementačné a funkčné požiadavky

4.2.1 Komunikačná vrstva

4.2.1.1 Modularita protokolov pre prístup k zariadeniam

Komunikačná vrstva musí byť modulárna z hľadiska možnosti rozširovania o podporu rôznych komunikačných protokolov pre prístup k technologickým zariadeniam.

Podpora rôznych komunikačných protokolov musí byť realizovaná prostredníctvom rozhrania pre vkladanie zásuvných modulov (4.1.5), ktorými sú v tomto prípade tzv. ovládače protokolov. Do komunikačnej vrstvy musí byť možné kedykoľvek doplniť ovládač ľubovoľného komunikačného protokolu technologického zariadenia bez potreby asistencie dodávateľa systému.

Minimálna množina podporovaných komunikačných protokolov je:

1. Modbus/TCP 1.0b
2. Modbus 1.1b, RTU formát bez časovania
3. Modbus 1.1b, ASCII formát
4. SOAP (Service Oriented Architecture Protocol) verzia 1.2, s podporou VDT-XML a transportom HTTPS
5. SNMP (Simple Network Management Protocol) v2, v2c (Community Based SNMP)

Všetky uvedené verzie sú minimálne; pri nasadení do prevádzky musí systém podporovať aktuálnu verziu ku dňu začatia implementačných prác. Okrem toho sa musia doplniť ovládače protokolov pre všetky používané technologické zariadenia.

POZNÁMKA: Ak jednotlivé zariadenia a systém RSD dodávajú rôzni dodávatelia, je zo strany dodávateľov zariadení nevyhnutné poskytnutie dokumentácie komunikačného protokolu dodávateľovi RSD.

4.2.1.2 Vlastnosti protokolov pre prístup k zariadeniam

Všeobecné rozhranie pre vkladanie ovládačov protokolov musí podporovať nasledujúce funkcie týchto protokolov:

1. práca s premennými:
 - a) čítanie hodnôt vstupných premenných,
 - b) zápis hodnôt výstupných premenných,
 - c) spätné čítanie hodnôt výstupných premenných,
 - d) čítanie vstupných premenných zo zariadenia typu datalogger (pozri TP 09/2008).
2. práca so súbormi:
 - a) čítanie adresárov,
 - b) vytvorenie a vymazanie adresárov,
 - c) download súborov,
 - d) upload súborov,
 - e) vymazanie súborov.

POZNÁMKA: Nie všetky protokoly podporujú všetky uvedené funkcie (napr. väčšina protokolov nepracuje s dátovými súbormi, iba s premennými), musí ich však podporovať všeobecné rozhranie.

4.2.1.3 Práca s premennými

Práca s premennými musí umožňovať hromadné čítanie a zápis (t.j. viac premenných v jednej operácii); ak to samotný protokol neumožňuje, musí ovládač transformovať hromadnú operáciu na sériu individuálnych operácií.

Rozhranie musí podporovať rôzne dátové typy premenných, minimálne však:

1. boolean (bit)
2. celé čísla:
 - a) 8-bitové, so znamienkom a bez znamienka
 - b) 16-bitové, so znamienkom a bez znamienka
 - c) 32-bitové, so znamienkom a bez znamienka
 - d) 64-bitové, so znamienkom a bez znamienka
3. decimálne číslo v arbitrárnej presnosti (celkový počet číslic a umiestnenie desatinnej čiarky)
4. reálne čísla:
 - a) 32-bitové podľa STN IEC 60559
 - b) 64-bitové podľa STN IEC 60559
5. textové reťazce:
 - a) v 1-bytovom kódovaní
 - b) v kódovaní UCS podľa ISO/IEC 10646-1

Ak konkrétny protokol (technologické zariadenie) nepodporuje konkrétny dátový typ (všeobecne, alebo pre danú premennú), musí ovládač protokolu zabezpečiť typovú konverziu.

POZNÁMKA: Napr. zápis 64-bitového čísla do dvoch 32-bitových, či štyroch 16-bitových registrov, transformácie medzi celými číslami a reprezentáciou IEC 60559, zápis textových reťazcov do série celočíselných registrov atď.

Všeobecné rozhranie musí podporovať lineárne aj stromové usporiadanie premenných. Musia byť podporované premenné, ktoré môžu nadobúdať hodnoty rôznych typov; pre tento účel sa musí zabezpečiť automatická typová konverzia. Musí byť podporovaná špeciálna hodnota NULL (neznáma hodnota).

POZNÁMKA: Lineárne usporiadanie (t.j. polia premenných) je v skutočnosti špecifickým prípadom stromového, keď sú všetky premenné zorganizované do jedného uzla. V praxi teda postačuje stromové usporiadanie.

4.2.1.4 Práca so súbormi

Práca so súbormi musí umožňovať hromadné operácie (t.j. viac adresárov, alebo súborov v jednej operácii); ak to samotný protokol neumožňuje, musí ovládač transformovať hromadnú operáciu na sériu individuálnych operácií.

POZNÁMKA: Väčšina zariadení so súbormi nepracuje, ich podpora je však potrebná pre účely podpory automatických sčítačov dopravy (zaznamenané dáta prieskumov), zariadení pre detekciu dopravných udalostí (prenos protokolov a fotodokumentácie) apod.

4.2.1.5 Modularita transportných protokolov

Pre použitie aplikačných protokolov podľa 4.2.1.1 musí komunikačná vrstva podporovať nasledujúce transporty (strana klienta):

1. TLS (Transport Layer Security) verzia 1.1
2. SSL (Secure Sockets Layer) 3.0
3. SSH (Secure Shell) verzia 2, vrátane volieb SCP a SFTP
4. IPsec (IP Security)
5. HTTP/HTTPS verzia 1.1
6. RTP (Real-time Transport Protocol) + RTCP
7. SRTP (Secure Real-time Transport Protocol)

Všetky uvedené verzie sú minimálne; pri nasadení do prevádzky musí systém podporovať aktuálnu verziu ku dňu začatia implementačných prác.

Ku každej riadiacej jednotke musí byť možné individuálne priradiť transportný protokol a jeho nastavenia (autentifikačné kľúče, adresovanie atď.).

4.2.1.6 Komunikácia medzi systémami RSD rôznych operátorských pracovísk

Systémy RSD rôznych operátorských pracovísk sú v rovnocennom postavení a musia si vzájomne vedieť poskytnúť údaje, avšak výlučne na základe prístupových práv.

Výmena údajov medzi systémami RSD musí byť realizovaná protokolom SOAP (podľa W3C SOAP 1.2) s transportným protokolom HTTPS, pričom musí byť vykonávaná obojstranná autentifikácia komunikujúcich strán.

Medzi systémami RSD operátorských pracovísk nie sú vymieňané žiadne riadiace povely. Výnimkou je centrálny (celoštatny) systém RSD: ak sa realizuje, môže vydávať systémom RSD podriadených operátorských pracovísk povely na nastavenie PDZ a ZPI špecifického riadenia dopravy za účelom implementácie celoštatného strategického riadenia dopravy (optimalizácia smerovania k cieľom).

Centrálny systém RSD však nesmie lokálnym systémom RSD vydávať povely na nastavovanie PDZ líniového riadenia dopravy.

POZNÁMKA: Pre diaľnice a rýchlostné cesty na území SR je centrálnym systémom RSD systém na COP NDS na Domkárskvej ulici v Bratislave.

4.2.1.7 Komunikácia so systémom RWIS

Systém RSD musí byť schopný preberať od systému RWIS toho istého operátorského pracoviska všetky podstatné informácie o počasí a zjazdnosti ciest. To sa týka najmä údajov virtuálnych meteostaníc (3.2.2.5).

Toto ustanovenie je irelevantné, ak je systém RWIS integrovaný do RSD podľa 3.1.5.

4.2.1.8 Komunikácia so systémami CRS

Systém RSD musí byť schopný poskytnúť systémom CRS všetky relevantné údaje, na základe ktorých môže byť potrebné ovplyvňovanie riadiacej logicky zariadení technologického vybavenia tunelov.

POZNÁMKA: To sa týka najmä optimalizácie riadenia vetrania a osvetlenia na základe aktuálnych dopravných údajov.

Systém RSD musí byť schopný prijať od systémov CRS všetky relevantné údaje a alarmy, na základe ktorých môže byť ovplyvnené riadenie dopravy v tuneli.

POZNÁMKA: To sa týka najmä prípadov, keď je potrebné zakázať vjazd do tunela, alebo zastaviť vozidlá, nachádzajúce sa v tuneli, napr. v dôsledku požiaru; tiež prípadov, keď je s ohľadom na poruchu niektorého technologického celku (napr. osvetlenia) nutné obmedziť najvyššiu dovolenú rýchlosť.

Výmena údajov musí byť realizovaná protokolom SOAP (podľa W3C SOAP 1.2) s transportným protokolom HTTPS, pričom musí byť vykonávaná obojstranná autentifikácia komunikujúcich strán.

Tieto ustanovenia sú irelevantné, ak sú systémy RSD a CRS integrované do jedného celku podľa 4.1.3.

4.2.2 Aplikačná vrstva

4.2.2.1 Základné požiadavky

Okrem požiadaviek určených v TP 09/2008 musí aplikačná vrstva systému RSD:

1. spravovať obrazovky vizualizácie
2. obsahovať stanovenú minimálnu množinu modulov aplikačného servera
3. pri vygenerovaní alarmu aktivovať alarmovú obrazovku CCTV

4.2.2.2 Správa obrazoviek vizualizácie

Aplikačná vrstva musí obsahovať definíciu všetkých obrazoviek vizualizácie a väzby údajov vnútornej databázy (objekty a atribúty) na tieto obrazovky. Klienti musia byť schopní prevziať informácie o týchto obrazovkách a zobraziť ich operátorovi.

Musia sa podporovať generické (parametrizovateľné) obrazovky, typicky pre zobrazovanie údajov rovnakých typov, alebo skupín zariadení apod.

4.2.2.3 Aplikačný server

Požiadavky tohto článku sa vzťahujú len na systém RSD s nepriamym riadením dopravy.

Takýto systém je zmysle 4.1.3 klasifikovaný do triedy algoritmickej náročnosti G1 a vzťahujú sa naň zvláštne požiadavky ustanovené v TP 09/2008, na základe ktorých musí jeho aplikačná vrstva implementovať modulárny aplikačný server.

Minimálna implementácia aplikačného servera RSD musí obsahovať aspoň nasledujúce moduly:

1. moduly jednotlivých druhov zariadení a ich funkčných členov,
2. riadiace moduly jednotlivých konkrétnych použitých typov zariadení,
3. modul aplikovaného riadenia dopravy – len ak sa aktívne riadi doprava,
4. modul detekcie incidentov v dopravnom prúde – len ak sa používa líniové riadenie dopravy.

Modul riadenia dopravy musí spĺňať požiadavky 4.2.4 a 4.2.6 a požiadavky určené funkčnou špecifikáciou, vypracovanou podľa 4.8.

Modul detekcie incidentov v dopravnom prúde musí spĺňať požiadavky 4.2.5.

4.2.2.4 Alarmová obrazovka CCTV

K systému RSD sa podľa 7.4.2.3 musí v rámci ústredne CCTV vyhraďovať zvláštna alarmová obrazovka.

V rámci systému RSD musí byť možné k jednotlivým alarmom priradiť kameru CCTV, poskytujúcu záber na miesto, ktorého sa alarm týka. Ak je k alarmu takáto kamera priradená, musí systém RSD v prípade aktivácie tohto alarmu poslať ústredni CCTV pokyn, aby na alarmovej obrazovke zobrazila videosignál zo stanovenej kamery.

4.2.3 Vizualizácia

4.2.3.1 Klient

Vizualizácia musí spolupracovať s aplikačnou vrstvou a jej podporným mechanizmom pre vizualizáciu. Riadenie vizualizácie musí prebiehať na úrovni aplikačnej vrstvy.

POZNÁMKA: To v praxi okrem iného znamená, že iné ako systémové obrazovky nesmú byť definované a uložené na úrovni klienta, ale na úrovni servera. Zmena definície obrazovky musí byť reflektovaná na všetkých klientoch (môže sa požadovať reštart vizualizačného klienta).

Vizualizačná vrstva musí operátorovi umožniť vstupovať do systému riadenia dopravy zadávaním relevantných povelov.

4.2.3.2 Prevedenie vizualizácie

Navrhnutá vizualizácia musí pri zobrazovaní hodnôt, indikátorov, stavových prvkov atď. zodpovedať požiadavkám STN EN 60073.

Počet použitých farieb vizualizácie musí byť obmedzený, celkový vzhľad aplikácie musí byť konzervatívny. Kontrastné farby môžu byť použité výlučne na zvýraznenie hodnôt, ktoré si vyžadujú pozornosť operátora.

Na grafických obrazovkách musia statické podkladové prvky realizované v odtieňoch svetlej šedej a vo svetlých pastelových farbách. Čierny podklad je možné použiť iba pre prvky zobrazujúce PDZ, ZPI a svetelnú signalizáciu.

Zobrazované hodnoty, ktoré nie sú aktuálne kritické, musia byť zobrazené čiernou farbou, resp. tmavošedých odtieňoch, alebo výrazne tmavých farbách. Nasledujúce farby môžu byť použité len na zvýraznenie hodnôt:

1. červená pre kritické hodnoty,
2. žltá pre hodnoty, ktoré nie sú kritické, ale vyžadujú si pozornosť operátora.

Na zvláštnych obrazovkách, ktoré zobrazujú stav jednotlivých objektov, sa použijú nasledujúce stavové farby:

1. červená pre chybové stavy,
2. žltá pre minoritné chyby a stavy, ktoré si vyžadujú pozornosť operátora,
3. zelená pre korektné stavy,
4. svetlošedá, alebo svetlá šedomodrá pre neznáme stavy.

Červená, žltá a zelená farba nesmú byť na grafických a prehľadových obrazovkách použité na iné účely, s výnimkou grafického zobrazovania stavu premenných dopravných značiek, značiek s prevádzkovými informáciami a svetelnej signalizácie, kde je ich použitie z princípu nevyhnutné.

POZNÁMKA: Tým nie je obmedzené použitie týchto farieb v grafických ikonách apod. Aj v tomto prípade by však voľba farieb mala zodpovedať závažnosti účelu zodpovedajúceho grafického prvku.

4.2.3.3 Základné prehľadové obrazovky

Vizualizácia musí operátorovi poskytnúť prostredníctvom jednotlivých obrazoviek:

1. celkový pohľad na stav všetkých systémov a nastavenie aktívnych zariadení,
2. rámcové pohľady na jednotlivé oblasti riadenia dopravy s uvedením podstatných informácií o aktívnych zariadeniach a prevádzkových stavoch,
3. detailné pohľady až po úroveň každého koncového technologického zariadenia.

Hlavná obrazovka vizualizácie – hlavná schéma – musí obsahovať prehľadné schematické znázornenie celej oblasti riadenia dopravy. Obrazovka musí poskytovať primárny prehľad dopravnej situácie a zhrnutie prevádzkových, dopravných a riadiacich stavov.

Obrazovky s podrobnejším zobrazením jednotlivých podoblastí riadenia dopravy – lokálne schémy – musia poskytnúť operátorovi prehľad o aktivovaných prevádzkových, dopravných a riadiacich stavoch, aktuálnych nastaveniach jednotlivých návestných rezov PDZ, ZPI a SS, ako aj základné hodnoty z pasívnych technických prostriedkov.

Vizualizácia musí obsahovať taktiež detailné schémy, na ktorých sú zobrazené všetky používané zariadenia s ich podstatnými údajmi.

4.2.3.4 Obrazovka prevádzkových stavov

Vizualizácia musí obsahovať obrazovku prevádzkových stavov, ktorá slúži na prezeranie a modifikáciu prevádzkových stavov úseku, resp. segmentu. Obrazovka tiež musí zobrazovať aktuálne dopravné a riadiace stavy (ak sa implementuje nepriame riadenie dopravy).

4.2.3.5 Prehliadač objektov

V systéme s aplikačným serverom (povinný pre nepriame riadenie dopravy) musí vizualizácia obsahovať obrazovku prehliadača objektov (Object Browser).

Obrazovka musí v ľavej časti zobrazovať stromovú štruktúru objektov v objektovom registri a v pravej časti detailné hodnoty atribútov vybraného objektu, organizované podľa tried, ktorých je daný objekt inštanciou. Prostredníctvom obrazovky musí byť tiež možné modifikovať hodnoty tých atribútov, na ktorých zmenu má aktuálne prihlásený používateľ dostatočné prístupové práva.

4.2.3.6 Historické údaje a trendy

Vizualizácia musí umožniť prístup k historickým údajom a trendom, v tabuľkovom aj grafickom znázornení.

4.2.3.7 Nasadenie na počítačoch s dvoma obrazovkami

Vizualizácia musí byť prispôbená pre nasadenie na počítačoch s dvomi obrazovkami, zároveň však musí byť možné ju prevádzkovať na počítači s jednou obrazovkou (pre iné účely ako operátorský dozor a riadenie).

4.2.3.8 Rozlíšenie obrazovky

Vizualizácia musí byť optimalizovaná pre rozlíšenie obrazoviek operátorských staníc.

Zároveň však musí byť možné vizualizáciu bez významného zhoršenia komfortu obsluhy prevádzkovať na stanici s jednou obrazovkou s rozlíšením najviac 1280x1024 bodov.

4.2.4 Požiadavky na modul riadenia dopravy

4.2.4.1 Spôsob realizácie

Systém RSD musí vo forme zásuvného aplikačného modulu obsahovať modul aplikačného riadenia dopravy. Tento musí pracovať podľa pravidiel stanovených v článkoch 4.3, 4.5 a 4.6 a podľa pravidiel určených funkčnou špecifikáciou, vypracovanou podľa 4.8.

4.2.4.2 Použitie modulu

Modul riadenia dopravy sa vyžaduje, ak systém RSD musí podľa funkčnej špecifikácie (pozri 4.8) riadiť aspoň jeden návestný rez PDZ, ZPI, alebo svetelnej signalizácie.

POZNÁMKA: Z toho vyplýva, že ak sa napr. použijú meteorologické výstražné alebo informatívne zariadenia (pozri 5.4) a súčasne sa nepoužívajú žiadne iné návestné rezy PDZ, ZPI alebo SS, nemusí sa implementovať modul riadenia dopravy. Uvedené meteorologické zariadenia riadia svoje návestné rezy autonómne.

4.2.4.3 Podpora prostriedkov riadenia dopravy

Všetky systémy riadenia dopravy musia obsahovať podporu prostriedkov líniového aj špecifického riadenia.

4.2.4.4 Podpora režimov riadenia dopravy

Všetky systémy riadenia dopravy musia podporovať manuálny a priamy režim riadenia dopravy. Ak to projekt riadenia dopravy vyžaduje, musia podporovať aj režim nepriameho riadenia dopravy.

Štandardne musí systém riadenia dopravy pracovať nasledovne:

1. Prostriedky líniového riadenia dopravy musia byť riadené v priamom, alebo nepriamom režime, podľa požiadaviek funkčnej špecifikácie projektu riadenia dopravy.
2. Prostriedky špecifického riadenia dopravy musia byť riadené v priamom režime.

Prepnutie do manuálneho režimu musí byť možné len na základe explicitného pokynu operátora. Manuálny režim je možné používať len pre potreby testovania technológií a servisu, pre prípad celkového zlyhania modulu aplikačného riadenia dopravy, alebo v prípade, ak priamy systém riadenia nedokáže svojimi prevádzkovými stavmi pokryť aktuálnu situáciu.

V ostatných prípadoch je prevádzka systému v tomto režime neprípustná. Pri zapnutom manuálnom režime musí byť aktívny alarm upozorňujúci na režim manuálneho riadenia.

4.2.4.5 Procedúry riadenia dopravy

Všetky systémy riadenia dopravy musia poskytovať procedúry katastrofického riadenia dopravy.

Ak to funkčná špecifikácia systému požaduje, musí systém podporovať tiež dynamické a/alebo strategické riadenie dopravy. Systémy podporujúce dynamické riadenie musia pracovať v nepriamom režime.

4.2.4.6 Rozšíriteľnosť o nepriame riadenie

Ak riadiaci systém na základe projektu riadenia dopravy pracuje v priamom režime riadenia, musí byť v budúcnosti rozšíriteľný o mechanizmus nepriameho riadenia pridaním nového zásuvného modulu.

4.2.4.7 Kontrolné mechanizmy

Systémy riadenia dopravy musia obsahovať mechanizmy pre kontrolu dodržiavania základných požiadaviek na riadenie dopravy podľa 4.3.

Musí existovať samostatná evidencia všetkých aktuálnych porušení týchto požiadaviek. V prípade, ak aktuálne dochádza k porušeniu aspoň jednej požiadavky, musí byť operátor na túto skutočnosť upozornený alarmom.

Ak nepriamy systém riadenia eviduje aspoň jedno porušenie základných požiadaviek a súčasne nejde o aplikáciu výnimky podľa 4.4.3, je takýto stav považovaný za vnútornú poruchu systému riadenia dopravy. Operátor musí byť na túto skutočnosť upozornený alarmom najvyššej priority s výzvou na prechod do manuálneho, alebo priameho režimu riadenia.

4.2.5 Požiadavky na modul detekcie incidentov v dopravnom prúde

4.2.5.1 Účel detekcie incidentov

Modul detekcie incidentov v dopravnom prúde je určený na automatické zisťovanie výskytu mimoriadnych situácií, ktoré nie je možné zisťovať priamo detektormi, a následné varovanie operátorov alarmami.

Detekciu incidentov v dopravnom prúde nemožno zamieňať so zariadeniami určenými na detekciu anomálií:

1. Anomálie (poruchy) sa zisťujú vždy v krátkom úseku PK o dĺžke nie viac ako 100m. Zisťovanie sa vykonáva priamo, použitím špeciálnych detektorov a je možné nimi detegovať napr. kolónu, či stojace vozidlo.
2. Incidenty v dopravnom prúde sa zisťujú v rámci dlhších úsekov o dĺžke cca 300m – 1.200m. Zisťovanie sa vykonáva nepriamo, spracovaním dopravných údajov z viacerých stanovišť ADP inteligentnými algoritmami, prostredníctvom ktorých je možné identifikovať výskyt dopravnej nehody, alebo inej udalosti, majúcej vplyv na pohyb vozidiel.

Pritom priama detekcia anomálií a nepriama detekcia incidentov v dopravnom prúde má ten istý účel – upozorniť operátora na výskyt udalosti, ktorá si vyžaduje jeho pozornosť.

4.2.5.2 Použitie modulu

Modul detekcie incidentov v dopravnom prúde sa vyžaduje, ak systém RSD zabezpečuje líniové riadenie dopravy.

POZNÁMKA: Na tento účel sa musia projektovať analyzátory dopravného prúdu v riadených úsekoch. Pozri tiež zásady uvedené v 4.8.13.2.

4.2.5.3 Funkcia modulu

Modul detekcie incidentov musí permanentne monitorovať údaje z ADP. Pre každú dvojicu po sebe nasledujúcich ADP (v zmysle smeru jazdy), medzi ktorými sa nenachádza križovatka, musí permanentne porovnávať aktuálne charakteristiky, a to v dvoch rôznych plávajúcich intervaloch:

1. výstražný interval – podľa intenzity dopravy od 1 do 2 minút,
2. alarmový interval – podľa intenzity dopravy od 4 do 6 minút.

Aplikovaním komparatívnych algoritmov na zmeny údajov v čase (časová derivácia hodnôt) a s ohľadom na aktuálnu rýchlosť dopravného prúdu a charakter úseku medzi oboma stanovišťami (napr. zmeny počtu jazdných pruhov) musí modul identifikovať pravdepodobnosť vzniku incidentu v dopravnom prúde medzi oboma stanovišťami.

4.2.5.4 Alarmy

V prípade prekročenia stanovených prahových hodnôt pravdepodobnosti musí modul vyhlásiť alarm, a to na jednej z dvoch úrovní:

1. výstraha – možný výskyt incidentu,
2. porucha – vysoko pravdepodobný výskyt incidentu.

Pre obe úrovne musí byť možné stanoviť osobitné prahové hodnoty, a to pre každý sledovaný úsek zvlášť.

POZNÁMKA: Tieto hodnoty je potrebné experimentálne doladiť počas testovacej prevádzky systému.

4.2.6 Správanie pri poruchách

4.2.6.1 Základné požiadavky na správanie systému pri poruchách

Na jednotlivé komponenty systému riadenia sú kladené prísne požiadavky, týkajúce sa odolnosti voči poruchám, napriek tomu nemožno poruchy úplne vylúčiť. Porucha môže a nemusí mať vplyv na systém riadenia dopravy. V prípade výskytu porúch, majúcich vplyv na riadenie dopravy, musí systém RSD vykonať kroky, ktorými zaistí, ak je to možné, udržanie systému vo funkčnom stave, hoci s obmedzenými možnosťami.

V prípade riadenia v priamom režime nie je možné automaticky reagovať na poruchy riadiacich prostriedkov.

Ak sa takáto porucha vyskytne, musí byť oznámená operátorovi alarmom s najvyššou prioritou; o ďalšom postupe rozhodne operátor. Podľa charakteru poruchy ju môže buď ignorovať, zvoliť iný prevádzkový stav, alebo ukončiť riadenie dopravy v línii, jej časti, príp. v celej oblasti riadenia.

V prípade líniového riadenia v nepriamom režime je možné väčšinu porúch rozumne automaticky ošetriť tak, aby bolo možné pokračovať v riadení dopravy. Minimálne požiadavky na zabezpečenie funkčnosti v prípade výskytu porúch sú uvedené v nasledujúcich článkoch.

4.2.6.2 Upozornenie na poruchu

Ak sa vyskytne porucha ktoréhokoľvek komponentu systému a táto porucha má vplyv na riadenie dopravy, musí byť operátor upozornený na túto skutočnosť alarmom.

POZNÁMKA: Na základe alarmu má operátor zabezpečiť neodkladnú opravu; postupuje pritom podľa príslušného prevádzkového predpisu, pokynov nadriadených atď.

4.2.6.3 Fatálna porucha

Kombinácie viacerých porúch môžu mať natoľko negatívny vplyv na funkčnosť systému riadenia, že nie je možné ďalšie riadenie dopravy v oblasti, resp. v určitej línii. V takom prípade hovoríme o fatálnej poruche.

V prípade fatálnej poruchy musí byť ukončené riadenie dopravy v rámci danej línie alebo oblasti, a to prevedením všetkých pozícií všetkých návestných rezov do implicitného stavu.

Na fatálnu poruchu musí byť operátor upozornený alarmom najvyššej závažnosti.

4.2.6.4 Celková porucha návestného rezu líniového riadenia

Návestný rez ako celok sa stane nefunkčným pri prerušení komunikácie s riadiacou jednotkou, alebo pri poruche tejto jednotky, či úplnom výpadku napájania. Návestný rez sa môže vyhlásiť za nefunkčný aj v prípade porúch viacerých pozícií (4.2.6.5).

Ak je návestný rez ako celok nefunkčný, systém riadenia dopravy musí na všetkých pozíciách líniového riadenia na danom NR zobrazovať prázdnu správu, chybný NR dočasne vyradiť z evidencie a príslušajúci bod riadenia dopravy sa musí stať iba uzlovým bodom, čím zodpovedajúce dva úseky splynú do jedného súvislého úseku.

Celý systém sa následne musí správať tak, akoby daný návestný rez vôbec neexistoval, nakoľko sa v jeho mieste nachádza iba uzlový bod. Zároveň pre novo vytvorený komplexný úsek platí, že ak je celkovo dlhší ako 1.000 m, je v ňom prípustné zníženie rýchlosti zo 100 km/h na 60 km/h, ale len v prípade, ak evidovaná dohľadnosť návestného rezu v koncovom bode riadenia dopravy je minimálne 300 m.

Ak však dôjde k celkovej poruche dvoch po sebe nasledujúcich návestných rezov líniového riadenia, je takáto porucha považovaná za fatálnu.

Po obnovení funkčnosti návestného rezu sa musí tento opätovne zaradiť do evidencie.

4.2.6.5 Poruchy pozícií návestného rezu líniového riadenia dopravy

Ak dôjde na návestnom reze k poruche pozície riadenia rýchlosti (typ A) a súčasne existuje aspoň jedna ďalšia funkčná pozícia riadenia rýchlosti pre ten istý segment, systém pokračuje v riadnej práci, nakoľko v jednom segmente je vždy ustanovená rovnaká najvyššia dovolená rýchlosť vo všetkých jazdných pruhoch.

Ak však dôjde k poruche všetkých pozícií riadenia rýchlosti pre daný segment, nie je príslušný návestný rez naďalej spôsobilý pre riadenie dopravy. V takomto prípade riadiaci systém musí rez vyhlásiť za celkovo nefunkčný a ďalej postupovať podľa 4.2.6.4.

Ak dôjde k poruche čo i len jednej pozície pre riadenie jazdy v jazdných pruhoch (typ B), je daný rez nespôsobilý pre tento účel. Systém musí na všetkých pozíciách pre riadenie jazdy v jazdných pruhoch zobrazíť prázdnu správu a označiť daný bod riadenia dopravy za neschopný daného účelu – to znamená, že z pohľadu riadiaceho systému sa na danom návestnom reze tieto pozície nenachádzajú (ako keby tam vôbec neboli namontované). Po obnovení funkčnosti **všetkých** pozícií pre riadenie jazdy v jazdných pruhoch musí byť bod riadenia dopravy opätovne označený za schopný tohto účelu.

Ak dôjde k poruche jednej, alebo viacerých pozícií pre poskytovanie výstrah (typ C), ale súčasne existuje aspoň jedna ďalšia funkčná pozícia tohto typu pre daný segment, systém pokračuje v riadnej práci. V prípade, že sú nefunkčné všetky pozície pre poskytovanie výstrah pre aspoň jeden nasledujúci segment, systém musí označiť daný bod riadenia dopravy ako neschopný daného účelu. To musí mať za následok dlhšiu spätnú propagáciu výstrahy, ako pri riadnych podmienkach. Po obnovení funkčnosti **aspoň jednej** pozície pre poskytovanie výstrah pre **každý** nasledujúci segment, musí byť bod riadenia dopravy opätovne označený ako schopný tohto účelu.

Ak dôjde k poruche pozície dodatkovej tabuľky pre poskytovanie výstrah (typ D), je porucha považovaná za minoritnú a neprejaví sa v riadení dopravy.

Ak dôjde k rovnakej poruche na dvoch po sebe nasledujúcich rezoch, je takáto porucha považovaná za fatálnu. Systém riadenia dopravy musí ukončiť riadenie v celej línii.

4.2.6.6 Poruchy pozícií návestných rezov špecifického riadenia dopravy

Na návestných rezoch špecifického riadenia dopravy nie sú v zásade rozlišované poruchy pozícií a poruchy návestných rezov ako celku. Namiesto toho musia byť pre každý signálny plán stanovené množiny pozícií, z ktorých aspoň jedna musí byť funkčná. Pritom každá pozícia sa môže nachádzať v jednej, viacerých, ale aj v žiadnej množine.

POZNÁMKA: Navrhovanie a použitie signálnych skupín a signálnych plánov je ustanovené v 4.8.9.

Ak dôjde k poruche niektorej pozície NR PDZ alebo ZPI špecifického riadenia, systém RSD musí skontrolovať, či sú dodržané podmienky funkčnosti pozícií. Ak pre aspoň jednu množinu platí, že všetky pozície v nej sú nefunkčné, nie je možné použiť aktuálny signálny plán.

POZNÁMKA: Z toho tiež vyplýva, že ak je v takejto množine len jedna pozícia, je považovaná za kľúčovú a bez nej nemožno príslušný plán aplikovať.

V prípade, že je aktuálne vybraný signálny plán považovaný za neaplikovateľný, musia byť všetky pozície celej signálnej skupiny prevedené do implicitného stavu a v danej skupine sa nesmie použiť žiadny plán. Po zmene aktuálne vybraného signálneho plánu musí byť opätovne prehodnotená použiteľnosť signálnej skupiny pre novo vybraný plán.

Po obnovení funkčnosti porúchanej pozície musí byť prehodnotené aplikovanie aktuálne vybraného signálneho plánu.

4.2.6.7 Poruchy svetelnej signalizácie

Ak je aspoň jeden svetelný signál ktorejkoľvek pozície návestného rezu nefunkčný, musia byť považované všetky pozície svetelnej signalizácie na danom NR za nepoužiteľné. V prípade viacnásobného červeného signálu v jazdných svetelných signáloch to platí len pri poruche všetkých týchto signálov na jednej pozícii.

Systém musí reagovať prevedením všetkých svetelných signálov daného NR do implicitného stavu a ďalej postupovať analogicky ako v prípade poruchy pozície PDZ pre riadenie jazdy v jazdných pruhoch (4.2.6.5).

4.2.6.8 Mechanické poruchy pozícií PDZ/ZPI

Zvláštnym prípadom poruchy je zaseknutie mechanicky ovládanej pozície PDZ alebo ZPI v polohe, ktorú vodiči môžu vnímať ako korektné zobrazenie symbolu dopravnej značky. To sa týka len pozícií špecifického riadenia dopravy, nakoľko podľa 4.8.10.2 nie je možné použiť mechanicky ovládané pozície pre líniové riadenie.

V prípade výskytu takejto situácie sa smú v zodpovedajúcej signálnej skupine použiť len také signálne plány, ktoré na postihnutej pozícii zobrazujú práve zaseknutý symbol. Vo všetkých ostatných prípadoch sa musia všetky pozície celej signálnej skupiny previesť do implicitného stavu (samozrejme s výnimkou pozície v poruche).

POZNÁMKA: Z uvedeného vyplýva, že táto porucha môže závažne ovplyvniť použiteľnosť riadiaceho systému. Porucha je teda mimoriadne závažná a preto si vyžaduje okamžitú opravu.

4.2.7 Stupeň automatizácie riadenia

Stupeň automatizácie riadenia je daný spôsobom aktivácie a deaktivácie prevádzkových stavov na základe údajov z dopravných zariadení. Tabuľka uvádza jednotlivé stupne automatizácie.

Tabuľka 17 – Stupne automatizácie riadenia

Stupeň automatizácie	Spôsob aktivácie prevádzkových stavov
automatický	Ak systém RSD zistí na základe údajov zo zariadení výskyt takých okolností, ktoré jednoznačne svedčia o vzniku udalosti, ku ktorej je priradený určitý prevádzkový stav, systém automaticky daný stav aktivuje. Analogicky sa postupuje pri detekcii ukončenia výskytu udalosti.
poloautomatický	Ak systém RSD zistí na základe údajov zo zariadení výskyt takých okolností, ktoré jednoznačne svedčia o vzniku udalosti, ku ktorej je priradený určitý prevádzkový stav, systém vyzve operátora na potvrdenie (verifikáciu) vzniku udalosti. Ak operátor potvrdí vznik udalosti, systém aktivuje daný prevádzkový stav, v opačnom prípade udalosť ignoruje. Analogicky sa postupuje pri detekcii ukončenia výskytu udalosti.
manuálny	Akékoľvek zistené udalosti systém oznamuje operátorovi len formou alarmov; aktiváciu a deaktiváciu prevádzkových stavov však vykonáva operátor podľa vlastného uváženia.

Stupeň automatizácie sa musí určiť v rámci funkčnej špecifikácie, a to pre každý prevádzkový stav a každý segment (resp. líniu) a signálnu skupinu. Pozri tiež 4.8.8.4 a 4.8.9.6.

4.3 Organizácia, prostriedky, režimy a procedúry riadenia dopravy

4.3.1 Vymedzenie účelu

Tento článok vysvetľuje princípy jednotlivých spôsobov organizácie, prostriedkov, režimov a procedúr riadenia dopravy prostredníctvom návestných rezov PDZ, ZPI a svetelnej signalizácie, v nasledujúcom rozsahu:

- spôsob organizácie:**
Rozlišujeme centralizované a lokálne riadenie. Ide o **principiálne odlišné** spôsoby riadenia, ktoré však za určitých okolností môžu koexistovať (nie však kooperovať).
- použité prostriedky:**
Rozlišujeme líniové (všeobecné), špecifické a bodové riadenie. Ide o **navzájom sa dopĺňajúce** prostriedky, určené na rôzne účely; typicky sú používané paralelne líniové a špecifické riadenie.
- režimy:**
Rozlišujeme manuálne, priame a nepriame riadenie. Ide o **navzájom sa vylučujúce** režimy a v každej chvíli môže byť v oblasti riadenia dopravy uplatnený len jeden z nich.
- procedúry:**
Rozlišujeme katastrofické, dynamické a strategické riadenie. Ide o **navzájom nadväzujúce** sústavy procedúr, pričom základnou sústavou je katastrofické riadenie a ďalšie dve sústavy tvoria jeho voliteľnú nadstavbu, realizovanú podľa potreby.

POZNÁMKA: Líniové a špecifické riadenie musí byť centralizované; bodové riadenie je zväčša lokálne, môže však byť za určitých okolností monitorované a prípadne ovplyvňované centrálnym systémom.

POZNÁMKA: Režimy a procedúry sa vzťahujú iba na centralizované riadenie.

Článok má informatívny charakter a nestanovuje žiadne požiadavky; tie sú uvedené v osobitných článkoch.

4.3.2 Spôsob organizácie

4.3.2.1 Centralizované riadenie

V centralizovanom riadení sú jednotlivé návestné rezy v určitej oblasti alebo úseku PK centrálné riadené a koordinované prostredníctvom nadradeného inteligentného dopravného systému. Centralizované riadenie používa prostriedky líniového a/alebo špecifického riadenia.

4.3.2.2 Lokálne riadenie

Pri lokálnom riadení tvoria jednotlivé návestné rezy jediné technologické zariadenie s konkrétnym účelom, bez centrálnej koordinácie. Lokálne riadenie používa iba prostriedky bodového riadenia.

4.3.3 Skupiny prostriedkov riadenia

4.3.3.1 Líniové riadenie

Líniové riadenie dopravy (tiež všeobecné, alebo aj systematické riadenie) predstavuje centralizované riadenie dopravy v línii nadväzujúcich, navzájom sa ovplyvňujúcich návestných rezoch PDZ a svetelnej signalizácie. Jednotlivé línie môžu spolu tvoriť sieť nadväzujúcich úsekov. Líniové riadenie sa realizuje nasledujúcimi prostriedkami:

1. riadenie rýchlosti
2. riadenie jazdy v jazdných pruhoch
3. poskytovanie výstrah
4. dynamická regulácia vjazdu do úsekov
5. uzatváranie úsekov

Princíp líniového riadenia je rovnaký v ktorejkoľvek oblasti riadenia dopravy, bez ohľadu na špecifické miestne podmienky. V prípade použitia nepriameho režimu riadenia (4.3.4.3) je možné opakovane použiť to isté softwarové vybavenie a tie isté postupy, bez potreby špecifikovať detaily prevádzkových predpisov pre každú oblasť riadenia dopravy zvlášť.

V líniovom riadení sa využíva vopred stanovený obmedzený počet symbolov dopravných značiek. Tieto TP špecifikujú všetky prípustné dopravné značky a ich použitie.

4.3.3.2 Špecifické riadenie

Špecifické riadenie dopravy predstavuje mimolíniové centralizované riadenie dopravy podľa miestne špecifických podmienok, a to nasledujúcimi prostriedkami:

1. odklon dopravy pri uzatvorení úseku
2. ustanovenie zvláštnych príkazov a zákazov
3. poskytovanie relevantných informácií vodičom

Princíp špecifického riadenia je v zásade rovnaký v ktorejkoľvek oblasti riadenia dopravy, musí však zároveň brať do úvahy špecifické miestne podmienky. Je možné opakovane použiť to isté softwarové vybavenie, je ale tiež nevyhnutné vhodnou konfiguráciou a naprogramovaním potrebných zásuvných modulov systém prispôbiť miestnym potrebám. Je tiež potrebné špecifikovať aj detaily prevádzkových predpisov pre každú oblasť riadenia dopravy zvlášť.

Pri špecifickom riadení dopravy sa využívajú miestne špecifické symboly dopravných značiek, informačných textov, piktogramov atď. Tieto TP špecifikujú všetky prípustné dopravné značky a ich použitie; pre informačné texty a piktogramy stanovujú základné pravidlá ich použitia.

4.3.3.3 Bodové riadenie

Bodové riadenie predstavuje riadenie obmedzeného počtu návestných rezov (zväčša len jedného) bez riadiacej väzby na okolie. Vykonáva sa vždy za určitým konkrétnym účelom, ako napr. výberové váženie vozidiel a ich odklon, miestne poskytovanie meteorologických výstrah priamo podľa údajov lokálnej meteorostanice, psychologické ovplyvňovanie (meranie a zobrazovanie rýchlosti), nadštandardné dopravné značenie (zvýraznenie trvalých značiek ich opakovaním vo forme nespojitých svetelných PDZ) apod.

Návestné rezy bodového riadenia sa zväčša riadia lokálne. Vo výnimočných prípadoch môže ísť o centrálné riadené NR – takéto rezy sa však z hľadiska projektovania posudzujú rovnako, akoby boli riadené lokálne.

4.3.4 Režimy riadenia

4.3.4.1 Manuálne riadenie

Pri manuálnom riadení dopravy operátor systému priamo riadi každú pozíciu každého návestného rezu v oblasti, alebo alternatívne zvolí niektorú z preddefinovaných konfigurácií určitého NR, skupiny NR, príp. všetkých NR v oblasti.

Ručné riadenie nie je vhodné pre bežné použitie, podobne ako v prípade svetelnej signalizácie na križovatkách. Je určené pre výnimočné prípady, testovanie technológií, servis apod. Pri ručnom riadení nie je zaručená konzistencia dopravného značenia ani jeho súlad s požiadavkami podľa 4.3.

4.3.4.2 Priame riadenie

V priamom systéme riadenia dopravy platí, že aktuálne vstupy (údaje z externých zariadení, pokyny operátora atď.) priamo určujú, aké správy sa majú zobrazíť na NR v určitej oblasti riadenia dopravy, alebo jej časti; priradené NR v jednom dopravnom smere tvoria signálnu skupinu.

Ide teda o zoznam dopravných, meteorologických a mimoriadnych situácií, nazývaných prevádzkové stavy, ku ktorým sú priradené konkrétne konfigurácie (signálne plány) skupín návestných rezov (signálne skupiny).

Systém priameho riadenia sa používa najmä v špecifickom riadení dopravy. Je možné aj jeho použitie v líniovom riadení dopravy, avšak s významnými obmedzeniami:

1. Zložitosť takéhoto systému, t.j. počet potrebných prevádzkových stavov a pravidiel pre ich použitie, rastie v líniovom riadení dopravy exponenciálne s počtom riadených úsekov. To znamená, že pri malom počte riadených úsekov a malom počte veličín ovplyvňujúcich riadenie je počet prevádzkových stavov pomerne nízky a systém riadenia pomerne jednoduchý, avšak s pribúdajúcimi úsekmi počet stavov a zložitosť systému riadenia rastie závažnou rýchlosťou. V prípade líniového riadenia je preto vhodné ho použiť len pre riadenie línii s malým počtom úsekov, ktoré navyše zdieľajú poveternostné a dopravné vplyvy a kde sa medzi jednotlivými úsekmi nenachádzajú žiadne križovatky.
2. Ďalším problémom priameho riadenia pri použití v líniových systémoch sú prechodové stavy medzi jednotlivými prevádzkovými stavmi a časovanie týchto prechodov. V priamom systéme riadenia je prakticky nemožné dostatočne jednoducho a účinne predpísať pravidlá prechodov pri súčasnom dodržaní požiadaviek podľa 4.3. Je síce možné definovať prechodové stavy a ich časovanie, avšak počet takýchto stavov rastie kvadraticky s počtom základných stavov. Rozumne sa tak dá zabezpečiť statické dodržanie požiadaviek (z celkového okamžitého pohľadu), nie však dynamické (z časového pohľadu typizovaného vodiča).
3. Použitie procedúr dynamického riadenia je v systéme priameho riadenia podstatne obmedzené.

Systém priameho riadenia je preto nevhodný pre komplexné líniové a sieťové riadenie dopravy, obzvlášť v úsekoch prechádzajúcich mestskými aglomeráciami a na úsekoch s vysokou intenzitou dopravy. Výhodou priameho systému riadenia je jednoduchosť implementácie a nízka náročnosť na obsluhu.

Vhodné použitie priameho režimu je popri špecifickom riadení tiež riadenie dopravy v krátkych líniiach bez väzby na okolie: to je typické pre tunely, ktoré nie sú súčasťou rozsiahlejšieho riadiaceho systému.

4.3.4.3 Nepriame riadenie

V nepriamom systéme riadenia sú namiesto priamych väzieb medzi aktuálnou dopravnou, či meteorologickou situáciou a správami na návestných rezoch stanovené záväzné pravidlá pre postupné odvodenie daného vzťahu v niekoľkých krokoch, pričom sa berie do úvahy aj potrebné časovanie.

Operátor systému neriadi priamo návestné rezy, alebo ich skupiny; namiesto toho zadáva do systému vstupné požiadavky, na základe ktorých systém – pri zohľadnení známych informácií o stave dopravných prúdov a o meteorologickej situácii – podľa presne stanovených postupov určí potrebné dopravné obmedzenia a následne zobrazenie symbolov na návestných rezoch, vrátane časovania.

Operátor tak riadi dopravu nepriamo, čiže ovplyvňuje zobrazenie symbolov na NR zadaním potrebných vstupov, neurčuje však konkrétne symboly.

Základnou myšlienkou nepriameho riadenia je fakt, že je potrebné riadiť dopravu, nie premenné dopravné značky – tie sú iba prostriedkom, nie cieľom.

Okrem operátora môžu vstupné údaje vytvárať a zadávať aj diagnostické moduly softwarového systému na základe prijatých údajov z pasívnych zariadení, podľa nakonfigurovaných podmienok. Môže sa vyžadovať, aby takto vytvárané pokyny boli pred vložením do systému riadenia skontrolované a potvrdené (resp. odmietnuté) operátorom. Automatizácia vstupov významne zjednodušuje prácu so systémom a minimalizuje riziko chybného povelu operátora, obzvlášť v komplexnejších systémoch riadenia.

V nepriamom systéme riadenia odvodenie prebieha v troch jednoznačne definovaných krokoch:

1. analýza vstupných údajov a pokynov a ich jednotná reprezentácia pre potreby riadenia,
2. rozhodnutie o optimálnej cieľovej konfigurácii návestných rezov,
3. postupný prechod od aktuálneho stavu návestných rezov k cieľovému stavu.

Nepriamy systém musí obsahovať systém vnútorných poistiek a brzd, ktoré znemožňujú, aby boli na NR v ktoromkoľvek momente zobrazené také symboly, ktoré sú v rozpore s požiadavkami na bezpečnosť a plynulosť cestnej premávky.

Nepriamy systém riadenia je pre líniové riadenie základným režimom riadenia dopravy a ako jediný umožňuje dosiahnuť statické (z celkového okamžitého pohľadu) aj dynamické (z časového pohľadu typizovaného vodiča) dodržanie požiadaviek 4.3.

Nevýhodou nepriameho systému riadenia je vysoká implementačná a algoritmická náročnosť, preto je nutné jeho vývoj zveriť výlučne skúseným softwarovým analytikom a programátorom s rozsiahlymi skúsenosťami s objektovo orientovaným programovaním. Skúsenosti s technologickými dozornými alebo riadiacimi systémami (najmä typu SCADA) nie sú postačujúce.

Nepriamy systém riadenia tiež kladie vyššie nároky na školenie operátorov takýchto systémov; odporúča sa tiež pravidelné skupinové aj individuálne školenie na trenažéri.

4.3.5 Sústavy procedúr riadenia

4.3.5.1 Katastrofické riadenie

Katastrofické riadenie reaguje na už vzniknuté mimoriadne situácie v doprave, akými sú nehody, kolóny, práce na ceste, poľadovica, silný nárazový vietor, znížená viditeľnosť, požiar v tuneli apod. Účelom katastrofického riadenia je zaistenie čo najvyššej bezpečnosti dopravy pri vzniku mimoriadnych situácií.

Všetky takéto situácie si vyžadujú obmedzenie rýchlosti jazdy a dostatočne včasné varovanie vodičov pred nebezpečenstvom; pri obzvlášť závažných mimoriadnych situáciách môže byť nevyhnutná úplná výluka dopravy. Voliteľne môže byť súčasťou katastrofického riadenia aj riadenie jazdy v jazdných pruhoch, t.j. včasné vylúčenie dopravy z postihnutého jazdného pruhu.

Katastrofické riadenie predstavuje základnú sústavu procedúr riadenia dopravy a bez jeho implementácie nemajú zmysel ďalšie nadstavby.

4.3.5.2 Dynamické riadenie

Dynamické riadenie dopravy reaguje na priebežné stavu dopravných prúdov v úsekoch s vysokou a v čase priestore značne premennou intenzitou dopravy, pričom berie ohľad aj na aktuálny stav vozovky.

Účelom dynamického riadenia je organizácia pohybu dopravných prúdov tak, aby bola zaistená bezpečnosť a plynulosť dopravy s ohľadom na aktuálne možnosti manévrovania vozidiel.

Procedúry dynamického majú tri úrovne:

1. optimalizácia rýchlosti dopravného prúdu pri nízkych a stredných intenzitách s ohľadom na bežné prevádzkové okolnosti – ide najmä o reguláciu rýchlosti podľa 85% mediánu (pozri 4.5.1.7),
2. aktívne predchádzanie vzniku kongescií pri intenzitách dopravy na hranici kapacity komunikácie organizáciou pohybu dopravných prúdov v križovatkách tak, aby nedošlo k prekročeniu kapacity – ide najmä o reguláciu vjazdu vo vetvách križovatky (ramp metering – pozri 4.5.4.2) a pruhovú reguláciu pred významnými križovatkami,
3. vo výnimočných prípadoch tiež organizácia kolón pri rozpade dopravného prúdu tak, aby sa stojace vozidlá nenachádzali v kritických úsekoch, predovšetkým tuneloch – ide o najmä o reguláciu vjazdu v priebežných jazdných pruhoch (mainline metering – pozri 4.5.4.3), zabezpečujúcu rozdelenie kolóny a postupné prepúšťanie vozidiel cez kritické úseky.

Dynamické riadenie sa uplatňuje najmä na komunikáciách s vysokou intenzitou dopravy a s častými križovatkami, teda predovšetkým na obchvatoch väčších sídiel, resp. komunikáciách väčšími sídlami priamo prechádzajúcimi.

4.3.5.3 Strategické riadenie

Strategické riadenie reaguje na celkový (globálny) stav dopravnej siete v riadenej oblasti, jej aktuálnu priepustnosť v jednotlivých úsekoch a líniiach a na aktuálny dopyt vozidiel.

Účelom strategického riadenia je zaistenie čo najvyššej plynulosti dopravy pri aktuálnych možnostiach a stave cestnej siete, ako aj minimalizácia zdržaní spôsobená preťažením jednotlivých častí siete. Riadenie zahŕňa optimálne smerovanie vozidiel podľa cieľov pri existencii alternatívnych trás a poskytovanie presných informácií pre rozhodovanie vodičov. Táto sústava procedúr sa nezaobera bezpečnosťou dopravy, ktorá je riešená katastrofickým a dynamickým riadením.

Strategické riadenie sa uplatňuje najmä v systémoch sieťového riadenia dopravy. Strategické riadenie môže byť realizované jednak v rámci menšej lokálnej siete (mestská aglomerácia), jednak na vyššej úrovni: regionálnej, alebo celoštátnej. To si vyžaduje vzájomnú kooperáciu viacerých lokálnych systémov riadenia dopravy.

4.4 Použitie prostriedkov riadenia dopravy

4.4.1 Účel a spôsob riadenia dopravy

Účelom riadenia dopravy premenným dopravným značením je zaistenie bezpečnosti a plynulosti dopravy na vyššej úrovni ako pri použití výlučne trvalého, resp. prenosného dopravného značenia. To sa musí zabezpečiť na základe monitorovania aktuálnej dopravnej a meteorologickej situácie, ich vyhodnocovania a následného premietania do nastavenia návestných rezov PDZ, ZPI a SS.

Návestné rezy musí riadiť softwarový systém riadenia dopravy, ktorý musí byť integrálnou súčasťou RSD vo forme zásuvného modulu aplikačného servera.

Riadenie dopravy je z hľadiska spôsobu realizované nasledujúcimi prostriedkami:

Tabuľka 18 – Prostriedky riadenia dopravy

Líniové riadenie	Špecifické riadenie
- riadenie rýchlosti jazdy - poskytovanie výstrah - riadenie jazdy v jazdných pruhoch - riadenie vjazdu do úsekov	- odklon dopravy pri uzatvorení úseku - ustanovenie špecifických príkazov a zákazov - poskytovanie relevantných informácií pre vodičov

Každý z týchto prostriedkov musí byť riadený samostatne, avšak na základe spoločných vstupných informácií, vyjadrených prevádzkovými stavmi a signálnymi plánmi.

POZNÁMKA: 4.3 (informatívna) uvádza vysvetlenie prostriedkov, režimov a procedúr riadenia dopravy.

Okrem toho sa používa lokálne riadenie dopravy, ktoré nie je regulované centrálnym systémom RSD; to nie je predmetom tejto kapitoly.

4.4.2 Riadenie premenného dopravného značenia ako celku

Na použitie premenného dopravného značenia ako celku (t.j. všetkých akčných členov riadenia dopravy – PDZ, ZPI a SS) sú kladené nasledujúce základné zásady:

Tabuľka 19 – Zásady riadenia premenného dopravného značenia ako celku

Zásada	Význam
zrozumiteľnosť a primeranosť	Premenné dopravné značenie musí byť pre vodiča dostatočne zrozumiteľné a musí zodpovedať aktuálnym dopravným a meteorologickým podmienkam, ako aj výskytu mimoriadnych udalostí.
vonkajšia konzistencia	Premenné dopravné značenie nesmie byť v rozpore s existujúcim trvalým a prenosným dopravným značením. To znamená nutnosť súčasného projektovania premenného a trvalého značenia, ako aj potrebu vhodného navrhovania prenosného dopravného značenia v súčinnosti s prevádzkovateľom systému riadenia dopravy.

Zásada	Význam
vnútorná konzistencia	Zobrazené symboly dopravných značiek na jednotlivých NR PDZ musia byť logicky konzistentné a navzájom si neprotirečiť. To platí jednak v rámci každého NR osobitne, jednak v rámci nadväzujúcich NR v línii, a to nielen zo statického (okamžitého) pohľadu, ale tiež z dynamického pohľadu vodiča jazdiaceho po danej línii. Pre posúdenie konzistencie z pohľadu vodiča sa berie do úvahy typizovaný vodič.
nadväznosť	Pre úseky s viacerými vstupnými bodmi riadenia dopravy sa musia na návestných rezoch ustanoviť kompatibilné obmedzenia.
stabilita	Zmena symboliky na návestných rezoch PDZ/ZPI nesmie prebehnúť častejšie ako raz za 30 sekúnd, odporúča sa však dodržať limit 60s, ak tomu nebránia iné okolnosti.
plynulosť zmien v línii	Obmedzovanie rýchlosti jazdy, obmedzovanie vjazdu do jazdných pruhov a uzatváranie úsekov sa musí realizovať postupne na viacerých po sebe nasledujúcich návestných rezoch tak, aby vodiči prechádzajúci danými úsekmi mali dostatočný čas na plynulé spomalenie a zaradenie sa do jazdných pruhov. To platí nielen statického (okamžitého) pohľadu, ale tiež z dynamického pohľadu vodiča jazdiaceho po danej línii. Pre posúdenie pohľadu vodiča sa berie do úvahy typizovaný vodič.
včasnnosť informácií	Vodiči musia byť pred nebezpečenstvom varovaní s dostatočným predstihom, ak tomu nebránia ďalšie obmedzenia v úsekoch predchádzajúcich miestu výskytu nebezpečenstva. Vodiči musia byť varovaní vždy pred najbližším nebezpečenstvom v smere jazdy, pričom vzdialenosť sa posudzuje z hľadiska lokalizácie nebezpečenstva do segmentu; v prípade výskytu viacerých nebezpečenstiev v jednom segmente musia byť vodiči varovaní pred najkritickejším z nich.

V systémoch priameho riadenia sa pripúšťa pri zmene zobrazenej symboliky dočasné porušenie zásady vnútornej konzistencie a zásady plynulosti zmien z dynamického pohľadu vodiča. Trvanie porušenia týchto zásad sa však musí vždy obmedziť na nevyhnutnú minimálnu dobu.

POZNÁMKA: V systémoch priameho riadenia nie je možné zaručiť dynamickú konzistenciu a plynulosť; aj z tohto dôvodu sa použitie priameho riadenia v líniových systémoch obmedzuje na zvláštne prípady (pozri 4.8).

Okrem toho sú pre jednotlivé prostriedky riadenia dopravy stanovené ďalšie požiadavky, popísané v osobitných článkoch nižšie.

4.4.3 Výnimky z povinnosti dodržania požiadaviek

V prípade, ak je potrebné okamžite reagovať na vznik mimoriadnej situácie s vysoko negatívnym vplyvom na bezpečnosť cestnej premávky, je prípustné dočasné porušenie vyššie uvedených pravidiel, za účelom okamžitého poskytnutia potrebných varovaní, obmedzenia najvyššej dovolenej rýchlosti a obmedzenia jazdy v jazdných pruhoch v úseku, kde sa kritická situácia vyskytla.

Trvanie takejto nekonzistencie však musí byť časovo obmedzené len na nevyhnutnú dobu.

POZNÁMKA: Ide najmä o reakciu na vznik nehody, náhly vznik kolóny a iných obzvlášť nebezpečných situácií. V týchto prípadoch má urýchlené upozornenie na nebezpečenstvo prednosť pred plynulým manažmentom rýchlosti dopravného prúdu.

4.5 Líniové riadenie dopravy

4.5.1 Riadenie rýchlosti jazdy

4.5.1.1 Účel a použitie riadenia rýchlosti jazdy

V každom riadenom úseku musí byť rýchlosť jazdy obmedzená tak, aby toto obmedzenie zodpovedalo aktuálnym dopravným a meteorologickým podmienkam v danom úseku, resp. jeho segmentoch. Rýchlosť je tiež možné obmedziť z taktických dôvodov, ak je potrebné obmedziť dopyt vozidiel v niektorých z nasledujúcich úsekov.

Najvyššia dovolená rýchlosť pritom **nesmie byť vyššia** ako je potrebné pre zaistenie bezpečnosti a plynulosti dopravy. Ustanovenie vyššej maximálnej dovolenej rýchlosti, ako je potrebné, môže nepriamo ohroziť bezpečnosť dopravy.

Najvyššia dovolená rýchlosť zároveň **nesmie byť nižšia** ako je nevyhnutné pre zaistenie bezpečnosti a plynulosti dopravy. Extenzívne používanie zákazov znižuje ich hodnotu vo vnímaní vodičov, v dôsledku čoho ich veľká časť vodičov ignoruje, čo pri súčasnom dodržiavaní obmedzení inými vodičmi spôsobuje kolízne situácie, znižuje plynulosť a priamo ohrozuje bezpečnosť dopravy.

POZNÁMKA: Pozri tiež 4.5.1.7 – Pravidlo 85% mediánu rýchlosti dopravného prúdu.

4.5.1.2 Používané obmedzenia rýchlosti

Pre potreby katastrofického riadenia a znižovania rýchlosti podľa 4.5.1.3 sa musia používať obmedzenia rýchlosti výlučne na 130, 100, 80, 60 a 40 km/h. V úsekoch v prechádzajúcich mestskými aglomeráciami, alebo v ich blízkosti sa môže alternatívne používať obmedzenie rýchlosti na 120 km/h namiesto 130 km/h.

Pre potreby dynamického riadenia rýchlosti podľa 4.5.1.7 sa použijú obmedzenia rýchlosti od 40 do 130 km/h v postupnosti po 10 km/h. Na existujúcich úsekoch je možné dočasne na tento účel používať rovnaké obmedzenia ako pre potreby katastrofického riadenia.

V konkrétnych úsekoch sa nemusia používať všetky vyššie uvedené obmedzenia rýchlosti, množina prípustných obmedzení je daná miestnymi podmienkami.

POZNÁMKA: Ak napr. v dlhom tuneli nebude nikdy ustanovená najvyššia dovolená rýchlosť 130 km/h, nemá zmysel ju podporovať na PDZ, zatiaľ čo obmedzenie na 40 km/h je v tomto prípade nevyhnutné. Naopak, na voľnom úseku diaľnice v extraviláne nebude rýchlosť nikdy obmedzená na menej ako 60 km/h.

4.5.1.3 Postupné znižovanie najvyššej dovolenej rýchlosti

Obmedzenie rýchlosti v po sebe nasledujúcich úsekoch musí byť postupné: spomalenie medzi po sebe nasledujúcimi úsekmi nesmie byť vyššie ako o 30 km/h. V úseku dlhšom ako 1.000m je prípustné aj spomalenie zo 100 na 60 km/h, za predpokladu dohľadnosti výstupného návestného rezu zo vzdialenosti minimálne 300m.

Pri kalkulovaní postupného obmedzenia rýchlosti sa v systéme nepriameho riadenia dopravy musí brať do úvahy dynamický pohľad typizovaného vodiča.

Podmienka postupného znižovania rýchlosti nemusí byť dočasne dodržaná v prípade vzniku mimoriadnej situácie, závažne ohrozujúcej bezpečnosť cestnej premávky. V takom prípade musí byť potrebné obmedzenie rýchlosti v danom úseku zobrazené bezodkladne a postupné zníženie rýchlosti v predchádzajúcich úsekoch sa musí realizovať až následne, avšak bez zbytočného odkladu (pozri tiež 4.4.3).

4.5.1.4 Spätná propagácia potrebných obmedzení

Ak v danom úseku nie je priamo riadená rýchlosť jazdy (nie sú k dispozícii príslušné pozície PDZ), musí byť zodpovedajúce obmedzenie rýchlosti ustanovené v predchádzajúcom, resp. predchádzajúcich úsekoch.

4.5.1.5 Zvláštne prípady

Ak príslušná pozícia určuje rýchlosť jazdy pre jazdný pruh, do ktorého je riadený vjazd a tento jazdný pruh je aktuálne uzatvorený signálom S5a, nesmie sa na danej pozícii zobraziť žiadne obmedzenie rýchlosti; pozícia musí zobrazovať prázdnu správu.

Na návestných rezoch nachádzajúcich sa v mieste výskytu stojacej, alebo pomaly sa pohybujúcej kolóny sa nesmie zobrazovať žiadne obmedzenie rýchlosti; potrebné obmedzenie rýchlosti jazdy musí byť realizované ešte pred miestom, kde kolóna začína. Tento princíp sa neuplatňuje na poslednom NR výskytu kolóny.

4.5.1.6 Pravidlo maximálnej rýchlosti pri funkčnej úrovni A

V čase, keď aktuálne dopravné podmienky zodpovedajú funkčnej úrovni A, musí sa ako najvyššia dovolená rýchlosť ustanoviť maximálna z používaných možností. To neplatí, ak sa v danom úseku vyskytuje nebezpečenstvo (nehoda, práce na ceste, znížená adhézia apod.), alebo ak je v úseku nutné obmedziť rýchlosť podľa 4.5.1.3 alebo 4.5.1.4.

4.5.1.7 Pravidlo 85% mediánu rýchlosti dopravného prúdu

Ustanovenia tohto článku sa vzťahujú len na úseky, na ktorých sa používajú procedúry dynamického (taktického) riadenia dopravy.

Riadenie rýchlosti jazdy podľa tohto článku sa neuplatňuje v čase, keď sa v úseku vyskytuje nebezpečenstvo (nehoda, práce na ceste, znížená adhézia apod.), alebo keď je nutné prísnejšie obmedzenie rýchlosti podľa 4.5.1.3 alebo 4.5.1.4.

V čase, keď aktuálne dopravné podmienky zodpovedajú funkčnej úrovni A, sa rýchlosť jazdy neobmedzuje, t.j. stanoví sa maximálne prípustná rýchlosť pre daný úsek – pozri 4.5.1.6.

V čase, keď aktuálne dopravné podmienky zodpovedajú funkčným úrovniam B, C alebo D, sa musí najvyššia dovolená rýchlosť určiť podľa aktuálneho 85% mediánu rýchlosti dopravného prúdu (2.4.6.4).

Zistená hodnota sa mapuje na možné obmedzenia rýchlosti podľa 4.5.1.2 zaokrúhlením nahor. Pritom sa však nesmie stanoviť vyššia rýchlosť, ako je pre daný úsek maximálne prípustná.

POZNÁMKA: Pri dobre navrhnutom systéme nebude 85% medián rýchlosti dopravného prúdu nikdy vyšší ako maximálne uvažované obmedzenie najvyššej dovolenej rýchlosti.

V čase, keď aktuálne dopravné podmienky zodpovedajú funkčným úrovniam E a F, sa pravidlo 85% mediánu rýchlosti neuplatňuje a aktivujú sa procedúry katastrofického riadenia (prevádzkový stav zvýšená/vysoká hustota dopravy a prevádzkový stav kolóna).

4.5.2 Výstrahy

4.5.2.1 Účel a použitie výstražných značiek

V prípade vzniku mimoriadnych situácií sa musia výstražné pozície NR PDZ (typ B – 8.5.2) použiť na zobrazenie potrebných výstražných značiek. Účelom je včasné upozornenie vodičov na hroziace nebezpečenstvo.

Výstrahy na PDZ sa môžu používať výlučne pre nebezpečenstvá časovo obmedzeného charakteru. Nebezpečenstvá dlhodobého charakteru sa musia oznamovať trvalým, alebo prenosným dopravným značením.

4.5.2.2 Používané výstrahy

Systém riadenia dopravy musí na základe známych údajov a pokynov operátora ku každému segmentu priradiť žiadnu, alebo jednu výstrahu. V prípade, ak k danému segmentu možno súčasne priradiť viac výstrah, musí sa vybrať najzávažnejšia z nich podľa nasledujúcich priorít:

1. vozidlo v protismere (len smerovo rozdelené pozemné komunikácie),
2. prebieha dynamická regulácia – svetelné signály (ramp metering a mainline metering – pozri 4.5.4),
3. kolóna,
4. nehoda,
5. prekážka na ceste,
6. práca na ceste,
7. sneh, alebo poľadovica,
8. hmla,
9. bočný vietor,
10. nebezpečenstvo šmyku,
11. iné nebezpečenstvo.

Uvedené výstrahy sú z hľadiska priority zoradené od najmenej očakávaného nebezpečenstva a ďalej podľa rizika priblíženia sa k nebezpečnému miestu.

Ak pre danú výstrahu neexistuje samostatná dopravnou značka, musí sa použiť značka A31 „Iné nebezpečenstvo“ a príslušná dodatková tabuľka, ak je k dispozícii (priradená pozícia typu D).

POZNÁMKA: To sa týka výstrah pred nehodou a hmlou, pre ktoré čase vypracovania týchto TP nie sú vo vyhláške 225/2004 Z.z. ustanovené príslušné dopravné značky. Pripravovaný nový zákon o premávke na pozemných komunikáciách, resp. pripravované vykonávacie predpisy už s týmito značkami uvažujú.

POZNÁMKA: Toto ustanovenie sa použije tiež v prípade, ak k príslušnej výstrahe síce značka existuje, no zodpovedajúca pozícia NR PDZ ju nevie zobrazovať.

4.5.2.3 Kombinácia viacerých nebezpečenstiev

Ak je v segmentoch úseku evidovaných viac výstrah, vo vstupnom bode riadenia dopravy sa musí použiť výstraha zo segmentu, nachádzajúceho sa najbližšie k tomuto bodu.

4.5.2.4 Zobrazovanie a spätná propagácia výstrah

Výstraha sa musí vždy zobrazovať vo vstupnom bode riadenia dopravy úseku, ktorého sa týka, zároveň sa ale musí zobrazovať aj na vjazde do úsekov, ktoré z pohľadu vodiča predchádzajú kritickému úseku. Ide o tie úseky, v ktorých je rýchlosť obmedzená z dôvodu postupného znižovania rýchlosti podľa 4.5.1.3, minimálne však do vzdialenosti 1.000 metrov pred vjazdom do daného úseku. Pri propagácii sa k vzdialenosti priradenej k výstrahe

musí pripočítavať dĺžku predchádzajúcich úsekov, pričom propagácia sa zastaví, ak vzdialenosť k cieľu presiahne 2,5 km, resp. inú vopred miestne stanovenú dĺžku. Výstraha sa však musí vždy propagovať do aspoň jedného predchádzajúceho úseku, bez ohľadu na vzdialenosť k cieľu.

Výstraha sa nesmie propagovať do tých predchádzajúcich úsekov, ku ktorým je už priradená ich vlastná výstraha; lokálna výstraha má prednosť pred propagovanou.

Pri propagácii výstrah z viacerých priamo nasledujúcich úsekov sa musí použiť výstraha v priamom smere jazdy pre každý jazdný pruh osobitne.

4.5.3 Riadenie jazdy v jazdných pruhoch

4.5.3.1 Účel a použitie riadenia jazdy v jazdných pruhoch

Riadenie jazdy v jazdných pruhoch prostredníctvom PDZ sa realizuje na vybraných komunikáciách s vysokou intenzitou dopravy, podľa potreby tiež v tuneloch, na nehodových úsekoch atď.

Účelom je vylúčenie dopravy z jazdných pruhov, v ktorých hrozí priame nebezpečenstvo nárazu do prekážky a preto je potrebné včasné zaradenie sa vodičov do správnych jazdných pruhov. Sekundárnym účelom môže byť zakázanie vjazdu do uzatvorených úsekov (4.5.4), alebo dynamická pruhová regulácia pred významnými križovatkami.

Obmedzenia jazdy v jazdných pruhoch sa aplikujú v prípade vzniku mimoriadnej situácie, v dôsledku ktorej je, alebo môže byť neprejazdný niektorý z jazdných pruhov v danom úseku. V ostatných prípadoch je vždy povolený vjazd do všetkých pruhov v danom smere jazdy.

Obmedziť vjazd do jazdného pruhu možno tiež počas dopravnej špičky v prípade potreby zvýšenia priepustnosti križovatky, kde sa spája viacero úsekov s vysokým aktuálnym dopytom vozidiel a celkovým počtom vstupných jazdných pruhov prevyšujúcich celkový počet jazdných pruhov za križovatkou.

Pozície PDZ pre riadenie jazdy v jazdných pruhoch sa môžu použiť len na komunikáciách s dvomi a viacerými jazdnými pruhmi v jednom dopravnom smere. Na pozemných komunikáciách s jedným jazdným pruhom v dopravnom smere je tieto PDZ možné použiť iba na uzatváranie úsekov (pozri 4.5.4).

4.5.3.2 Spôsob uzatvárania jazdných pruhov

Neprejazdný jazdný pruh v úseku sa musí označiť ako uzatvorený. Uzatvorený jazdný pruh musí byť vo vstupnom bode riadenia dopravy daného úseku označený:

1. signálom S5a (zakázaný vjazd), ak sa prekážka nachádza do vzdialenosti 500m za NR,
2. signálmi S5c/S5d (svetelná šípka doľava, resp. doprava), ak sa prekážka nachádza vo vzdialenosti viac ako 500m za NR; výber medzi signálmi S5c a S5d sa realizuje podľa pravidiel určených v 4.5.3.3.

POZNÁMKA: Hranicu 500m za návestným rezom možno nahradiť umiestnením v prvom segmente úseku.

Ak nastane situácia, ktorá obmedzuje jazdu vo viac ako jednom jazdnom pruhu, alebo aj nie je známe konkrétne umiestnenie prekážky, musia všetky pozície pre riadenie jazdy v jazdných pruhoch zobrazovať prázdnu správu. Tento stav sa nazýva zrušením riadenia jazdy v jazdných pruhoch.

Ak zodpovedajúci bod riadenia dopravy neobsahuje pozície pre riadenie jazdy v jazdných pruhoch, obmedzenie sa zobrazí v najbližšom predchádzajúcom bode riadenia, obsahujúcom dané pozície. V takomto prípade sa musia použiť pre uzatvorenie jazdného pruhu výlučne signály S5c/S5d.

4.5.3.3 Obmedzenie vjazdu do jazdných pruhov v predchádzajúcich úsekoch

Ak je vo výstupnom bode riadenie dopravy niektorého úseku použitý signál S5a, musí byť vo vstupnom bode pre daný jazdný pruh použitý signál S5c, resp. S5d.

To neplatí, ak súčasne dochádza aj v danom úseku k uzatvoreniu niektorého jazdného pruhu, alebo ak je v danom úseku zrušené riadenie jazdy v jazdných pruhoch. Tento princíp sa tiež nesmie uplatniť, ak je na výstupe uzatvorený celý úsek – v takom prípade sa použijú špecifické postupy podľa 4.5.4.

Výber medzi signálmi S5c a S5d pre opustenie jazdného pruhu je určený nasledovne:

1. v pravom jazdnom pruhu: S5c,
2. v ľavom jazdnom pruhu: S5d,
3. vo vnútorných pruhoch: do menej obsadeného vedľajšieho jazdného pruhu.

4.5.4 Regulácia intenzity na vjazdoch do úsekov

4.5.4.1 Účel a použitie regulácie vjazdu

Dynamická regulácia intenzity na vjazde do úsekov slúži na obmedzovanie vjazdu vozidiel do úseku cyklickým opakovaním svetelných signálov STOJ a VOĽNO.

Je potrebné rozlíšiť dva druhy dynamickej regulácie:

1. regulácia na vetvách križovatky (ramp metering) – slúži na reguláciu počtu vozidiel vchádzajúcich na PK na vetve križovatky – pozri 4.5.4,
2. regulácia v priebežných jazdných pruhoch (mainline metering) – slúži na reguláciu počtu vozidiel prechádzajúcich priečnym rezom PK v priebežných jazdných pruhoch – pozri 4.5.4.3.

V úseku bezprostredne pred priečnym rezom, v ktorom je aktívna dynamická regulácia, sa musí obmedziť rýchlosť jazdy na 40, alebo 60 km/h, podľa miestne špecifických podmienok (rozhľad vodiča, aktuálna viditeľnosť, stav vozovky); obmedzenie sa doplní výstražnou značkou A10 (Svetelné signály). To je možné v prípade regulácie na vetvách križovatky zabezpečiť trvalým dopravným značením; v prípade regulácie v priebežných jazdných pruhoch sa musí toto obmedzenie zabezpečiť premenným dopravným značením, ak je v danom úseku dovolená rýchlosť viac ako 60 km/h.

Ak je v úseku pred priečnym rezom dynamickej regulácie dovolená rovnaká rýchlosť ako uvažované obmedzenie v mieste regulácie (t.j. 40 km/h alebo 60 km/h), nepoužije sa žiadne dodatočné obmedzenie, výstražná značka A10 sa však musí použiť.

Ak je táto značka realizovaná ako PDZ, musí sa zobrazovať po celý čas aktivity regulácie (t.j. aj v prípade, ak je aktuálny svetelný signál VOĽNO), s výnimkou prípadov, keď je potrebné zobraziť dôležitejšiu značku. Po ukončení aktivity regulácie sa zobrazenie značky A10 musí zrušiť.

POZNÁMKA: Dynamická regulácia vjazdu je komplexná problematika, ktorú je potrebné podrobnejšie upraviť osobitnými predpismi.

4.5.4.2 Regulácia vjazdu na vetvách križovatky (Ramp Metering)

Regulácia vjazdu na vetvách križovatky sa musí riadiť na základe trendov (časových zmien) hustoty dopravy na príslušnej PK. Regulácia sa aktivuje a deaktivuje na základe pokynu nadradeného systému.

Zariadenia regulácie vjazdu musia pracovať autonómne na základe pokynu systému RSD vo forme určenia požadovanej maximálnej intenzity dopravy na danom vjazde na PK a na základe údajov vlastných detektorov vozidiel; tieto údaje musia zariadenia poskytovať nadradenému systému RSD.

POZNÁMKA: Používajú sa minimálne detektory prejazdu (za miestom regulácie), detektory prítomnosti (bezprostredne pred miestom regulácie) a detektory tvorby kolóny (v stanovenej vzdialenosti pred miestom regulácie – detekcia prítomnosti). Zariadenia tiež pracujú v súčinnosti s údajmi analyzátorov dopravného prúdu na príslušnej PK, ktoré sú spravované systémom RSD.

V čase, keď nie je regulácia aktívna, sa svetelná signalizácia musí vypnúť.

4.5.4.3 Regulácia v priebežných jazdných pruhoch (Mainline Metering)

Regulácia prejazdu priečnym rezom v priebežných jazdných pruhoch je výnimočný prípad dynamickej regulácie, ktorý sa použije výlučne na vjazde do úsekov, v ktorých je nutné regulovať celkové množstvo, alebo celkovú hmotnosť vozidiel. To sa týka najmä tunelov a niektorých mostov.

Takáto regulácia sa nesmie použiť na reguláciu intenzity dopravy v úseku za účelom predchádzania vzniku kolón: na tento účel sa musí použiť regulácia vjazdu na vetvách jednotlivých križovatiek.

POZNÁMKA: Účelom tejto regulácie nie je predchádzať vzniku kolón (to už je na hlavnej PK prakticky nemožné), ale organizovať pohyb dopravných prúdov tak, aby sa stojace vozidlá nenachádzali v kritických úsekoch. To znamená, že ak sa napr. za tunelom (v smere jazdy) tvorí kolóna, musí sa predísť tomu, aby vozidlá stáli v tuneli: to sa zabezpečí „presunutím“ časti kolóny pred vjazd do tunela a postupným prepúšťaním malých „balíkov“ vozidiel cez tunel, na základe situácie za tunelom.

POZNÁMKA: To platí analogicky pre mosty, v tomto prípade sa však predchádza nadmernému zaťaženiu mosta hmotnosťou vozidiel. To znamená, že vozidlá v princípe môžu stáť na moste – na rozdiel od tunela nejde o kritickú situáciu – berie sa však do úvahy celková hmotnosť vozidiel. Takáto regulácia sa len použije výnimočne, a to na mostoch s mimoriadne vysokým zaťažením nákladnou dopravou s častou tvorbou kolón.

Zariadenia pre reguláciu prejazdu priečnym rezom v priebežných jazdných pruhoch sa musia riadiť centrálnym systémom RSD, pričom sa zväčša použijú aj pre účely katastrofického uzatvorenia. Signalizácia sa riadi na základe aktuálnej dopravnej situácie v kritickom úseku a bezprostredne za kritickým úsekom.

V čase, keď nie je regulácia aktívna, sa svetelná signalizácia môže používať pre účely katastrofického uzatvárania úsekov; ak sa na tento účel nepoužíva, musí sa vypnúť.

4.5.5 Uzatváranie vjazdu úsekov

4.5.5.1 Účel a použitie uzatvárania vjazdu do úsekov

Uzatvorenie úseku je krajný prípad líniového riadenia dopravy, ktorý sa používa v prípade, ak nastane taká mimoriadna udalosť, ktorá znemožní prejazd vozidiel daným úsekom.

V takom prípade sa musí zastaviť dopravný prúd a zakázať vjazd do daného úseku až do odstránenia následkov danej udalosti.

Pri uzatvorení úseku sa musí zároveň prostriedkami špecifického miestneho riadenia zabezpečiť na niektoré z predchádzajúcich križovatiek odklon dopravy; túto križovatku nazývame miestom odklonu dopravy. Podrobnosti sú ustanovené v 4.6.1.

Tiež sa musia uzatvoriť všetky predchádzajúce úseky až po miesto odklonu dopravy.

4.5.5.2 Spôsob uzatvárania úsekov

Úseky sa uzatvárajú použitím vjazdových pozícií svetelnej signalizácie. V prípade uzatvorenia úseku sa musí na všetkých pozíciách zobrazovať červený signál STOJ; pri otvorení úseku sa musí na všetkých pozíciách zobrazovať zelený svetelný signál VOĽNO.

Ak sa v danom úseku používajú pozície PDZ pre riadenie jazdy v jazdných pruhoch, musia sa na všetkých pozíciách typu C na vjazde do uzatvoreného úseku zobrazovať symboly S5a. Ak je to technicky možné, odporúča sa sprevádzať toto označenie zobrazením dopravných značiek B35 „Iný zákaz – úsek uzatvorený“ (STOP) na pozíciách funkčného typu B, príp. A (pozri 8.5.1). Všetky ostatné pozície musia pri uzatvorení úseku zobrazovať prázdnu správu. Pri otvorení úseku sa pozície typu C použijú podľa 4.5.3.

Voliteľne je možné na uzatváranie úsekov použiť len pozície PDZ pre jazdu v jazdných pruhoch, avšak s nasledujúcimi obmedzeniami:

1. Táto možnosť je prípustná len na úsekoch, ktoré už sú v čase schválenia týchto TP vybavené takýmito návestnými rezmí, a súčasne nie sú vybavené svetelnými signálmi.
2. Takéto použitie je prípustné len dočasne; najneskôr do 31.12.2015 sa takto riadené úseky musia vybaviť svetelnými signálmi.
3. Uzatváranie použitím PDZ bez svetelnej signalizácie nie je prípustné v tuneloch a v úsekoch na príjazde do tunela.

4.5.5.3 Použitie na dvojpruhových obojsmerných komunikáciách

Ak sa na dvojpruhových obojsmerných PK voliteľne používajú pozície PDZ pre riadenie jazdy v jazdných pruhoch, musia sa použiť pre účely uzatvárania úseku nasledovne:

1. pri otvorení úseku sa musí z pohľadu vodiča použiť signál S5b v pravom a signál S5a v ľavom jazdnom pruhu,
2. v prípade uzatvorenia niektorého úseku sa musí na vstupe použiť signál S5a v oboch jazdných pruhoch,
3. v celej dĺžke takéhoto úseku sa musí trvalým dopravným značením ustanoviť zákaz predchádzania.

Použitie pozícií typu C sa na dvojpruhových obojsmerných PK neodporúča.

4.6 Špecifické riadenie dopravy

4.6.1 Odklon dopravy pri uzatvorení úseku

V prípade vzniku takej mimoriadnej situácie, ktorá sa vyžiada úplné uzatvorenie niektorého úseku, sa musí zabezpečiť odklon dopravy na alternatívnu trasu.

Odklon musí byť realizovaný v najbližšom predchádzajúcom mieste odklonu dopravy použitím PDZ a ZPI pre špecifické riadenie dopravy. Používajú sa PDZ so symbolmi vhodných informatívnych (prevádzkových a smerových), príkazových a zákazových dopravných značiek, príp. aj veľkoplošné informačné značky.

Ak k odklonu dopravy dochádza v úseku s najvyššou dovolenou rýchlosťou nad 80 km/h, musí sa zároveň použitím PDZ líniového riadenia príslušne znížiť rýchlosť a ak sa v mieste odklonu znižuje počet jazdných pruhov, môže byť v tomto úseku zakázaný vjazd do ľavého (alt. pravého – podľa konfigurácie križovatky) jazdného pruhu použitím pozícií PDZ líniového riadenia (typ C).

4.6.2 Ustanovenie zvláštnych príkazov a zákazov

Prostredníctvom PDZ a ZPI špecifického riadenia je možné ustanoviť špecifické príkazy a zákazy, ako je zákaz prechádzania (len pre nákladnú dopravu, alebo všeobecný), odklon ťažkej dopravy na alternatívnu komunikáciu, povely na vypnutie motora, opustenie vozidla (v tuneli) apod.

Vydávanie takýchto povelov je vždy špecifické pre danú konkrétnu lokalitu a podmienky musí stanoviť funkčná špecifikácia projektu systému RSD.

4.6.3 Poskytovanie relevantných informácií vodičom

Prostredníctvom PDZ a ZPI špecifického riadenia je možné vodičom zobrazovať ďalšie relevantné informácie, napr. o aktuálnej dopravnej a poveternostnej situácii, navádzanie na cieľ v prípade alternatívnych trás, varovanie pred požiarom atď.

Poskytovanie takýchto informácií je vždy špecifické pre danú konkrétnu lokalitu a podmienky musí stanoviť funkčná špecifikácia projektu systému RSD.

4.7 Trenažér systému RSD

4.7.1 Základné určenie

4.7.1.1 Funkcia trenažéra

Systém RSD možno doplniť o samostatný systém pre praktický výcvik operátorov. Tento systém sa nazýva Trenažér operátorského pracoviska (TOP).

Systém TOP je z hľadiska operátora vernou kópiu systému RSD príslušného operátorského pracoviska, s rovnakou vizualizáciou, možnosťami a ovládaním. Jediný rozdiel je v údajoch: kým systém RSD pracuje so skutočnými aktuálnymi údajmi o reálnom svete, systém TOP pracuje s údajmi, ktoré simulujú určitú situáciu, podľa preddefinovaných scenárov a pokynov školiteľa.

Systém TOP simuluje počasie, stav vozovky, pohyb vozidiel, nastavenie návestných rezov, ako aj reakcie pasívnych zariadení na simulovaný stav, pričom vhodne reaguje na akcie operátora (napr. simulované vozidlá reagujú na zmeny stavu návestných rezov PDZ).

4.7.1.2 Účel trenažéra

Týmto spôsobom je možné realizovať praktický výcvik operátorov na rôzne meteorologické a dopravné situácie, ktoré môžu v spravovanej oblasti nastať, od bežných podmienok až po mimoriadne situácie.

Zároveň je možné použitím trenažéra ladiť a testovať systém RSD.

4.7.2 Požiadavky na realizáciu

Trenažér operátorského pracoviska sa musí realizovať v nasledujúcich prípadoch:

1. ak sa používa systém RSD s líniovým riadením dopravy v nepriamom režime,
2. ak sa používa systém RSD s líniovým riadením dopravy v priamom režime, pričom sa riadi doprava v aspoň jednom tuneli dĺžky $\geq 1.500\text{m}$.

Systém TOP sa musí prevádzkovať paralelne s produkčným systémom RSD, t.j. oba systémy sa navzájom nesmú nijako ovplyvňovať.

4.7.3 Implementačné požiadavky

4.7.3.1 Logická architektúra

Systém TOP musí byť implementovaný vo forme nadstavby samostatne spustenej kópie RSD.

Architektonicky sa jedná v zásade o kópiu systému RSD s rovnakou štruktúrou spravovaných údajov, avšak s nasledujúcimi rozdielmi:

1. Namiesto technologickej siete a zariadení sa v logickej architektúre nachádza samotný systém TOP, skladajúci sa zo:
 - a) simulačného modulu, ktorý simuluje model reálneho sveta a údaje zo zariadení,
 - b) modulu riadenia výcviku, prostredníctvom ktorého je simulačný modul riadený.
2. Komunikačná vrstva pripojenej kópie TSD nekomunikuje so skutočnými zariadeniami, ale s ich simulovanými náhradami, poskytovanými simulačným modulom TOP.

4.7.3.2 Fyzická realizácia

Všetky služobné moduly (simulačný modul TOP, komunikačná a aplikačná vrstva pripojenej kópie RSD) sa musia umiestniť na jeden server. Server musí byť rovnakého typu ako servery produkčného systému RSD.

POZNÁMKA: Na rozdiel od produkčného systému RSD nie je potrebná tolerancia voči poruchám.

Stanica riadenia výcviku sa môže realizovať buď ako samostatná pracovná stanica, alebo sa môže realizovať na pracovnej stanici správcu systému.

Stanica vizualizácie pripojeného systému RSD sa môže realizovať buď ako samostatná pracovná stanica, alebo sa môže na tento účel použiť stanica riadenia výcviku.

Vizualizácia pripojeného systému RSD sa v žiadnom prípade nesmie realizovať na produkčných operátorských staniciach!

POZNÁMKA: V takom prípade by hrozilo vysoké riziko omylu operátora pri rozlíšení oboch vizualizácií.

4.7.3.3 Rozsah implementácie

Systém TOP musí simulovať všetky procesy prevádzky skutočného systému, minimálne v rozsahu uvedenom v 4.7.4 a nasledujúcich.

Systém TOP musí byť decentralizovaný trenažér, teda každé operátorské pracovisko musí byť vybavené vlastným trenažérom, zodpovedajúcim používanému systému RSD.

4.7.3.4 Pripojená kópia systému RSD

Kópia systému RSD pripojená k systému TOP musí byť zhodná s produkčným systémom RSD, vrátane všetkých zásuvných modulov. To znamená, že aj modul riadenia dopravy na pripojenej kópii RSD musí pracovať rovnakým spôsobom ako na produkčnom systéme RSD.

Vizualizácia pripojenej kópie systému RSD musí byť funkčne a graficky zhodná s vizualizáciou produkčného systému RSD.

Produkčný systém RSD a jeho kópia pripojená k trenažéru musia byť oddelené a nesmú navzájom nijako ovplyvňovať svoje údaje.

4.7.3.5 Tolerancia voči poruchám

Na toleranciu voči poruchám systému TOP sa nekladú žiadne špecifické požiadavky.

4.7.3.6 Informačná bezpečnosť

Požiadavky na informačnú bezpečnosť systému TOP sú zhodné s požiadavkami na informačnú bezpečnosť systému RSD.

4.7.4 Simulačný modul

4.7.4.1 Funkcia simulačného modulu

Simulačný modul musí udržiavať model reálneho sveta, v ktorom simuluje počasie a stav vozovky, pohyb vozidiel, vznik mimoriadnych situácií, reakciu aktívnych prostriedkov riadenia dopravy na pokyny operátora a správanie technologických zariadení.

Počasie a pohyb vozidiel musia byť simulované podľa preddefinovaných scenárov, určených školiteľom systému. Do scenárov musí byť možné zakomponovať náhodné prvky a odchýlky.

Simulovaná skutočnosť sa musí následne premietnuť do údajov, ktoré jednotlivé simulované zariadenia udávajú ako merané hodnoty. Tieto sú reprezentované na úrovni komunikačného protokolu, prostredníctvom ktorého poskytujú údaje z modelovaného sveta. Komunikačná vrstva kópie systému RSD tieto údaje prenesie do aplikačnej vrstvy, čím sa tieto objavia vo funkčnej kópii systému RSD a vytvorí sa zdanie práce so skutočným produkčným systémom, so všetkými jeho vlastnosťami.

Systém musí pri simulovaní skutočnosti brať do úvahy reakcie operátora.

4.7.4.2 Simulované veličiny

Simulačný modul musí simulovať v modeli reálneho sveta minimálne tieto veličiny:

1. počasie, ktoré sa musí meniť podľa spusteného scenára a operátor naň nemá vplyv,
2. dopravnú situáciu, ktorá sa musí meniť podľa spusteného scenára s ohľadom na počasie a akcie operátora (požadované nastavenie návestných rezov),
3. mimoriadne situácie,
4. stav aktívnych aj pasívnych dopravných technologických zariadení.

4.7.4.3 Scenáre

Simulácia musí prebiehať na základe spustenia preddefinovaného scenára, vytvoreného školiteľom. Systém musí udržiavať databázu scenárov, ktoré môže školiteľ spúšťať a zastavovať.

Scenár je definovaný ako časový priebeh veličín, ovplyvňujúcich simuláciu počasia a dopravnej situácie v pôsobnosti príslušného operátorského pracoviska.

Systém musí podporovať zvlášť scenáre pre počasie a zvlášť scenáre pre dopyt vozidiel a ich správanie. Oba typy scenárov musí byť možné spúšťať a zastavovať zvlášť.

Po spustení scenára musí server simulovať údaje o počasi a dopravnej situácii a reflektovať ich v reprezentácii simulovaných technologických zariadení.

Po zastavení scenára počasia musí zostať simulované počasie statické. Po zastavení scenára dopravnej situácie musia simulované vozidlá postupne doraziť do svojho cieľa a nové vozidlá do riadenej oblasti už nesmú vstupovať; ak teda nebude následne spustený iný scenár, musí dôjsť k vyprázdneniu simulovaných pozemných komunikácií.

Na pokyn školiteľa musí byť systém schopný pri zastavenom dopravnom scenári vyprázdniť cesty okamžite.

4.7.4.4 Mimoriadne situácie

Systém TOP musí byť schopný vytvárať na základe simulovaných údajov podľa spustených scenárov ako aj na základe povelov školiteľa mimoriadne situácie, aspoň v rozsahu a spôsobom, uvedenom v 4.7.8.

Na vznik a zánik mimoriadnych situácií musí systém TOP reagovať ovplyvnením správania simulovaných vozidiel tak, aby približne zodpovedali správaniu vozidiel v danej situácii v skutočnom svete.

4.7.4.5 Reflektovanie modelu reálneho sveta v údajoch zariadení

Systém TOP musí simulovať merania a správanie aktívnych aj pasívnych zariadení a technologickej siete.

Smerom ku komunikačnej vrstve pripojenej kópie systému RSD musí systém TOP poskytovať komunikačné rozhranie s rovnakým protokolom, ako je poskytovaný príslušnými zariadeniami v skutočnom svete. Prostredníctvom tohto komunikačného kanála odovzdáva pripojenej kópii systému RSD simulované údaje a zároveň od tejto kópie prijíma povel na zmeny premenného dopravného značenia.

4.7.4.6 Simulácia porúch

Systém TOP musí byť schopný na základe povelu školiteľa simulovať funkčné poruchy zariadení a komunikačné poruchy, aspoň v rozsahu a spôsobom, uvedenom v 4.7.10.

4.7.5 Modul riadenia výcviku

4.7.5.1 Účel modulu

Modul riadenia výcviku je grafická používateľská aplikácia slúžiaca na správu a riadenie simulačného modulu. Modul je k dispozícii výlučne používateľom s oprávnením školiteľa.

4.7.5.2 Vykonávané úlohy

Modul musí v grafickej forme umožniť školiteľovi vykonávať nasledujúce úlohy:

1. Správa scenárov počasia a dopravnej situácie:
 - a) tvorba nových scenárov,
 - b) zmena existujúcich scenárov,
 - c) mazanie scenárov.
2. Scénické riadenie výcviku:
 - a) spustenie scenára,
 - b) zastavenie scenára,
 - c) zmena parametrov spusteného scenára,
 - d) zadávanie povelov na vznik a zánik mimoriadnych situácií,
 - e) zadávanie povelov na výjazd vozidiel zimnej údržby.
3. Vyhodnotenie reakcií operátora vo výcviku.

4.7.5.3 Prístupové práva

Modulu riadenia výcviku musí byť dostupný výlučne používateľom so špecifickými prístupovými právami – oprávnením školiteľa systému TOP.

4.7.6 Simulácia počasia

4.7.6.1 Rozsah simulácie

V modeli reálneho sveta je simulované počasie v rozsahu:

1. teplota vzduchu,
2. vlhkosť vzduchu,
3. rosný bod,
4. oblačnosť:
 - a) druh oblačnosti
 - b) výška nad terénom: 0 metrov (hmla) po 8.000 metrov (cirrusová oblačnosť vo vyšších vrstvách atmosféry)
 - c) intenzita: v úrovniach od 0/8 (jasno) po 8/8 (zamračené)
5. zrážková činnosť:
 - a) druh: dážď, dážď so snehom, sneženie, mrznúce mrholenie
 - b) intenzita: v úrovniach od 0/4 (bez zrážok) po 4/4 (silné zrážky)
6. vietor:
 - a) smer
 - b) rýchlosť
 - c) rýchlosť v nárazoch
7. viditeľnosť.

Jednotlivé položky musia byť vzájomne konzistentné. Musí byť možné, aby počasie nebolo rovnaké v celej simulovanej oblasti, ale aby sa kontinuálne v priestore menilo.

4.7.6.2 Nastavenie scenára

Nastavenie scenára pre počasie musí umožňovať generovanie počasia zo schémy, obsahujúcej nastavenie:

1. klimatickej oblasti,
2. ročného obdobia,
3. charakteru počasia,
4. rýchlosť a tendenciu zmeny charakteru,
5. mieru rozsahu náhodných zmien.

4.7.6.3 Stav povrchu vozovky

Na základe aktuálneho počasia v oblasti musí simulačný modul vypočítať simulovaný stav vozovky v rozsahu:

1. teplota povrchu vozovky
2. stav povrchu vozovky: suchá, vlhká/mokrú, zasnežená, námraza, poľadovica
3. pre vlhkú/mokrú vozovku: hrúbka vodného filmu
4. pre zasneženú vozovku: výška snehu
5. bod mrznutia zmesi

Položky 4 a 5 musia byť vypočítané v súčinnosti so simuláciou výjazdu vozidiel zimnej údržby, ako je uvedené nižšie.

Vypočítaný stav vozovky musí byť priebežne aktualizovaný, a to pre každých 500m pozemnej komunikácie osobitne a pre oba dopravné smery osobitne.

4.7.6.4 Simulácia výjazdu vozidiel zimnej údržby

Systém musí umožniť na základe pokynu školiťel'a simulovať výjazd vozidiel zimnej údržby a reflektovať účinok tohto výjazdu na stav vozovky.

4.7.7 Simulácia dopravnej situácie

4.7.7.1 Rozsah simulácie

V modeli reálneho sveta musí byť simulovaná dopravná situácia, a to simulovaním jazdy každého vozidla zvlášť. Každé vozidlo musí mať svoje pevne určené základné charakteristiky, na základe ktorých je simulovaný jeho prejazd oblasťou riadenia dopravy.

4.7.7.2 Charakteristiky vozidiel

Systém musí generovať dopyt vozidiel na všetkých vjazdoch do oblasti riadenia dopravy a pre každé takéto vozidlo stanoví nasledujúce charakteristiky:

Tabuľka 20 – Charakteristiky simulovaných vozidiel v trenažéri systému RSD

Údaj	Popis
trasa	Miesto vjazdu a výjazdu do/z oblasti riadenia dopravy.
druh vozidla	Jedna z možností: • motocykel, • osobné vozidlo, • dodávka, • nákladné vozidlo, • jazdná súprava, • autobus.
štýl jazdy	Určuje správanie vodiča v premávke, konkrétne dodržiavanie predpisov, rýchlosť jazdy, branie ohľadu na stav vozovky, dodržiavanie bezpečnej vzdialenosti, mieru a spôsob prechádzania z jedného jazdného pruhu do druhého, predchádzanie sprava, vynucovanie prednosti v jazde, spôsob zrýchľovania a spomaľovania (brzdienia). Vyjadruje sa v percentách od 0 (celkom defenzívny) po 100 (absolútne agresívny).
mera vodičskej fatuity	Vyjadruje mieru výskytu absurdného správania vodiča, zahŕňajúceho: pomalú jazdu v rýchlom jazdnom pruhu napriek voľnému miestu v pravom; náhle zmeny smeru a rýchlosti jazdy (najmä zbytočné brzdenie); zbytočné spomaľovanie pri výskyte mimoriadnej situácie v protismere, či mimo vozovky; nedávanie prednosti v jazde; nechcené vybočenie z jazdného pruhu; nereagovanie na pomalšie idúce, alebo stojace vozidlo. Vyjadruje sa v percentách od 0 (rovnáži vodič) po 100 (bezohľadný afronetik).

4.7.7.3 Charakteristiky komunikácií, vjazdov a výjazdov

Za účelom simulácie jazdy vozidla od vjazdu k cieľu cesty (výjazdu z oblasti riadenia dopravy) musí systém udržiavať informácie o:

1. kompletnej sieti pozemných komunikácií v oblasti riadenia dopravy: jazdné pruhy, výškové a smerové oblúky, adhézne vlastnosti povrchu a trvalé dopravné značenie,
2. kapacitu všetkých vjazdov do oblasti riadenia dopravy, t.j. maximálnu intenzitu, ktorou môžu vozidlá vchádzať do oblasti riadenia dopravy v danom vjazde,
3. kapacity všetkých výjazdov do oblasti riadenia dopravy, t.j. maximálnu intenzitu, ktorou môžu vozidlá vychádzať z oblasti riadenia dopravy na danom výjazde.

Pre výjazdy musí byť systém TOP schopný tiež simulovať prípadnú svetelnú križovatku v stanovenej vzdialenosti za daným výjazdom formou intervalového blokovania prejazdu vozidiel. Školiteľ musí byť schopný tieto intervaly počas simulácie modifikovať (simulácia zmeny režimu na danej križovatke).

4.7.7.4 Simulácia jazdy vozidla

Pre každé vygenerované vozidlo musí systém TOP simulovať jeho jazdu k cieľu s ohľadom na:

1. charakteristiky vozidla, určené pri vygenerovaní,
2. stav lokality, kde sa aktuálne nachádza:
 - a) aktuálny stav vozovky,
 - b) dopravná situácia,
 - c) stav premenného aj trvalého dopravného značenia,
 - d) výskyt mimoriadnych situácií.

V prípade výskytu kolóny musí mať časť vozidiel tendenciu opustiť komunikáciu na najbližšom výjazde, bez ohľadu na cieľ cesty. Miera tejto tendencie je určená percentuálne s ohľadom na rýchlosť kolóny: od 0% pri rýchlosti 40 km/h a vyššej až po teoretických 100% pri stojacej kolóne.

4.7.7.5 Nastavenie scenára

Generovanie vozidiel musí byť vykonávané na základe scenára, pričom nastavenie scenára musí umožňovať určenie schémy v nasledujúcom rozsahu:

1. dopyt vozidiel na jednotlivých vjazdoch a výjazdoch do/z oblasti riadenia dopravy,
2. vývoj dopytu,
3. percentuálne rozdelenie vozidiel podľa:
 - a) druhu,
 - b) štýlu jazdy,
 - c) vodičskej fatuity,
4. miera výskytu náhodných odchýliek.

4.7.7.6 Simulácia výjazdu vozidiel zimnej údržby

Systém musí na základe pokynu školiteľa simulovať výjazd vozidiel zimnej údržby (pozri 4.7.6.4). Jazda týchto vozidiel musí byť reflektovaná v simulácii dopravného prúdu.

4.7.8 Simulácia mimoriadnych situácií

4.7.8.1 Spôsob a rozsah simulovania mimoriadnych situácií

Systém musí umožniť vznik a zánik mimoriadnych situácií na základe povelov školiteľa a spontánne.

Systém musí vedieť simulovať minimálne nasledujúce mimoriadne situácie:

1. dopravná nehoda,
2. práce na ceste,
3. vozidlo v protismere,
4. umelé vyvolanie kolóny.

4.7.8.2 Dopravná nehoda

Dopravná nehoda môže vzniknúť spontánne, na základe pohybu simulovaných vozidiel a nedodržania dopravných predpisov zo strany vodiča niektorého z vozidiel, alebo na pokyn školiteľa.

Dopravná nehoda môže zahŕňať jedno vozidlo, dve vozidlá, alebo viac vozidiel (reťazová nehoda). Systém umiestni havarované vozidlá na komunikácii tak, aby vytvorili jednu, alebo viac prekážok.

Prekážka na ceste môže blokovat' jeden, alebo viac jazdných pruhov, resp. sa môže nachádzať v odstavnom pruhu, v extrémnom prípade môže zablokovať všetky jazdné pruhy vrátane odstavného.

Systém následne musí simulovať prejazd ostatných vozidiel, ktoré sa snažia, ak je to možné, prekážky na ceste obchádzať cez voľné jazdné pruhy, príp. cez odstavný pruh. Ak sa prekážky nedajú obísť, zostanú vozidlá na ceste stáť a vytvoria kolónu.

4.7.8.3 Práce na ceste

Práce na ceste môžu vzniknúť len na pokyn školiteľa. Výskyt tejto udalosti musí vytvoriť na komunikácii prekážku, zahŕňajúcu jeden, alebo viac jazdných pruhov v určitej súvislej dĺžke. Simulované vozidlá sa musia snažiť túto prekážku obchádzať ekvivalentným spôsobom ako dopravnú nehodu.

Práce na ceste môžu byť tiež dynamickou prekážkou, teda pohybujúcim sa vozidlom údržby. Pre takúto prekážku sa určí rýchlosť jej pohybu od 5 km/h do 60 km/h (pluhovanie a posyp) a jazdný pruh, v ktorom sa pohybuje. Ostatné vozidlá sa snažia túto prekážku obchádzať podľa štýlu jazdy vodiča, s ohľadom na rýchlosť pohybu prekážky. V tomto prípade predchádzajú sprava aj vozidlá, ktoré to inak s ohľadom na nastavený štýl jazdy nerobia.

4.7.8.4 Vozidlo v protismere

Vozidlo v protismere môže vzniknúť len na pokyn školiteľa. Takéto vozidlo musí byť vygenerované na niektorom výjazde a ako cieľ má určený niektorý vjazd. Vozidlo sa snaží vyhýbať protiúdcim vozidlám.

Protiúdcie vozidlá reagujú bez ohľadu na štýl jazdy prudkým spomalením a snahou vyhnúť sa vozidlu v protismere. Defenzívni vodiči reagujú pomalšie ako ostatní; vodiči s vyššou fatuitou môžu zareagovať pomalšie, alebo s oneskorením, príp. nezareagovať vôbec.

4.7.8.5 Umelé vyvolanie kolóny

Systém musí školiteľovi umožniť umelo vyvolať vznik kolóny aj pri neexistencii prekážky na vozovke. V takomto prípade určí miesto, v ktorom všetci vodiči spomalia na školiteľom stanovenú rýchlosť, prípadne úplne zastavia.

4.7.9 Simulácia zariadení

4.7.9.1 Spôsob simulácie

Systém musí simulovať všetky dopravné zariadenia používané v systéme riadenia dopravy, t.j. návestné rezy PDZ, ZPI a SS, meteostanice, analyzátory dopravného prúdu a zariadenia pre detekciu anomálií v dopravnom prúde.

Pre každé takáto zariadenie musí systém simulovať jeho správanie (meranie) podľa nasledujúcich článkov a poskytovať komunikačné rozhranie pre komunikačnú vrstvu pripojenej kópie systému RSD na úrovni protokolu, presne rovnakým spôsobom ako príslušné skutočné zariadenie. To znamená, že musí prijímať povely riadiaceho systému a odpovedá na ne tak, akoby sa jednalo o skutočné zariadenie.

Simulačný modul musí byť schopný simulovať každý konkrétny typ zariadenia, ktorý sa v danej oblasti riadenia dopravy používa, a to prostredníctvom zásuvných (plug-in) modulov.

4.7.9.2 Simulácia z hľadiska pripojeného systému RSD

Pripojená kópia systému RSD musí byť nastavená tak, aby komunikovala so simulačným modulom namiesto komunikácie so skutočným zariadením.

4.7.9.3 Návestné rezy PDZ, ZPI a SS

Pre simulované návestné rezy musí systém TOP udržiavať stav ich pozícií a tento poskytovať komunikačnej vrstve pripojenej kópie RSD. Zároveň od neho prijíma povely na zmenu nastavenia pozícií.

Zmena nastavenia pozícií musí vykonať s príslušným časovým oneskorením, daným typom príslušnej pozície (svetelná, lamelová atď.).

4.7.9.4 Meteostanice

Ako údaje simulovaných meteostaníc systém použije simulované počasie a stav vozovky v mieste ich inštalácie. K údajom simulovaného počasia musí tiež pridať príslušné alarmy.

4.7.9.5 Analyzátory dopravného prúdu

Systém pre jednotlivé analyzátory dopravného prúdu musí priebežne počítat simulované vozidlá prechádzajúce mieste inštalácie ADP a brať do úvahy ich rýchlosť, smer a triedu. Na základe toho musí vytvárať charakteristiky dopravného prúdu, ktoré na požiadanie poskytuje pripojenej kópii systému RSD.

4.7.9.6 Zariadenia pre detekciu anomálií v dopravnom prúde

Systém pre zariadenia detekcie anomálií v dopravnom prúde musí priebežne sledovať pohyb simulovaných vozidiel v mieste inštalácie týchto zariadení a na vznik príslušnej situácie reagovať vytvorením zodpovedajúceho alarmu, ktorý je prenesený do pripojenej kópie systému RSD.

4.7.9.7 Iné zariadenia

Zariadenia, ktoré priamo nevystupujú v systéme riadenia dopravy, ako automatické sčítače dopravy, sedimentačné nádrže, stojany tiesňového volania, kamery CCTV atď., nie sú simulované. Z hľadiska pripojeného systému RSD sú tieto zariadenia komunikačne nedostupné.

4.7.10 Simulácia porúch

4.7.10.1 Rozsah a spôsob simulácie porúch

Systém TOP musí byť schopný simulovať poruchy zariadení aspoň v rozsahu, uvedenom v nasledujúcich článkoch. Porucha musí byť vyvolaná a ukončená výlučne na základe pokynu školiteľa.

Simulácia výskytu porúch sa používa jednak na výcvik reakcie operátorov, jednak na testovanie funkčnosti systému RSD a modulu riadenia dopravy.

4.7.10.2 Komunikačné poruchy

Pre každé zariadenie musí byť systém TOP schopný simulovať aspoň nasledujúce druhy komunikačných porúch:

1. strata konektivity: simulátor odmietne prijať spojenie
2. komunikačná nedostupnosť: simulátor prijme spojenie, avšak neodpovedá na žiadne povely,
3. protokolárne poruchy: simulátor odpovedá na povely, avšak v stanovenej percentuálnej miere simuluje poruchy vo forme straty znakov/datagramov a generovania nezmyselných znakov,
4. prístupové poruchy: simulátor riadne odpovedá na povely, odmieta ich však vykonať na základe prístupových práv (simulácia nesprávnej konfigurácie).

4.7.10.3 Funkčné poruchy

Pre jednotlivé typy zariadení musí systém TOP simulovať aspoň nasledujúce druhy funkčných porúch:

1. návestné rezy PDZ, ZPI a SS:
 - a) nesprávna reakcia, alebo ignorovanie povelu na zmenu symboliky
 - b) porucha pozície, priamo neovplyvňujúca funkčnosť
 - c) úplná nefunkčnosť niektorej pozície
 - d) zablokovanie pozície v určitom stave (len pre mechanicky ovládané pozície)
2. meteostanice:
 - a) nesprávne meranie niektorých, alebo všetkých veličín
 - b) vyvolanie falošného alarmu
3. analyzátory dopravného prúdu:
 - a) nesprávne meranie rýchlosti a triedy prechádzajúcich vozidiel v jednom, alebo viacerých jazdných pruhoch a z toho vyplývajúce chybné charakteristiky
 - b) strata určitého percenta prechádzajúcich vozidiel v jednom, alebo viacerých jazdných pruhoch
 - c) úplná porucha jedného, alebo viacerých detektorov
 - d) vyvolanie falošného alarmu (ak analyzátor poskytuje nejaké alarmy)
4. zariadenia pre detekciu anomálií v dopravnom prúde:
 - a) vyvolanie falošného alarmu

4.8 Zásady projektovania

4.8.1 Rozsah požiadaviek

Systémy RSD sa musia projektovať podľa pokynov TP 09/2008.

Článok 4.8.2 určuje požiadavky na vypracovanie Technickej štúdie systémov RSD. Článok 4.8.17 stanovuje zvláštne požiadavky na vypracovanie Predbežného realizačného projektu a Realizačného projektu systémov RSD s nepriamym riadením dopravy.

Zostávajúce články upravujú vypracovanie funkčnej špecifikácie systémov RSD v rámci projektovania realizovaného podľa TP 09/2008.

Stavebný projekt technologického vybavenia a Realizačný projekt je možné vypracovať iba na základe vypracovanej a schválenej funkčnej špecifikácie systému.

4.8.2 Požiadavky na Technickú štúdiu

Podľa TP 09/2008 musí Technická štúdia okrem iného určiť základné požiadavky a odporúčania na rozsah a spôsob implementácie technologického vybavenia každého systému.

Pre systémy RSD musí Technická štúdia špecifikovať minimálne nasledujúce okruhy odporúčaní:

1. určenie potreby budovania RSD,
2. stanovenie oblastí riadenia dopravy,
3. určenie úsekov, v ktorých je potrebné, alebo potenciálne môže byť potrebné líniové riadenie dopravy,
4. určenie úsekov, v ktorých je potrebné, alebo potenciálne môže byť potrebné uplatnenie dynamického a/alebo strategického riadenia,
5. určenie úsekov, v ktorých je potrebné, alebo potenciálne môže byť potrebné umiestňovanie kamier uzatvoreného televízneho okruhu, analyzátorov dopravného prúdu a detektorov dopravných udalostí,
6. vytipovanie lokalít pre umiestnenie automatických sčítačov dopravy,
7. hodnotenie jednotlivých tunelov z hľadiska potreby riadenia dopravy,
8. všeobecný odhad rozsahu – orientačný (rádový) počet jednotlivých druhov zariadení.

4.8.3 Budovanie systému

Riadiaci systém dopravy sa musí implementovať, ak sa v oblasti pôsobnosti operátorského pracoviska musia na základe analýzy vykonanej podľa nasledujúcich článkov používať okrem meteorologických zariadení aj iné dopravné technológie, alebo ak sa používajú zariadenia technologického zabezpečenia, s výnimkou technológií pripájaných k systému CRS tunela.

Na jednom operátorskom pracovisku sa môže implementovať najviac jeden systém RSD, pričom tento musí riadiť dopravu a monitorovať technológie na všetkých pozemných komunikáciách v pôsobnosti správcu komunikácií, pod ktorého dané operátorské pracovisko patrí.

4.8.4 Všeobecné požiadavky na funkčnú špecifikáciu RSD

4.8.4.1 Účel a spôsob vypracovania

Funkčná špecifikácia sa musí vypracovať v súlade s pokynmi tohto článku, na základe Technickej štúdie, obsahujúcej analýzu dopravných a meteorologických podmienok v pôsobnosti operátorského pracoviska.

Funkčná špecifikácia sa musí vyhotoviť tak, aby navrhnutý systém spĺňal požiadavky podľa 4.3 a nasledujúcich.

Funkčná špecifikácia systému RSD sa vypracúva až po vypracovaní funkčnej špecifikácie systému RWIS.

4.8.4.2 Personálne zabezpečenie

Funkčnú špecifikáciu RSD musí vypracovať tím skúsených odborníkov, ktorý zahŕňa najmenej dve osoby, spoločne zodpovedné za projekt:

1. **Dopravný inžinier:** musí byť autorizovaným inžinierom pre dopravné stavby s minimálne 5-ročnou praxou a predchádzajúcimi skúsenosťami v oblasti systémov riadenia dopravy premenným dopravným značením. Dopravný inžinier je zodpovedný za celkový návrh dopravného značenia.

2. **Systémový analytik:** musí mať vysokoškolské vzdelanie druhého stupňa v odbore teoretickej informatiky (angl. Computer Science), minimálne 5-ročnú prax s analýzou a návrhom informačných systémov a predchádzajúce skúsenosti v oblasti systémov riadenia dopravy. Systémový analytik je zodpovedný za špecifikáciu systémových požiadaviek a softwarový model riadenia dopravy.

POZNÁMKA: Podľa zákona NR SR č. 138/1992 Zb. o autorizovaných architektoch a autorizovaných stavebných inžinieroch v znení neskorších predpisov môže návrh dopravného značenia vypracovať iba stavebný inžinier autorizovaný pre oblasť dopravných stavieb. Zároveň však súčasťou dokumentácie musí byť aj definícia matematického a softwarového modelu riadenia dopravného značenia, na ktorého vypracovanie – najmä v prípade nepriameho riadenia – sú nevyhnutné hlboké vedomosti a rozsiahle skúsenosti z oblasti teoretickej informatiky a matematiky. S ohľadom na tieto skutočnosti sa požaduje zodpovednosť dvoch špecialistov.

POZNÁMKA: Pre systémových analytikov neexistuje autorizujúca osoba ako v prípade dopravných inžinierov; preto sa kladú presné požiadavky na odbor a stupeň vzdelania. S ohľadom na nutnosť vytvárania matematických modelov sa požaduje vzdelanie v odbore teoretickej informatiky, t.j. odborné vysokoškolské matematické vzdelanie. Sem spadajú odbory informatika, umelá inteligencia, kybernetika. Toto sa nesmie zamieňať s aplikovanou informatikou, počítačovým inžinierstvom, hospodárskou informatikou atď., čo je vzdelanie inžinierske; tiež sa nesmie zamieňať s učiteľskými odbormi. V Slovenskej republike je možné teoretickú informatiku študovať na Univerzite Komenského v Bratislave (FMFI UK, bývalá MFF UK) a na Univerzite P. J. Šafárika v Košiciach; okrem toho je odbor možné študovať na mnohých univerzitách v EÚ, resp. USA.

Uchádzač o vypracovanie funkčnej špecifikácie systému RSD musí preukázať personálne zabezpečenie a dokladovať vzdelanie a prax všetkých členov tímu.

4.8.4.3 Podmienky schválenia

Funkčná špecifikácia systému RSD musí byť schválená dopravným inšpektorátom PZ SR, pod ktorý spadajú pozemné komunikácie v pôsobnosti príslušného správcu komunikácií; ak tieto spadajú pod viac dopravných inšpektorátov, musí byť špecifikácia schválená všetkými dotknutými DI PZ SR.

Odporúča sa v priebehu vypracúvania FS konzultovať jednotlivé čiastkové návrhy s príslušnými zodpovednými pracovníkmi PZ SR.

4.8.4.4 Klasifikácia úsekov

Pri rozhodovaní o vybavenosti úsekov inteligentnými dopravnými systémami sa vychádza predovšetkým z klasifikácie úseku do triedy dopravného významu podľa TP 09/2008.

Zvlášť sa však musia posúdiť úseky, ktoré tvoria alternatívnu trasu používanú na odklon dopravy v prípade uzatvorenia tunela, alebo uzatvorenia úseku dopravného významu F1 alebo F2. Takéto úseky sa posudzujú, akoby boli zaradené do tried dopravného významu nasledovne:

1. úseky dopravného významu F1 a F2 – použije sa štandardná klasifikácia,
2. úseky dopravného významu F3, F4 a F5 – posudzujú sa, akoby boli klasifikované do triedy o jednu úroveň vyššej (F3 → F2, F4 → F3, F5 → F4)

4.8.4.5 Rozsah funkčnej špecifikácie

Funkčná špecifikácia sa skladá z nasledujúcich základných častí:

1. stanovenie oblastí riadenia dopravy,
2. stanovenie oblastí monitorovania dopravy,
3. určenie režimov a procedúr riadenia dopravy v jednotlivých oblastiach,
4. formálne modelovanie líniového riadenia dopravy,
5. formálne modelovanie špecifického riadenia dopravy,
6. umiestnenie a konfigurácia zariadení,
7. stanovenie trvalého dopravného značenia.

Funkčná špecifikácia sa vypracúva v niekoľkých iteráciách, až pokiaľ dostatočne presne nepokrýva všetky potreby riadenia dopravy v konkrétnych miestnych podmienkach.

4.8.5 Stanovenie oblastí riadenia dopravy

Riadenie dopravy sa musí vykonávať výlučne v stanovených oblastiach, kde má takéto riadenie zmysel. V zásade existujú 4 dôvody pre riadenie dopravy:

1. dopravno-bezpečnostné dôvody,
2. optimalizačné a regulačné dôvody,
3. potreba odklonu dopravy v prípade uzatvorenia určitého úseku,
4. šírenie dôležitých dopravných informácií.

Úlohou tejto časti funkčnej špecifikácie je presne určiť oblasti riadenia a stanoviť ich vlastnosti. Osobitne sa určuje potreba líniového riadenia a potreba špecifického riadenia.

Výber oblastí riadenia sa určí podľa článkov:

1. líniové riadenie: podľa 4.8.8.1,
2. špecifické riadenie: podľa 4.8.9.1.

4.8.6 Stanovenie oblastí monitorovania dopravy

Oblasťou monitorovania dopravy sa myslí množina úsekov, na ktorých sa musia umiestniť meteorologické zariadenia, zariadenia dopravného prieskumu a kamery uzatvoreného televízneho okruhu.

Tieto sa musia umiestňovať jednak v rámci všetkých úsekov, na ktorých je riadená doprava, jednak na určených ostatných úsekoch, podľa nasledujúcich článkov:

1. meteorologické zariadenia podľa 4.8.12,
2. zariadenia dopravného prieskumu podľa 4.8.13,
3. kamery uzatvoreného televízneho okruhu podľa 4.8.14.

4.8.7 Stanovenie režimov a procedúr riadenia

4.8.7.1 Výber režimu

Štandardným režimom riadenia dopravy je:

1. nepriame riadenie pre prostriedky líniového riadenia dopravy,
2. priame riadenie pre prostriedky špecifického riadenia dopravy.

Použitie priameho režimu riadenia pre prostriedky líniového riadenia dopravy je prípustné len v oblastiach riadenia dopravy, ktoré spĺňajú všetky nasledujúce podmienky:

1. nejde o úsek dopravného významu F1, alebo F2,
2. ide o samostatnú riadenú v celkovej dĺžke najviac 6 km, bez ďalších riadených línii v blízkom okolí (s výnimkou protismernej línii),
3. v celej dĺžke línii sa v každom dopravnom smere nachádzajú najviac 2 priebežné jazdné pruhy,
4. línii obsahuje najviac 2 križovatky, pričom ide o križovatky určené predovšetkým na odklon dopravy a tieto križovatky za normálnych okolností zásadne neovplyvňujú intenzitu dopravy v riadenej línii,
5. pre celú línii platia rovnaké meteorologické podmienky,
6. charakteristiky dopravného prúdu v celej dĺžke línii sú za normálnych okolností (t.j. okrem mimoriadnych situácií) približne totožné,
7. v línii nie je viac ako 8 návestných rezov líniového riadenia v jednom smere jazdy,
8. v oblasti riadenia dopravy sa používajú iba procedúry katastrofického riadenia.

POZNÁMKA: Typicky sa do týchto podmienok klasifikujú samostatne umiestnené tunely s dĺžkou do 3km (plus príjazdový úsek pre odklon dopravy v prípade uzatvorenia).

Odporúča sa aj pri splnení týchto podmienok zvážiť použitie nepriameho riadenia, najmä z ohľadom na budúce napojenie riadenej línii na ďalšie úseky a budúce použitie procedúr dynamického alebo strategického riadenia.

V prípade, ak sa v budúcnosti uvažuje o spojení viacerých oddelených línii, alebo oblastí riadenia dopravy, musí byť pri projektovaní vybratý režim nepriameho riadenia aj v prípade, ak jednotlivé oblasti riadenia vyhovujú vyššie uvedeným podmienkam.

4.8.7.2 Procedúry

Všetky systémy RSD sa musia projektovať tak, aby podporovali minimálne katastrofické riadenie.

Dynamické riadenie rýchlosti podľa 85% mediánu rýchlosti dopravného prúdu (4.5.1.7) sa vyžaduje:

1. na úsekoch dopravného významu F1 a F2,
2. na úsekoch dopravného významu F3 s líniovým riadením, ak je súčasne splnená aspoň jedna z podmienok:
 - a) hodnoty RPDÍ medzi nadväzujúcimi úsekmi sa značne líšia,
 - b) v úsekoch sa nachádzajú križovatky, ktorých vzájomné vzdialenosti sú menej ako 5 km,
 - c) v úsekoch dochádza k častej tvorbe kolón a kongescií,
 - d) časť oblasti riadenia dopravy tvorí obchvat mestskej aglomerácie s viac ako 60.000 obyvateľmi,
 - e) časť oblasti riadenia dopravy prechádza mestskou aglomeráciou s viac ako 60.000 obyvateľmi.

Dynamická regulácia vjazdu na vetvách križovatky (Ramp Metering – 4.5.4.2) sa vyžaduje na vjazdoch do úsekov triedy jazdných podmienok C1, nesmie sa však použiť, ak intenzita dopravy na príslušnej vetve tvorí viac ako 25% intenzity dopravy v úseku bezprostredne za križovatkou.

Dynamická regulácia vjazdu v priebežných jazdných pruhoch (Mainline Metering – 4.5.4.3) sa požaduje minimálne pred vjazdom do tunelov, za ktorými je možné dôvodne očakávať tvorbu kolón, zasahujúcich až do tunelovej rúry. Osobitne sa musí posúdiť prípad zaťaženia mostov nákladnou dopravou pri kongesciách.

Osobitné TP stanovujú podrobnosti ohľadom projektovania regulácie vjazdu na vetvách križovatky a v priebežných jazdných pruhoch.

Strategické riadenie dopravy sa vyžaduje v oblasti riadenia dopravy so sieťovou štruktúrou, v ktorých pre rôzne významné páry cieľov existuje viacero alternatívnych trás. Strategické riadenie dopravy sa okrem toho musí použiť na celoštátnej úrovni riadenia dopravy.

4.8.8 Formálne modelovanie líniového riadenia dopravy

4.8.8.1 Použitie líniového riadenia

Líniové riadenie sa musí zabezpečiť v nižšie uvedenom rozsahu na:

1. diaľniciach a rýchlostných cestách,
2. privádzačoch k D a RC v úseku cca 2km až 3km, ak ide o privádzač dopravného významu aspoň F3,
3. miestnych rýchlostných komunikáciách v mestách s viac ako 60.000 obyvateľmi, avšak len v prípade, ak ide o komunikácie s výlučne mimoúrovňovými križovatkami, pričom dĺžka takéhoto úseku je aspoň 5 km,
4. na ostatných komunikáciách len v tuneloch, vyhovujúcich nižšie uvedeným požiadavkám.

Tabuľka 21 určuje rozsah líniového riadenia dopravy na týchto úsekoch, podľa triedy ich dopravného významu.

Rozlišujú sa pritom úseky mimo tunelov a v úseky tunelov vrátane ich príjazdových úsekov; v rámci tunelov sa nutnosť použitia prostriedkov líniového riadenia posudzuje podľa dĺžky tunela. Príjazdový úsek k tunelu začína 1km až 2km pred miestom odklonu dopravy v prípade uzatvorenia tunela.

V prípade potreby je možné realizovať riadenie dopravy vo väčšom rozsahu, v takomto prípade musí funkčná špecifikácia obsahovať podrobné zdôvodnenie implementácie riadenia dopravy na príslušných úsekoch.

Tabuľka 21 – Zásady realizácie líniového riadenia dopravy

Dopravný význam	V tuneloch a na príjazdových úsekoch k tunelom		Mimo tunelov a príjazdových úsekov k tunelom
	Dĺžka	Podmienky	
F1, F2	všetky	- riadenie rýchlosti - poskytovanie výstrah - riadenie jazdy v jazdných pruhoch - uzatvorenie tunela v prípade núdze	úplné riadenie dopravy v celej dĺžke: - riadenie rýchlosti - poskytovanie výstrah - riadenie jazdy v jazdných pruhoch - uzatváranie úsekov v prípade núdze - dynamická regulácia na vetvách križovatiek v miestach podľa 4.8.7.2 - dynamická regulácia priebežných jazdných pruhov v miestach podľa 4.8.7.2
	≥500m	- možnosť zastavenia dopravného prúdu v tuneli použitím svetelnej signalizácie, minimálne každých 300 metrov - dynamická regulácia vjazdu do tunela, ak je podľa 4.8.7.2 potrebná	

Dopravný význam	V tuneloch a na príjazdových úsekoch k tunelom		Mimo tunelov a príjazdových úsekov k tunelom
	Dĺžka	Podmienky	
F3	≥100m	- uzatvorenie tunela v prípade núdze - na PK s návrhovou rýchlosťou nad 80km/h použitie PDZ pred tunelom na spomalenie vozidiel v prípade uzatvorenia - jeden návestný rez riadenia rýchlosti na vjazde do tunela	riadenie rýchlosti a poskytovanie výstrah len vo vybraných úsekoch: - v križovatkách s PK dopravného významu F3 a vyššieho a pred týmito križovatkami - na úsekoch prechádzajúcich významnými mestskými aglomeráciami (≥60.000 obyvateľov) a v ich blízkosti - v úsekoch triedy rizika klzkej vozovky H1 (3.3.2) a bezprostredne pred nimi - v úsekoch s priradeným kódom iného rizika (3.3.3) a bezprostredne pred nimi - dynamická regulácia na vetvách križovatiek (ramp metering) v miestach, kde je potrebná (4.8.7.2) - dynamická regulácia priebežných jazdných pruhov v miestach, kde je potrebná (4.8.7.2)
	≥500m	- možnosť zastavenia dopravného prúdu v tuneli použitím svetelnej signalizácie, minimálne každých 500m - riadenie rýchlosti a poskytovanie výstrah - dynamická regulácia vjazdu do tunela, ak je podľa 4.8.7.2 potrebná	
	≥1.000m	riadenie jazdy v jazdných pruhoch v prípade PK s 2 a viac jazdnými pruhmi v dopravnom smere	
F4	≥500m	- uzatvorenie tunela svetelnými signálmi v prípade núdze - na PK s návrhovou rýchlosťou nad 80km/h použitie PDZ pred tunelom na spomalenie vozidiel v prípade uzatvorenia - jeden návestný rez riadenia rýchlosti na vjazde do tunela	líniové riadenie sa nepoužíva
	≥1.000m	- možnosť zastavenia dopravného prúdu v tuneli použitím svetelnej signalizácie, minimálne každých 700 metrov - riadenie rýchlosti a poskytovanie výstrah v tuneli - dynamická regulácia vjazdu do tunela, ak je podľa 4.8.7.2 potrebná	
	≥3.000m	riadenie jazdy v jazdných pruhoch v prípade PK s 2 a viac jazdnými pruhmi v dopravnom smere	
F5	≥1.000m	- uzatvorenie tunela svetelnými signálmi v prípade núdze - na PK s návrhovou rýchlosťou nad 80km/h použitie PDZ pred tunelom na spomalenie vozidiel v prípade uzatvorenia - jeden návestný rez riadenia rýchlosti na vjazde do tunela	líniové riadenie sa nepoužíva
	≥3.000m	- možnosť zastavenia dopravného prúdu v tuneli použitím svetelnej signalizácie, minimálne každých 1.000 metrov - riadenie rýchlosti a poskytovanie výstrah	

4.8.8.2 Rozdelenie oblastí na segmenty

Každá oblasť dopravy, v ktorej bude uplatnené líniové riadenie dopravy, musí byť rozdelená na segmenty, teda také časti komunikácie v jednom smere jazdy, ktoré možno z dopravno-inžinierskeho hľadiska považovať za jednu homogénnu jednotku.

Pri delení na segmenty sa musí vychádzať z nasledujúcich pravidiel:

1. Segmenty v jednotlivých smeroch jazdy nemusia nevyhnutne začínať a končiť na tých istých miestach; delenie sa určuje výlučne na základe dopravných, meteorologických, technických a iných, z hľadiska riadenia dopravy dôležitých faktorov.

2. Každý segment musí mať v celej dĺžke rovnaký počet jazdných pruhov. To znamená, že hranice segmentov vzniknú povinne:
 - a) v miestach zmeny počtu priebežných jazdných pruhov,
 - b) v miestach začiatku a konca odbočovacieho a pripájacieho jazdného pruhu, resp. priepletu,
 - c) v miestach spojenia línii a
 - d) v miestach rozdelenia línii.
3. V segmente sa musia predpokladať približne rovnaké poveternostné podmienky v celej jeho dĺžke; musí sa teda postupovať podľa analýzy vykonanej pre systém RWIS v zmysle 3.4.5 (tvorba segmentov podľa rozdelenia na úseku na základe klasifikácie do triedy klzkej vozovky a kódov iných rizík).
4. V segmente sa musí za normálnych okolností predpokladať približne rovnaká dopravná situácia v celej jeho dĺžke.
5. Na vjazdoch do oblasti riadenia dopravy sa musí zabezpečiť priestor pre spomalenie vozidiel, a to vytvorením segmentov podľa najvyššej dovolenej rýchlosti v danom mieste nasledovne:
 - a) rýchlosť >100 km/h: dvojica segmentov v dĺžke 300m – 500m (prvý) a 200m – 300m (druhý)
 - b) rýchlosť >80 a súčasne ≤100 km/h: jeden segment v dĺžke 200m – 300m
 - c) vytvorenie segmentov možno nahradiť pripojením jedného, alebo dvoch automaticky riadených SLAVE návestných rezov k prvému návestnému rezu líniového riadenia (pozri 8.6.5).
6. Pred križovatkami, na ktorých je realizovaný odklon dopravy, sa musia ustanoviť podľa najvyššej dovolenej rýchlosti 1 až 3 segmenty v dĺžke 300m až 500m, slúžiace na potrebné zníženie rýchlosti jazdy a prípadne na zníženie počtu otvorených jazdných pruhov.
7. Dĺžka segmentu musí byť od 200m do 700m, optimálna dĺžka je 300m alebo 500m. Akékoľvek dlhšie segmenty je potrebné rozdeliť na kratšie segmenty v uvedených dĺžkach. Ak boli v dôsledku predchádzajúcich pravidiel ustanovené kratšie segmenty, tieto sa musia predĺžiť na 200m formálnym posunutím uzlových bodov.
8. Výnimka z predchádzajúceho pravidla: segmenty na vetvách križovatiek, alebo v úsekoch, kde nikdy nie je dovoľená vyššia rýchlosť ako 80 km/h, alebo segmenty, ktoré nemajú na oboch koncoch body riadenia dopravy, môžu byť v prípade potreby kratšie ako 200m. To platí aj pre tunely s najvyššou dovoľenou rýchlosťou ≤80 km/h.
9. Pri delení dlhých segmentov na kratšie sa musí segment deliť na segmenty s približne rovnakou dĺžkou.

4.8.8.3 Vytvorenie úsekov zo segmentov

Jednotlivé segmenty musia byť následne spojené do úsekov, čím sa určia body riadenia dopravy, t.j. miesta, v ktorých budú umiestnené návestné rezy líniového riadenia.

V optimálnom prípade je každý segment zároveň samostatným úsekom, avšak vzhľadom na finančnú náročnosť výstavby návestných rezov je potrebné nájsť takú konfiguráciu, v ktorej sa nachádza čo najmenej bodov riadenia dopravy pri súčasnom splnení nasledujúcich podmienok:

1. Umiestnenie bodov riadenia dopravy musí byť celkovo konzistentné.
2. V mieste konca pripájacieho jazdného pruhu, alebo v mieste spojenia komunikácií, sa musí nachádzať bod riadenia dopravy.
3. Vzdialenosti medzi bodmi riadenia dopravy v línii by mali byť približne rovnomerné, pričom sa odporúča používať štandardizované vzdialenosti 300m, 500m, 700m a 1.500m. Kratšie dĺžky sa použijú najmä v križovatkách a ich okolí, pred miestami zníženia počtu priebežných jazdných pruhov, v tuneloch apod.
4. Musí sa dodržať minimálna a maximálna prípustná dĺžka úseku, tak ako ich ustanovujú Tabuľka 22 a Tabuľka 23. Minimálna dĺžka sa určuje podľa najvyššej z uvažovaných najvyšších dovoľených rýchlostí, maximálna dĺžka sa určuje podľa triedy dopravného významu.
5. Segmenty na vjazde do oblasti riadenia dopravy ako aj segmenty pred križovatkami, na ktorých je realizovaný odklon dopravy, slúžiace na spomalenie vozidiel, musia byť samostatnými úsekmi, pričom sa končia tiež bodom riadenia dopravy; ak sa použijú slave NR, musí sa aspoň posledný z týchto segmentov končiť bodom riadenia dopravy.

6. V predstihu pred vjazdom do križovatky sa musí nachádzať bod riadenia dopravy, ak sa nenachádza priamo na začiatku križovatky.
7. Bodom riadenia dopravy musí byť aj miesto začiatku a konca odbočovacieho pruhu, ak tento pokračuje na inú riadenú líniu v sieti, alebo ako ide o miesto odklonu dopravy.
8. Bod riadenia dopravy nesmie byť umiestnený v mieste, kde sa nachádza pripájací jazdný pruh, alebo v mieste do 300 metrov pred koncom priebežného jazdného pruhu.
9. Umiestnenie bodu riadenia dopravy vo vnútri priepletu sa neodporúča; takéto umiestnenie sa použije iba v prípade, ak je nevyhnutné.

V určitých prípadoch môžu byť niektoré požiadavky vo vzájomnom konflikte; v takomto prípade sa musí zvážiť, plnenie ktorej požiadavky je v danom prípade dôležitejšie.

POZNÁMKA: Vznik konfliktu medzi týmito požiadavkami s vysokou pravdepodobnosťou indikuje nevhodné dopravné riešenie pozemnej komunikácie; ak sa takýto konflikt objaví v čase projektovania pozemnej komunikácie, odporúča sa zvážiť zmenu jej dopravného riešenia.

Tabuľka 22 – Minimálne prípustné dĺžky úsekov líniového riadenia dopravy

Najvyššia rýchlosť jazdy	Minimálna dĺžka úseku v tuneli [m]	Minimálna dĺžka úseku mimo tunela [m]
60 km/h	120	200
80 km/h	150	200
100 km/h	200	250
130 (120) km/h	250	300

Tabuľka 23 – Maximálne prípustné dĺžky úsekov líniového riadenia dopravy

Dopravný význam	Maximálna dĺžka úseku v tuneli [m]	Maximálna dĺžka úseku mimo tunela [m]
F1	300	700
F2	300	1.000
F3	500	1.500
F4	700	1.500 ¹⁾
F5	1.000	1.500 ¹⁾
POZNÁMKY: ¹⁾ Na úsekoch dopravného významu F4 a F5 sa mimo tunela môžu použiť návestné rezy líniového riadenia iba v príjazdovom úseku k tunelu.		

Ak sa používajú PDZ pre riadenie rýchlosti vo vnútri tunela, odporúča sa umiestniť návestné rezy tak, aby mali vodiči v každej chvíli v dohľade aspoň jeden návestný rez. V prípade vedenia trasy tunela vo výškovom alebo smerovom oblúku to znamená skrátenie maximálnych prípustných dĺžok úsekov.

POZNÁMKA: Vznik konfliktu medzi týmto odporúčaním a požiadavkou na minimálnu prípustnú dĺžku úseku s vysokou pravdepodobnosťou indikuje použitie nevhodnej najvyššej dovolenej rýchlosti v tuneli.

4.8.8.4 Určenie prevádzkových stavov líniového riadenia

Funkčná špecifikácia musí stanoviť zoznam používaných prevádzkových stavov, vrátane ich vplyvu na líniové riadenie dopravy. Pre každý segment musí projekt následne stanoviť, ktoré z definovaných prevádzkových stavov v ňom budú aplikované.

Ku každému prevádzkovému stavu môže byť priradených niekoľko úrovní aktivácie. Úroveň rozlišuje rôzne varianty toho istého druhu udalosti. Tabuľka 24 stanovuje základné prevádzkové stavy.

Tabuľka 24 – Základné prevádzkové stavy líniového riadenia

Prevádzkový stav	Úroveň aktivácie	Význam
Hustota dopravy	vysoká	Zodpovedá hranici funkčných úrovní D a E; je potrebné regulovať dopravu s ohľadom na významne zníženú manévrovateľnosť vozidiel.
	kritická	Zodpovedá hranici funkčných úrovní E a F; je potrebné regulovať dopravu s ohľadom na pravdepodobné následné zrútenie dopravného prúdu.

Prevádzkový stav	Úroveň aktivácie	Význam
Kolóna	pomaly sa pohybujúca	Dopravný prúd sa pohybuje nestabilnou a nízkou rýchlosťou (≤ 30 km/h).
	stojaca	Dopravný prúd sa nepohybuje vôbec, alebo veľmi pomaly (≤ 15 km/h) a prerušovane.
Spomalenie dopravného prúdu	náhle	Situácia, kedy sa rýchlosť dopravného prúdu medzi dvoma úsekmi zníži o ≥ 30 km/h na rýchlosť ≤ 70 km/h.
	kolízne	Situácia, kedy sa rýchlosť dopravného prúdu medzi dvoma úsekmi zníži o ≥ 30 km/h na rýchlosť ≤ 50 km/h.
Dopravná nehoda	zaistená	Dopravná nehoda za asistencie polície, pričom havarované vozidlá sú v danom momente už odstránené z jazdných pruhov do odstavného pruhu, alebo na krajnicu (t.j. netvorí prekážku).
	nezaistená	Dopravná nehoda, pri ktorej je blokovaný aspoň jeden jazdný pruh.
	vážna	Vážna dopravná nehoda, pri ktorej je blokovaný aspoň jeden jazdný pruh, pričom možnosť prejazdu daným úsekom je významne obmedzená.
	veľmi vážna	Dopravná nehoda, neumožňujúca prejazd daným úsekom; úsek je potrebné uzatvoriť.
Práce na ceste	zaistené	Miesto prác na ceste je vyznačené prenosným dopravným značením, vrátane postupného zníženia rýchlosti. Pri dopravných obmedzeniach na PDZ je potrebné brať do úvahy, či sa miesto prác začína v prvom segmente úseku.
	nezaistené	Miesto prác na ceste nie je vyznačené prenosným dopravným značením, iba alternatívnym spôsobom, napr. výstražnou šípkou – typicky ide o práce za jazdy, ako strihanie kríkov, čistenie zvodidiel apod. Úroveň je používaná aj v prípade, ak je miesto prác vyznačené premenným dopravným značením, nachádza sa však vo vzdialenosti menšej ako 200 metrov za návestným rezom PDZ.
	s uzatvorením úseku	Práce na ceste majú taký rozsah a charakter, že si vyžadujú úplné uzatvorenie daného úseku.
Prekážka na vozovke	mimo jazdného pruhu	Prekážka (napr. stojace vozidlo) sa nachádza v odstavnom pruhu, alebo na krajnici a nezasahuje do jazdného pruhu.
	v jazdnom pruhu	Prekážka (napr. stojace vozidlo) sa nachádza v jazdnom pruhu, alebo do jazdného pruhu zasahuje.
Vozidlo v protismere	-	V úseku smerovo rozdelenej PK sa pohybuje vozidlo proti dopravnému smeru.
Sneh alebo poľadovica	podmienky tvorby	V úseku sa lokálne môže tvoriť námraza, alebo usadzovať sneh na vozovke, nejde však o súvislú námrazu alebo snehovú vrstvu.
	pozitívna detekcia	V úseku je pozitívne identifikovaná námraza, alebo snehová vrstva na vozovke.
Znížená adhézia	nebezpečenstvo šmyku	Na povrchu vozovky kondenzuje voda, ktorá však netvorí súvislú vrstvu. Prevádzkový stav sa používa v prípade, ak nepadajú žiadne zrážky a vozovka v okolí postihnutého úseku je prevažne suchá.
	vysoké nebezpečenstvo šmyku	Na vozovke sa nachádza vodná vrstva o hrúbke ≥ 2 mm.
Znížená viditeľnosť	znížená	Viditeľnosť v úseku je 80 m – 120 m.
	nízka	Viditeľnosť v úseku je 40 m – 80 m.
	kritická	Viditeľnosť v úseku je ≤ 40 m.

Prevádzkový stav	Úroveň aktivácie	Význam
Vietor	silný bočný	V úseku je vietor s rýchlosťou $\geq 20\text{m/s}$, pričom smer vetra je kolmý na komunikáciu, s rozptylom $\pm 45^\circ$.
	nárazový	V úseku je vietor s rýchlosťou $\geq 30\text{m/s}$ v nárazoch, bez ohľadu na smer vetra.
Uzatvorený úsek	-	Zodpovedá prípadom uzatvorenia úseku z dôvodu, pre ktorý neexistuje iný prevádzkový stav – napr. požiar, alebo mimoriadne vysoká koncentrácia emisií v tuneli, zrútenie stavebnej konštrukcie na vozovku, teroristický útok apod.

V prípade potreby je možné určiť ďalšie prevádzkové stavy.

Vplyv prevádzkových stavov na riadenie dopravy sa určuje rozdielne, podľa toho, či ide o priame, alebo nepriame riadenie:

1. V priamom riadení sa musia stanoviť všetky prípustné kombinácie prevádzkových stavov pre jednotlivé úseky (nie segmenty) a pre každú z týchto kombinácií sa musí stanoviť signálny plán. Pritom sa za signálnu skupinu považuje celá línia, alebo jej časť.
2. V nepriamom riadení sa musia stanoviť len prevádzkové stavy pre každý segment a vplyv ich aktivácie na dopravný stav. Určovanie signálnych plánov a ich časovanie určuje systém RSD na základe stanovených pravidiel (pozri 4.2.4, 4.2.6, 4.3, 4.5).

Pre každý prevádzkový stav a každý segment (resp. líniu v prípade priameho systému riadenia) sa musí stanoviť stupeň automatizácie riadenia (pozri 4.2.7). Ak sa stanoví automatický alebo poloautomatický stupeň, musia sa pre každý segment, resp. líniu určiť:

1. dopravné zariadenia, na základe ktorých bude prevádzkový stav v danom segmente riadený,
2. aktivačné a deaktivčné podmienky.

4.8.9 Formálne modelovanie špecifického riadenia dopravy

4.8.9.1 Použitie špecifického riadenia

Špecifické riadenie sa musí zabezpečiť v nižšie uvedenom rozsahu na:

1. diaľniciach a rýchlostných cestách,
2. privádzačoch k D a RC v úseku cca 2km až 5km, ak ide o privádzač dopravného významu aspoň F3,
3. miestnych rýchlostných komunikáciách v mestách s viac ako 60.000 obyvateľmi,
4. obchádzkových trasách pre odklon dopravy z uzatvorených úsekov líniového riadenia,
5. na ostatných komunikáciách len pred tunelmi, za účelom zabezpečenia odklonu dopravy v prípade uzatvorenia, ako je uvedené nižšie.

Prostriedky špecifického riadenia dopravy sa použijú podľa požiadaviek, ktoré uvádza Tabuľka 25.

V prípade zvláštnych potrieb je možné špecifické riadenie dopravy realizovať aj na iných úsekoch, v takomto prípade musí funkčná špecifikácia obsahovať podrobné zdôvodnenie použitia týchto prostriedkov riadenia dopravy na príslušných úsekoch.

Tabuľka 25 – Zásady realizácie špecifického riadenia dopravy

Dopravný význam	Použitie prostriedky všeobecného riadenia
všetky	Pred všetkými úsekmi, v ktorých sa zabezpečuje ich uzatváranie podľa 4.8.8.1, sa musí zabezpečiť tiež možnosť odklonu dopravy na alternatívnu komunikáciu. Na tento účel sa použijú PDZ so symbolmi vhodných informatívnych, príkazových a zákazových dopravných značiek, príp. aj veľkoplošné informačné značky, a to v nasledujúcom rozsahu: • informatívne prevádzkové a smerové dopravné značky v dostatočnom predstihu pred križovatkou, vhodnou na odklon dopravy v prípade uzatvorenia úseku, • príkazové, zákazové a informatívne smerové dopravné značky bezprostredne pred križovatkou a v križovatke, za ktorou sa nachádza uzatvorený úsek, pre potreby prikázania pokračovania po alternatívnej komunikácii, a tiež za účelom zabránenia odbočenia vozidiel z inej komunikácie na uzatvorenú komunikáciu, • vyznačenie obchádzky na alternatívnej komunikácii, na ktorú sa vykonáva odklon dopravy.

Dopravný význam	Použité prostriedky všeobecného riadenia
F1, F2	- veľkoplošné informačné značky sa povinne umiestnia v pravidelných odstupoch nepresahujúcich 5km na úsekoch dopravného významu F1 a 10km na úsekoch dopravného významu F2 - veľkoplošné informačné značky sa okrem toho umiestnia v dostatočnom predstihu pred križovatkami slúžiacimi na odklon dopravy - v prípade nutnosti ustanovenia zvláštnych príkazov a zákazov sa navrhnu potrebné návestné rezy PDZ a ZPI; to sa týka najmä tunelov - v oblastiach so sieťovým riadením dopravy, t.j. s optimalizáciou navádzania na cieľ, alebo s obmedzením vjazdu tranzitnej nákladnej dopravy do určitých úsekov v určitých časoch, sa pred križovatkami umožňujúcimi voľbu alternatívnej trasy použijú informatívne dopravné značky, veľkoplošné informačné značky, prípadne aj zákazové a príkazové značky (najmä v prípade čiastočného obmedzenia); podľa potreby sa takéto návestné rezy môžu použiť tiež na príslušných alternatívnych trasách
F3	- veľkoplošné informačné značky sa povinne umiestnia v pravidelných odstupoch nepresahujúcich 15km - veľkoplošné informačné značky sa okrem toho umiestnia v dostatočnom predstihu pred križovatkami slúžiacimi na odklon dopravy - v úsekoch s častým výskytom kolón, na nehodových úsekoch a na iných úsekoch rizikových z hľadiska konštrukcie, na ktorých sa nepoužíva líniové riadenie dopravy, sa navrhnu vhodné návestné rezy PDZ s výstražnými značkami, príp. veľkoplošné informačné značky - v prípade nutnosti ustanovenia zvláštnych príkazov a zákazov sa navrhnu potrebné návestné rezy PDZ a ZPI; to sa týka najmä tunelov - v prípade potreby sa navrhnu výstražné alebo informatívne meteorologické zariadenia podľa ustanovení 4.8.12.2 – takéto zariadenia sa však nepoužijú, ak sa v blízkom okolí nachádza vhodná veľkoplošná informačná značka - v oblastiach so sieťovým riadením dopravy, t.j. s optimalizáciou navádzania na cieľ, alebo s obmedzením vjazdu tranzitnej nákladnej dopravy do určitých úsekov v určitých časoch, sa pred križovatkami umožňujúcimi voľbu alternatívnej trasy použijú informatívne dopravné značky, veľkoplošné informačné značky, prípadne aj zákazové a príkazové značky (najmä v prípade čiastočného obmedzenia); podľa potreby sa takéto návestné rezy použijú tiež na príslušných alternatívnych trasách
F4	- v úsekoch s častým výskytom kolón, na nehodových úsekoch a na iných úsekoch rizikových z hľadiska konštrukcie, alebo častých zmien charakteristík dopravného prúdu sa navrhnu vhodné návestné rezy s výstražnými značkami, príp. veľkoplošné informačné značky – to je však prípustné len pre také úseky, v ktorých sa buduje technologická sieť triedy L1/L2 - v dostatočnom predstihu pred križovatkami slúžiacimi na odklon dopravy sa navrhnu veľkoplošné informačné značky – to je však prípustné len pre také úseky, v ktorých sa buduje technologická sieť triedy L1/L2 - v prípade nutnosti ustanovenia zvláštnych príkazov a zákazov sa v tuneloch navrhnu potrebné návestné rezy PDZ a ZPI - v prípade potreby sa navrhnu výstražné alebo informatívne meteorologické zariadenia podľa ustanovení 4.8.12.2
F5	v prípade nutnosti ustanovenia zvláštnych príkazov a zákazov sa v tuneloch navrhnu potrebné návestné rezy PDZ a ZPI

4.8.9.2 Stanovenie signálnych plánov špecifického riadenia

Technické prostriedky špecifického riadenia sa musia štandardne riadiť v priamom režime.

Signálne plány pre špecifické riadenie musia byť vždy stanovené s ohľadom na miestne podmienky. Je potrebné navrhnuť konfigurácie dopravného značenia pre jednotlivé prípady špecifického riadenia.

To sa týka nasledujúcich prípadov, uvedených v 4.8.9.1:

1. odklon dopravy pri uzatvorení úseku,
2. ustanovenie špecifických príkazov a zákazov,
3. poskytovanie informácií vodičom.

4.8.9.3 Odklon dopravy pri uzatvorení úseku

Odklon sa musí realizovať v najbližšom predchádzajúcom mieste odklonu dopravy, teda na takej križovatke pred uzatvoreným úsekom, ktorá je vhodná pre smerovanie vozidiel na obchádzkovú trasu.

Odklon dopravy sa musí vodičom signalizovať prostredníctvom návestných rezov špecifického riadenia minimálne 2 km pred miestom odklonu, pričom táto informácia musí byť ešte aspoň jeden krát zopakovaná pred zobrazením potrebných príkazových značiek.

4.8.9.4 Ustanovenie zvláštnych príkazov a zákazov

Prostredníctvom špecifického riadenia je možné ustanoviť špecifické príkazy a zákazy, predovšetkým:

1. zákaz predchádzania pre nákladné automobily v prípade vysokého podielu nákladnej dopravy pri súčasnej zvýšenej hustote dopravy,
2. povinnosť použiť snehové reťaze,
3. zvláštne povely pre vodičov, ktoré nie je možné ustanoviť bežným dopravným značením (vypni motor, opusti vozidlo, dodrž odstup apod.).

Rozhodnutie o použití tohto typu špecifického riadenia je dané miestnymi potrebami, ktoré je potrebné podrobne analyzovať a špecifikovať.

4.8.9.5 Poskytovanie informácií pre vodičov

Prostredníctvom špecifického riadenia je možné poskytovať informácie a varovania pre vodičov, ktoré nie je možné poskytnúť inými prostriedkami. Ide najmä o:

1. výstrahy pred zvláštnymi nebezpečenstvami,
2. informovanie o dopravnej a poveternostnej situácii v smere jazdy,
3. navádzanie na cieľ výhodnejšou trasou v prípade existencie alternatívnych trás,
4. upozornenia na výluky v doprave,
5. poskytovanie doplnkových informácií (plánované opravy a výluky, informácie o nehodách či iných obmedzeniach s dostatočným predstihom, napr. aj v inej oblasti riadenia dopravy atď.).

Na tieto účely sa použijú veľkoplošné informačné značky. Bližšie informácie uvádza osobitný článok 4.8.11.

4.8.9.6 Určenie prevádzkových stavov špecifického riadenia

Funkčná špecifikácia musí pre každú signálnu skupinu stanoviť zoznam prípustných prevádzkových stavov a ich väzbu na signálny plán.

Pre jednotlivé prevádzkové stavy musí tiež stanoviť stupeň automatizácie ich riadenia (pozri 4.2.7) Ak sa stanoví automatický alebo poloautomatický stupeň, musia sa tiež určiť:

1. dopravné zariadenia, na základe ktorých bude prevádzkový stav v danom segmente riadený,
2. aktivačné a deaktivčné podmienky.

Riadenie prevádzkového stavu signálnej skupiny môže byť namiesto na zariadenia naviazané na prevádzkový stav jedného, alebo viacerých segmentov líniového riadenia dopravy.

POZNÁMKA: Napr. v prípade uzatvorenia úseku sa môže požadovať automatická aktivácia signálneho plánu pre odklon dopravy.

4.8.10 Umiestnenie a konfigurácia zariadení pre riadenie dopravy

4.8.10.1 Umiestnenie návestných rezov líniového riadenia

Pre potreby líniového riadenia sa používajú výlučne pozície PDZ a svetelnej signalizácie; nesmú sa používať ZPI.

Návestné rezy líniového riadenia sa musia umiestniť výlučne do bodov riadenia dopravy formálneho modelu systému, resp. do ich bezprostredného okolia (rádovo desiatky metrov), podľa určenia 4.8.8.3.

Musia sa pritom dodržať nasledujúce pravidlá:

1. Ak návestný rez obsahuje pozície pre riadenie jazdy v jazdných pruhoch, nesmie byť umiestnený v mieste, kde sa nachádza pripájací pruh, alebo v mieste do 300m pred miestom zníženia počtu jazdných pruhov.

2. Ak je bod riadenia dopravy umiestnený v mieste ukončenia pripájacieho pruhu, alebo v mieste zníženia počtu jazdných pruhov, musí sa návestný rez umiestniť cca 50 – 100 metrov za bodom riadenia dopravy.
3. Ak je bod riadenia dopravy umiestnený v mieste začiatku odbočovacieho jazdného pruhu, platí:
 - a) ak ide o odbočovací pruh na obchádzkovú komunikáciu na križovatke používanej ako miesto odklonu dopravy, kde je zároveň riadená jazda v jazdných pruhoch, musí sa návestný rez umiestniť cca 50 – 100 metrov za bodom riadenia dopravy,
 - b) v opačnom prípade sa musí návestný rez umiestniť cca 50 – 100 metrov pred bodom riadenia dopravy.
4. Ak je bod riadenia dopravy umiestnený v mieste spojenia komunikácií, platí:
 - a) ak sa počet jazdných pruhov neznižuje nasledujúcich aspoň 500 metrov, alebo v danom mieste nie je riadená jazda v jazdných pruhoch, je návestný rez umiestnený cca 50 – 100 metrov za bodom riadenia dopravy,
 - b) v opačnom prípade je sa musia umiestniť samostatné návestné rezy na spájajúce sa komunikácie, vo vzdialenosti cca 50 – 200 metrov pred bodom riadenia dopravy, tak aby bola dodržaná požiadavka 300-metrovej vzdialenosti k miestu zníženia počtu jazdných pruhov; v takomto prípade sa tiež odporúča zvážiť umiestnenie samotných bodov riadenia dopravy v ďalšej iterácii.
5. V ostatných prípadoch sa návestné rezy musia umiestniť presne do bodov riadenia dopravy; v odôvodnených prípadoch môžu byť posunuté do vzdialenosti 100 metrov pred, alebo za príslušný bod riadenia dopravy, pritom sa však musia dodržať požiadavky na minimálne a maximálne vzdialenosti medzi návestnými rezmi.

UPOZORNENIE: Dodržanie týchto pravidiel si môže vyžadovať úpravu formálneho modelu v ďalšej iterácii.

4.8.10.2 Konfigurácia návestných rezov líniového riadenia

Projekt systému riadenia dopravy musí pre každú pozíciu PDZ líniového riadenia dopravy stanoviť jej funkčný typ (pozri 8.5.1) a uviesť zoznam prípustných symbolov dopravných značiek, ktoré môže zobrazovať. Musí ísť o symboly, ktoré sú pre daný funkčný typ pozície prípustné. Pritom platí, že všetky pozície rovnakého typu na jednom návestnom reze musia byť schopné zobrazovať rovnakú množinu symbolov dopravných značiek.

Projekt systému riadenia dopravy musí pre každú pozíciu svetelnej signalizácie dopravy stanoviť jej typ (pozri 8.5.5) a uviesť presnú konfiguráciu signálov. Pritom platí, že ak návestný rez obsahuje viac pozícií SS, musia byť všetky rovnakého typu.

Konfigurácia návestného rezu obsahuje len pozície tých typov, s ktorými sa uvažuje vo formálnom modeli systému. Pozície je možné umiestňovať nasledovne:

1. nad vozovkou: na portály, resp. obdobné konštrukcie
2. po oboch stranách vozovky: na stožiare, resp. iné vhodné objekty, vrátane nosných stožiarov portálov
3. po pravej strane vozovky: na stožiar, resp. iný vhodný objekt
4. ako súčasť trvalej dopravnej značky D34c „Návesť pred križovatkou“ nad vozovkou – to je prípustné len pre PDZ typu C (riadenie jazdy v jazdných pruhoch) a pre svetelné signály

Požiadavky na konfiguráciu návestných rezov líniového riadenia uvádza 8.6.2.

4.8.10.3 Umiestnenie a konfigurácia návestných rezov špecifického riadenia

Pre špecifické riadenie sa používajú výlučne pozície PDZ a ZPI; nesmú sa používať pozície svetelnej signalizácie.

Projekt systému riadenia dopravy musí pre každú pozíciu PDZ špecifického riadenia dopravy stanoviť jej funkčný typ (pozri 8.5.3) a uviesť zoznam prípustných symbolov dopravných značiek, ktoré môže zobrazovať. Musí ísť o symboly, ktoré sú pre daný typ pozície prípustné. Pritom platí, že všetky pozície rovnakého typu na jednom návestnom reze musia byť schopné zobrazovať rovnakú množinu symbolov dopravných značiek.

Projekt systému riadenia dopravy musí pre každú pozíciu ZPI špecifického riadenia dopravy stanoviť jej funkčný typ (pozri 8.5.4) a uviesť zoznam prípustných grafických symbolov a/alebo šablón textových správ, ktoré môže zobrazovať.

Návestné rezy PZD a ZPI špecifického riadenia sa môžu umiestňovať až po umiestnení návestných rezov líniového riadenia, pričom musia byť dodržané nasledujúce podmienky:

1. Minimálna vzdialenosť medzi návestnými rezmi, vrátane NR líniového riadenia, je 200 metrov; kratšiu vzdialenosť je možné použiť iba v prípade, ak neexistuje iné technické riešenie.
2. Návestné rezy ZPI sa nesmú umiestňovať v nasledujúcich lokalitách, s výnimkou prípadov, ak je to absolútne nevyhnutné pre plnenie ich účelu:
 - a) v križovatkách,
 - b) v úsekoch s pripájacími a odbočovacími pruhmi,
 - c) v priepletoch.

Pozície návestného rezu sa musia umiestniť jedným z nasledujúcich spôsobov:

1. na vlastný portál, alebo konzolový nosník (umiestnenie nad vozovkou),
2. na vlastné stožiare po oboch stranách vozovky,
3. na vlastný stožiar po pravej strane vozovky,
4. na nosné stožiare konštrukcie portálu líniového riadenia dopravy, po oboch stranách vozovky,
5. ako časť trvalej informatívnej smerovej dopravnej značky (tzv. subplocha).

Požiadavky na spôsob umiestnenia pozícií na návestných rezoch špecifického riadenia uvádza 8.6.

Konfigurácia návestných rezov špecifického riadenia je určená formálnym modelom. Pre každý signálny plán musia byť stanovené pozície, ktoré sú kritické z hľadiska aplikovania signálneho plánu (pozri 4.2.6.6).

4.8.11 Navrhovanie veľkoplošných informačných značiek

4.8.11.1 Použitie veľkoplošných informačných značiek

Veľkoplošné informačné značky sa používajú pre účely katastrofického a strategického riadenia a pre účely poskytovania informácií.

Pre všetky veľkoplošné informačné značky sa musí navrhnúť zoznam možných zobrazovaných informácií a podmienky ich použitia. Môžu sa použiť na zobrazenie nasledujúcich druhov informácií:

1. dopravné správy – v prípade výskytu dopravnej udalosti,
2. navádzanie na cieľ – v prípade existencie alternatívnych trás (sieťové riadenie),
3. všeobecné informácie – ak sa v danom čase nevyskytujú v referenčných úsekoch žiadne dopravné udalosti,
4. bezpečnostno-propagačné informácie (kampane).

Usporiadanie druhov informácií určuje ich priority.

4.8.11.2 Navrhovanie vyhotovenia a umiestnenia značiek

Všetky nové veľkoplošné informačné značky sa musia navrhnúť ako rastrové, t.j. s možnosťou zobrazovania textovej aj grafickej informácie. Existujúce textové značky sa využijú aj naďalej v čisto textovom režime.

Veľkoplošná informačná značka sa musí umiestniť tak, aby sa nachádzala v zornom poli vodiča počas najmenej 8,5s jazdy najvyššou dovolenou rýchlosťou v danom úseku.

4.8.11.3 Zásady návrhu a formátovania textov

Jednotlivé správy sa uvádzajú vo forme textov, ako je uvedené nižšie v tomto článku. Pri ich navrhovaní sa musia dodržať nasledujúce zásady:

1. V textoch sa musia používať veľké písmená a čísla; použitie iných znakov sa musí minimalizovať na nevyhnutnú mieru. Použitie malých písmen sa zakazuje.
2. Zobrazené texty sa musia organizovať do riadkov, z ktorých každý má svoj samostatný logický význam, ako je uvedené nižšie v tomto článku.
3. Počet riadkov je 3, alebo 4; na pozemných komunikáciách s najvyššou dovolenou rýchlosťou ≥ 100 km/h sa odporúča správy optimalizovať do 3 riadkov.
4. Počet znakov v jednom riadku nemá byť vyšší ako 32 vrátane medzier; použitie viacerých znakov sa pripúšťa iba v prípade uvádzania zemepisného názvu.
5. Texty v jednotlivých riadkoch sa zarovnávajú na stred. Nesmú sa používať medziznakové medzery v jednotlivých slovách.

6. Musí sa minimalizovať použitie skratiek. V zásade je prípustné použitie značiek fyzikálnych jednotiek za číselnými hodnotami (avšak veľkými písmenami, napr. 10 KM, 1.500 M, 60 KM/H, 3,5 T) a všeobecne známych skratiek, ktoré nie sú v danom kontexte zameniteľné (napr. OKRES BB, SMER KE, ŠT. HR. ČR). Pokiaľ je to však možné, musia sa skratky nahradiť plnými, alebo „rozumne“ skrátеныmi textami (napr. je lepšie uviesť B. BYSTRICA ako BB).

4.8.11.4 Písma a farby

Jednotlivé časti textov sa farebne ani tvarovo nezvýrazňujú – celý text sa zobrazuje rovnakým písmom a rovnakou farbou. Pritom platia nasledujúce zásady:

1. Písmo musí byť bezpätkové.
2. Farba textu musí byť v prípade upozornenia na obzvlášť závažné nebezpečenstvo žltá.
3. Vo všetkých ostatných prípadoch musí byť farba textu biela.
4. Pozadie textu musí byť vždy čierne.

4.8.11.5 Zásady použitia piktogramov

Na rastrových informačných značkách sa vyhradí samostatná časť displeja v ľavej časti pre umiestnenie piktogramu. Tento piktogram musí určovať druh zobrazovanej správy v nasledujúcich úrovniach:

Tabuľka 26 – Určenie významu správy piktogramom

Druh správy	Význam	Piktogram
príkaz alebo zákaz	Text obsahuje informáciu alebo varovanie, zároveň však obsahuje informáciu o určitom zákaze, alebo príkaze, ktorý je neskôr (v zmysle smeru jazdy) ustanovený premenným alebo dočasným dopravným značením, príp. je ustanovený za asistencie dopravnej polície.	šesťuholník červeným rámovaním a čiernou vnútornou plochou s bielym výkričníkom uprostred
výstraha	Text obsahuje varovanie pred určitým nebezpečenstvom, neobsahuje však žiadnu referenciu na príkazy alebo zákazy.	trojuholník červeným rámovaním a čiernou vnútornou plochou s bielym výkričníkom uprostred; pozri tiež nižšie
informácia	Text obsahuje výlučne informácie, neobsahuje žiadne výstrahy ani referencie na príkazy alebo zákazy.	kruh s bielym rámovaním a čiernou vnútornou plochou s bielym písmenom „i“ uprostred; písmeno je napísané kurzívou

Na veľkoplošných informačných značkách sa príkazy alebo zákazy priamo neustanovujú – text môže obsahovať určitý povel (napr. SPOMAĽ), ktorý však nie je priamo záväzný. Je potrebné rozlíšiť dva druhy uvádzaných povelov:

1. povel, ktorý má charakter odporúčania, napr. SPOMAĽ, DODRŽUJ Odstup apod. – takýto povel sa nepovažuje za príkaz alebo zákaz v zmysle tabuľky a text sa posúdi ako výstraha, alebo informácia,
2. povel, ktorý v predstihu informuje o príkazoch alebo zákazoch, ustanovených neskôr (v zmysle smeru jazdy) použitím premenného/prenosného dopravného značenia, alebo o príkazoch vydávaných príslušníkmi PZ, napr. ODBOČ NA XXX – EXIT YYY, alebo POUŽI REŤAZE; takýto povel sa považuje za príkaz alebo zákaz v zmysle tabuľky.

V prípade výstrah možno piktogram nahradiť symbolom výstražnej dopravnej značky, zodpovedajúcej výstrahe uvedenej v texte.

4.8.11.6 Vymedzovanie úsekov

V správach je nutné špecifikovať, ktorej lokality sa správa týka. To sa zväčša rieši vymedzením začiatku a konca úseku.

Úseky sa vymedzujú označením pozemnej komunikácie a známymi zemepisnými názvami, napr. R1 TRNAVA – SEREĎ, alebo D1 L. HRÁDOK – VAŽEC.

V žiadnom prípade nesmie úsek vymedzovať staničením – pre väčšinu vodičov nejde o dostatočne jasnú informáciu.

Typicky sa použijú názvy križovatiek, treba sa však vyhnúť názvom, ktoré nie sú všeobecne známe (napr. namiesto RAKOŤUBY sa použije NOVÉ MESTO). Dlhšie zemepisné názvy sa primerane skrátiť, musí sa však zachovať zrozumiteľnosť; v dvojslovných názvoch sa skracuje prípadne, nie podstatné meno (t.j. použije sa B. BYSTRICA, nie BANSKÁ B.), s výnimkou prípadov, keď by mohlo dôjsť k lokálnej zámene (HORNÁ LEH., DOLNÁ LEH.). Prídomy typu „nad (riekou),“ alebo „pod (kopcom)“ sa vynechávajú.

Úseky, ktoré sú známe pod všeobecne známym názvom, sa vymedzia týmto názvom – to sa týka predovšetkým tunelov, horských prechodov a v niektorých prípadoch aj mostov. V názve sa tiež uvedenie rozlíšenie druhu úseku, napr. TUNEL BRANISKO, PRECHOD DONOVALY, MOST LAFRANCONI.

4.8.11.7 Určovanie križovatiek

V niektorých prípadoch sa v textoch musí vymedziť križovatka, na ktorej je potrebné opustiť danú pozemnú komunikáciu.

Vzhľadom na to, že v súčasnosti sa v SR neoznačujú križovatkami číslami (napr. EXIT 27), ako je bežné v zahraničí, je nutné uviesť názov križovatky. Postupuje sa pritom analogicky ako v predchádzajúcom článku.

Po zavedení číslovania výjazdov sa namiesto názvov použijú čísla križovatiek.

4.8.11.8 Dopravné správy

Dopravné správy majú najvyššiu prioritu a slúžia na upozornenie na meteorologické a dopravné nebezpečenstvá a obmedzenia, alebo na iné nebezpečenstvá s dopravou súvisiace.

Štruktúra zobrazovanej dopravnej správy sa skladá zo štvorice informácií:

Tabuľka 27 – Štruktúra dopravných správ na veľkoplošných informačných značkách

Informácia	Popis
udalosť	Určenie udalosti, na ktorú správa upozorňuje, napr.: • NEHODA • KOLÓNA • HMLA • SILNÝ VIETOR • POĽADOVICA • KLZKÁ VOZOVKA • OPRAVA VOZOKY • UZATVORENÝ ÚSEK • SILNÉ SNEŽENIE • MRZNÚCE MRHOLENIE • atď. Ďalšie texty sa navrhnu podľa uvažovaných udalostí. Určenie udalosti musí stručné, jednoznačné a výstižné.
miesto	Určenie lokality alebo úseku, v ktorom došlo k udalosti; v zásade existujú 3 možnosti: • Ak ide včasné upozornenie na mimoriadnu udalosť na tej istej PK, na ktorej je značka umiestnená, uvedenie sa vzdialenosť k miestu tejto udalosti, napr. 500 M, alebo 5 KM. Vzdialenosti do 2,5km sa udávajú v metroch (zaokrúhlené na stovky), vzdialenosti nad 2,5km sa udávajú v celých kilometroch. • Ak ide pokyny na správanie pri mimoriadnej udalosti v mieste, kde sa nachádza veľkoplošná dopravná značka (t.j. vodič sa v čase prijímu informácie už nachádza v postihnutom úseku), uvedie sa zostávajúca dĺžka postihnutého úseku, napr. ↑3 KM↑, alebo ↑1.500 M↑. Dĺžky do 2,5km sa udávajú v metroch (zaokrúhlené na stovky), dĺžky nad 2,5km sa udávajú v celých kilometroch. • Ak ide o včasné upozornenie na udalosť v dlhšom úseku, použije sa určenie úseku, ktorého sa udalosť týka, podľa 4.8.11.6. • Ak ide o včasné upozornenie na udalosť v rozsiahlejšej oblasti, určí sa táto oblasť zemepisným názvom s približným vymedzením veľkosti, napr. V OKRESE NITRA, V BRATISLAVE A OKOLÍ, NA ZÁP. SLOVENSKU atď.
ovplyvnená doprava	Uvádza sa len pre udalosti, ktoré sa nemusia týkať všetkých vozidiel, alebo majú rozdielny vplyv podľa smeru jazdy – to sa týka najmä čiastočnej uzávery úseku. Vymedzenie sa určí stručným pomenovaním druhu dopravy, napr. „PRE NÁKLADNÚ DOPRAVU,“ „PRE TRANZIT,“ resp. určením smeru, napr. „SMER BRNO.“

Informácia	Popis
upozornenie/opatrenie	Slúžia na identifikáciu dôsledku udalosti pre ovplyvnenú dopravu. Uvádza sa buď upozornenie alebo pokyn pre vodičov, napríklad: • SPOMAĽ • POUŽI REŤAZE • ODBOČ NA XXX – EXIT YYY, kde XXX je označenie náhradnej komunikácie alebo zemepisného cieľa a YYY označenie križovatky podľa 4.8.11.7 • POKRAČUJ PO XXX – EXIT YYY, kde XXX je označenie náhradnej komunikácie a YYY označenie križovatky podľa 4.8.11.7. • DODRŽUJ ODSŤUP • ROZSVIEŤ SVETLÁ • ZDRŽANIE XXX MINÚT Ak sa neuvádza „ovplyvnená doprava,“ je tiež možné použiť kombináciu dvoch upozornení, alebo opatrení, napr. pokyn na odbočenie na obchádzku a informáciu o zdržaní.

Jednotlivé informácie sa zobrazujú na samostatných riadkoch; polia „udalosť“ a „miesto“ však možno spojiť do jedného riadku, ak sú tieto informácie dostatočne krátke pre uvedenie v jednom riadku. To sa použije najmä v prípade uzatvorenia pomenovaného úseku, pričom sa pripúšťa zjednodušenie textu, napr. „PRECHOD DONOVALY UZATVORENÝ“

POZNÁMKA: Pokyny uvádzané v textových správach sú v skutočnosti odporúčania pre vodičov; takto vydaný pokyn nemôže byť záväzný.

Obrázok 1 uvádza príklady použitia dopravných správ.

Obrázok 1 – Príklady dopravných správ

NEHODA 4 KM SPOMAĽ	HMLA V OKRESE B. BYSTRICA SPOMAĽ ROZSVIEŤ SVETLÁ	TUNEL SITINA UZATVORENÝ ODBOČ NA PATRÓNKU ZDRŽANIE 30 MINÚT
KOLÓNA ↑ 2.500 M ↑ ZDRŽANIE 10 MINÚT	UZATVORENÝ ÚSEK R1 SEREĎ – ŠOPORŇA PRE NÁKLADNÚ DOPRAVU ODBOČ NA I/62 – EXIT SEREĎ	SILNÉ SNEŽENIE D1 LIPT. MIKULÁŠ – POPRAD SPOMAĽ

4.8.11.9 Navádzanie na cieľ

Navádzanie na cieľ patrí medzi procedúry strategického riadenia a použije sa v oblastiach, kde sa uplatňuje organizácia dopravných prúdov v sieti. Takéto správy sa zobrazujú len v prípade, ak nie je potrebné zobrazovať dopravnú správu podľa 4.8.11.8.

POZNÁMKA: Na úsekoch dopravného významu F1 a F2 sa odporúča na tento účel vyhradiť osobitné návestné rezy, ktoré nebudú použité pre zobrazovanie dopravných správ.

Na tento účel sa použijú najmenej 4 návestné rezy:

1. dve veľkoplošné informačné značky vo vzdialenosti 3km až 5km pred križovatkou, na ktorej sa vodičom odporúča odbočenie na alternatívnu komunikáciu; vzdialenosť medzi týmito značkami musí byť od 500m do 700m,
2. informatívne smerové dopravné značky (varianty D34) pred samotnou križovatkou sa vyhotovia s premennými subplochami, na ktorých sa menia ciele jazdy podľa aktuálneho odporúčania RSD,
3. v mieste odbočenia sa umiestni konzolový nosník s dopravnou značkou D34e, resp. obdobnou, ktorá sa vyhotoví so subplochou, na ktorej sa zobrazia určené ciele jazdy v prípade, ak sa pre ne odporúča odbočenie.

Prvá z informačných značiek (v zmysle smeru jazdy) uvádza ciele, pre ktoré sa vodičom odporúča pokračovať v jazde po danej komunikácii. Druhá zo značiek uvádza ciele, pre ktoré sa vodičom odporúča odbočiť na alternatívnu komunikáciu.

Ak sa v danom mieste používa navádzanie na jediný cieľ, alebo na skupinu cieľov, pre ktorú sa vždy určuje rovnaká trasa, použije sa len jeden návestný rez informačných značiek.

Tvar zobrazovaných správ je:

1. na prvom riadku zoznam cieľov
2. na druhom riadku pokyn „POKRAČUJ PO XXX“ alebo „ODBOČ NA YYY – EXIT ZZZ,“ kde XXX a YYY sú označenia pozemných komunikácií a ZZZ je označenie križovatky podľa 4.8.11.7.

POZNÁMKA: Vzhľadom na to, že sa v SR nepoužívajú číselné označenia križovatiek, môže byť v niektorých prípadoch problém zobraziť odporúčanie na odbočenie v jednom riadku.

Ak sa pre všetky ciele odporúča rovnaký úkon, oba návestné rezy musia zobraziť tú istú informáciu, pričom vymenovanie cieľov sa nahradí slovami „VŠETKY CIELE.“ Alternatívne sa jeden z rezov môže použiť na zobrazenie všeobecných informácií.

Obrázok 2 uvádza príklady smerovania.

Obrázok 2 – Príklady navádzania na cieľ

TRNAVA, NITRA	SENEC	VŠETKY CIELE
POKRAČUJ PO D1	ODBOČ NA I/61 – EXIT VAJNORY	ODBOČ NA I/61 – EXIT 14

Správy o navádzaní na cieľ sa označujú piktogramom pre typ „informácia“ podľa 4.8.11.5. Alternatívne je možné použiť zvláštne piktogramy:

1. piktogram s priamou šípkou na NR s odporúčaním pokračovať v jazde,
2. piktogram s odbočovacíou šípkou na NR s odporúčaním odbočiť na alternatívnu komunikáciu.

4.8.11.10 Cestovný čas k cieľu

Informovanie o cestovnom čase k cieľu je zvláštnym druhom navádzania na cieľ. V tomto prípade sa vodičom neodporúča konkrétna trasa; namiesto toho sa im poskytne informácia o cestovnom čase k cieľu po alternatívnych trasách.

Tento spôsob je vhodný v prípadoch existencie dvojice alternatívnych trás s približne rovnakou kapacitou a približne rovnakou vzdialenosťou k cieľu, najmä:

1. pre výber z dvoch paralelných trasách, napr. na poschodových mostoch,
2. pre výber tranzitnej trasy okolo aglomerácie s vonkajším okruhom – informácia sa uvádza pre voľbu severného/južného, alebo východného/západného obchvatu.

Tento spôsob informovanie je vhodný len pre miestnu úroveň riadenia na úrovni veľkej aglomerácie a jej okolia. Nie je vhodný pre regionálne ani celoštátne riadenie.

Pre informovanie o cestovnom čase je vhodnejšie použitie osobitných pozícií v rámci informatívnych smerových značiek apod. Je však možné použiť aj veľkoplošné informačné značky.

4.8.11.11 Všeobecné informácie

Všeobecné informácie sú určené na použitie v čase, keď pre danú veľkoplošnú informačnú značku neexistuje iné využitie. Tieto informácie zahŕňajú najmä:

1. stav dopravného prúdu v smere jazdy, napr. PLYNULÁ DOPRAVA, VIAZNUCA DOPRAVA apod.,
2. teplota vozovky a ovzdušia, napr. VZDUCH XX °C, VOZOVKA YY °C,
3. dátum a čas.

V prípade uvádzania dopravných a meteorologických informácií sa musí na prvom riadku vymedziť úsek, alebo oblasť, ktorej sa tieto informácie týkajú.

Dopravné a meteorologické informácie je tiež možné zobrazovať použitím grafických piktogramov namiesto textov; v takomto prípade sa značka horizontálne rozdelí na tri (príp. viac) časti nasledovne:

1. v ľavej časti značky sa zobrazí piktogram, reprezentujúci aktuálnu oblačnosť a zrážky (jasno, polojasno, zamračené, dážď, sneženie); vpravo od ikony sa uvedie teplota vzduchu v °C,
2. v strednej časti sa zobrazí piktogram, reprezentujúci stav dopravného prúdu (symboly 1 až 3 vozidiel, ako na značke „Kolóny“) a slovné vyjadrenie (plynulá atď.),
3. v pravej časti sa zobrazí piktogram, reprezentujúci stav vozovky (suchá, vlhká, mokrá); vľavo od ikony sa uvedie teplota vozovky v °C.

V stave vozovky sa nepoužívajú varianty „zasnežená“ a „poľadovica“ – v týchto prípadoch sa musia použiť dopravné správy podľa 4.8.11.8.

Zvláštnym prípadom všeobecných informácií sú upozornenia na plánované dopravné obmedzenia. Tieto sa zobrazujú na veľkoplošných informačných značkách pred plánovaným začiatkom dopravného obmedzenia v čase, keď nie je potrebné zobrazovať iné informácie, nasledovne:

1. v prípade uzatvorenia na viac ako 12 hodín: 3 dni vopred
2. v prípade uzatvorenia na menej ako 12 hodín: 1 deň vopred

Správa sa skladá z nasledujúcich častí, na samostatných riadkoch:

1. prvý riadok obsahuje označenie „PLÁNOVANÁ UZÁVERA“ (alebo obdobný)
2. ak ide o čiastočnú výuku, musí sa bližšie špecifikovať rozsah, napr. „PRE NÁKLADNÚ DOPRAVU,“ „V SMERE XXX“ apod.
3. špecifikácia úseku, ktorého sa obmedzenie týka, podľa 4.8.11.6.
4. určenie času obmedzenia.

Čas obmedzenia sa v prípade uzatvorenia na viac ako jeden deň označí rozsahom dátumov vrátane roku. Z dôvodov lepšej zrozumiteľnosti sa v prípade obmedzení trvajúcich do 5 dní odporúča použiť slovné označenie dní (napr. TENTO VÍKEND, STREDA – PIATOK atď.).

POZNÁMKA: V dátumoch sa musí uviesť rok, aby sa jasne odlišili od vyznačenia času v hodinách pri krátkych obmedzeniach.

Krátke uzávery do 24 hodín sa vyznačia slovným uvedením dňa (napr. DNES, ZAJTRA, SOBOTA atď.) a rozsahom hodín.

Obrázok 3 – Príklady upozornení na plánované obmedzenia

PLÁNOVANÁ UZÁVERA ĽAVÉHO JAZDNÉHO PRUHU D1 SENEČ – VAJNORY TENTO VÍKEND	PLÁNOVANÁ UZÁVERA TUNEL SITINA SMER BRNO 11.10.2009 – 15.10.2009	PLÁNOVANÁ UZÁVERA PRE NÁKLADNÚ DOPRAVU PRÍSTAVNÝ MOST ZAJTRA 10:00 – 15:00
--	--	---

4.8.11.12 Bezpečnostno-propagačné informácie

Informačné značky je možné použiť na propagačné kampane týkajúce sa bezpečnosti na cestách apod. Takéto kampane sa neplánujú v rámci projektovania systému, ale počas jeho prevádzky.

POZNÁMKA: Informačné značky nie sú reklamné plochy, preto ich samozrejme nie je možné využívať na komerčnú ani nekomerčnú propagáciu, iba na zobrazovanie dopravnobezpečnostných informácií. Informácie zobrazované počas dopravnobezpečnostnej kampane sú teda prípustné.

V rámci kampane sa informačné značky použijú na zobrazovanie stanovených dopravnobezpečnostných sloganov, avšak len v čase, keď nie je daná značka potrebná pre zobrazenie dopravnej správy, resp. pre navádzanie na cieľ v sieťovom riadení. Slogany by sa mali v pravidelných časových intervaloch meniť.

POZNÁMKA: Typickými reprezentantmi takýchto sloganov sú napr. „DRŽ VOLANT, NIE MOBIL,“ „ALKOHOL ZABÍJA,“ „JAZDI VPRÁVO – PREDCHÁDZAJ VĽAVO“ atď.

V rámci propagačných kampaní možno tiež upozorňovať na plánované otvorenie nových úsekov pozemných komunikácií. Na tento účel sa použije podobná štruktúra ako v prípade upozornenia na plánované dopravné obmedzenia (4.8.11.11), namiesto označenia „PLÁNOVANÁ UZÁVERA“ sa však použije označenie „STAVIAME PRE VÁS“ (alebo obdobné) a ako časové označenie sa použije „OTVÁRAME XXX“ (alebo obdobné), kde XXX je dátum otvorenia úseku.

4.8.12 Umiestnenie a konfigurácia meteorologických zariadení

4.8.12.1 Meteorologické meracie stanice

Pri projektovaní meteostaníc musí byť vždy najprv určené umiestnenie a konfigurácia staníc pre zimnú údržbu (trieda P1 podľa 5.1.2): tieto budú použité aj pre systém riadenia dopravy. Projektovanie meteostaníc zimnej údržby sa vykonáva v rámci projektovania systému RWIS.

POZNÁMKA: Z toho vyplýva, že systém RSD je možné projektovať až po systéme RWIS.

Následne je potrebné doplniť ďalšie meteostanice tak, aby boli dodržané nasledujúce podmienky:

1. Ku každému segmentu musí byť priradená tzv. primárna meteostanica z okolia najviac 2.000m od vstupného, alebo výstupného uzlového bodu tak, aby táto dostatočne presne reprezentovala počasie a stav vozovky v segmente.
2. Ku každému segmentu musí byť navyše priradená tzv. sekundárna meteostanica z okolia najviac 5.000m od vstupného, alebo výstupného uzlového bodu tak, aby táto aspoň približne reprezentovala stav počasie a vozovky v segmente v prípade poruchy primárnej meteostanice; môže byť podľa potreby aj virtuálna stanica, ktorej údaje sa preberajú zo systému RWIS.
3. Jedna meteostanica môže byť priradená ako primárna, resp. sekundárna k viacerým segmentom pri splnení podmienky dostatočne presnej reprezentácie počasie a stavu vozovky vo všetkých priradených segmentoch.
4. K segmentom so špecifickými poveternostnými podmienkami (s priradeným kódom iného rizika podľa 3.3.3) musí byť ako primárna priradená meteostanica, vybavená snímačmi potrebnými pre sledovanie miestne špecifických podmienok (vietor, viditeľnosť, zaplavenie).
5. Všetky línie oblasti riadenia dopravy musia byť pokryté meteostanicami tak, aby vzdialenosť medzi fyzickými meteostanicami nepresiahli 5.000m; táto vzdialenosť však musí byť kratšia, ak si to miestne podmienky vyžadujú.

Takto navrhnuté meteorologické meracie stanice sa musia klasifikovať do triedy účelu P2 podľa 5.1.2.

Konfigurácia meteostanice je určená veličinami, ktoré je na danom mieste potrebné sledovať; tieto vyplývajú zo zoznamu prevádzkových stavov líniového riadenia, priradených k segmentu, pre ktorý bude daná meteostanica použitá. Detailné pokyny na vybavenie meteostaníc snímačmi členmi uvádza kapitola 5.

4.8.12.2 Necentrálne meteorologické výstrahy a informácie

Informatívne a výstražné meteorologické stanice (primárny účel P3 podľa 5.1.2) **sa projektujú výlučne na úsekoch, na ktorých sa nevykonáva, ani neplánuje vykonávať líniové riadenie dopravy.**

Výstražné stanice sa navrhnu pre vybrané mimoriadne rizikové miesta, ktorými sú úseky, ktoré v klasifikácii podľa 3.4.5.3 vyhovujú súčasne viacerým podmienkam pre zaradenie do tried H1 a H2. Zvláštnu pozornosť je potrebné venovať úsekom, ktoré majú zároveň priradený kód iného rizika.

POZNÁMKA: Príkladmi môžu byť most cez rieku bezprostredne za tunelom, najvyššie položené miesta nachádzajúce sa v tieni, zvlášť chladné a vlhké lokality v stúpaní alebo klesaní, estakáda v horskej oblasti s častým bočným vetrom apod.

Osobitným prípadom sú informatívne stanice, ktoré prostredníctvom svojich funkčných členov informujú vodičov o stave vozovky a ovzdušia v mikroregióne, do ktorého vchádzajú. Tieto sa navrhnu najmä v lokalitách, kde typicky dochádza k zmenám stavu vozovky, alebo poveternostných podmienok. Informatívne stanice je možné používať len na úsekoch PK tried dopravných významov F3 a F4. Informatívne stanice sa nenavrhujú, ak sa v príslušnej lokalite umiestňuje veľkoplošná informačná značka (pozri tiež 4.8.9.1).

4.8.13 Umiestnenie a konfigurácia zariadení dopravného prieskumu

4.8.13.1 Automatické sčítače dopravy

Automatické sčítače dopravy sa projektujú podľa požiadaviek 6.5.2.

POZNÁMKA: Automatické sčítače dopravy sa v niektorých prípadoch projektujú aj na úsekoch, pre ktoré sa nerealizuje systém RSD.

4.8.13.2 Analyzátory dopravného prúdu

Analyzátory dopravného prúdu sa používajú na dva účely:

1. zisťovanie aktuálnych dopravných podmienok – funkčná úroveň, stredná rýchlosť a 85% medián rýchlosti dopravného prúdu atď.,
2. ako zdroj údajov pre modul detekcie incidentov v dopravnom prúde (pozri 4.2.5)

Zariadenia sa musia použiť v rozsahu, ktorý uvádza Tabuľka 28, a to v nasledujúcich úsekoch:

1. diaľniciach,
2. rýchlostných cestách,
3. cestách I. triedy,
4. miestnych rýchlostných komunikáciách v mestách s viac ako 60.000 obyvateľmi, avšak len v prípade, ak ide o komunikácie s výlučne mimoúrovňovými križovatkami, pričom dĺžka takéhoto úseku je aspoň 5 km,
5. na ostatných komunikáciách len v tuneloch.

Tabuľka 28 – Zásady použitia analyzátorov dopravného prúdu

Dopravný význam	V tuneloch		Mimo tunelov vrátane príjazdových úsekov k tunelom
	Dĺžka	Podmienky	
F1	všetky	v oboch portáloch a okrem toho vo vzdialenostiach približne 250m – 300m	vo vzdialenostiach približne 400 – 500m
F2	všetky	v oboch portáloch a okrem toho vo vzdialenostiach približne 250m – 300m	vo vzdialenostiach približne 600 – 800m
F3	≥500m	v oboch portáloch a okrem toho vo vzdialenostiach približne 400m – 500m	• v úsekoch, kde je líniovo riadená doprava, vo vzdialenostiach približne 600m – 800m • v ďalších určených úsekoch (viď nižšie), v ktorých nie je líniovo riadená doprava, vo vzdialenostiach približne 1.000m – 1.200m
F4	≥500m	v oboch portáloch	nie
	≥1.000m	tiež v tunelovej rúre vo vzdialenostiach približne 600m – 800m	
F5	≥1.000m	• v oboch portáloch • v tuneloch s obojsmernou premávkou tiež v tunelovej rúre vo vzdialenostiach približne 600m – 800m • v tuneloch s jednosmernou premávkou a viacerými vetracími sekciami tiež v tunelovej rúre vo vzdialenostiach rešpektujúcich dĺžky vetracích sekcií	nie
	≥3.000m	v tuneloch s jednosmernou premávkou tiež v tunelovej rúre vo vzdialenostiach približne 1.000m – 1.200m	

V úsekoch dopravného významu F3 mimo tunelov sa ADP použijú aj v prípade, ak na nich nie je líniovo riadená doprava, za predpokladu, že ide o jeden z nasledujúcich prípadov:

1. úsek s častým výskytom kolón,
2. úsek, v ktorom dochádza k zníženiu kapacity pozemnej komunikácie v danom dopravnom smere (napr. zníženie počtu priebežných jazdných pruhov)
3. nehodový úsek,
4. iný úsek rizikový z hľadiska častých zmien charakteristík dopravného prúdu – ide najmä o úseky v intraviláne obcí a ich bezprostrednej blízkosti.

Analýzatory dopravného prúdu **sa nesmú umiestňovať**:

1. v úsekoch s úrovňovými križovatkami,
2. na príjazdových úsekoch k tunelom dopravného významu F3, ak je na takomto úseku líniovo riadená doprava výlučne pre potreby spomalenia vozidiel v prípade uzatvorenia tunela (pozri 4.8.8.1),
3. v miestach pripájacieho a odbočovacieho jazdného pruhu,
4. v priepletach.

Pri umiestnení stanovišť ADP, resp. ich detektorov, sa musia dodržať nasledujúce požiadavky:

1. Vzdialenosti medzi stanovišťami ADP musia byť približne rovnomerné, okrem prípadov uvedených nižšie.
2. Ak na komunikácii dochádza k zníženiu počtu jazdných pruhov, musí sa jedno stanovište ADP umiestniť vo vzdialenosti cca 300m – 400m pred miestom zníženia počtu jazdných pruhov, a nasledujúce stanovište sa musí umiestniť vo vzdialenosti cca 100m – 150m za týmto miestom.
3. Analyzátor sa musí umiestniť vždy **pred vjazdom do križovatky** (bezprostredne pred začiatkom odbočovacieho pruhu) a **za výjazdom z križovatky** (bezprostredne za koncom pripájacieho pruhu).
4. Analyzátor sa musí umiestniť vždy v priečnom reze, v ktorom začína prieplet a v priečnom reze, v ktorom končí prieplet.
5. Na mimoúrovňových križovatkách sa jeden ADP musí umiestniť približne do stredu križovatky.
6. Na mimoúrovňových križovatkách, kde dochádza ku kríženiu dvoch alebo viacerých úsekov dopravných významov F1, F2 a F3, sa musia analyzátory umiestniť tiež vo vetvách križovatky (ak existujú) tak, aby sa v každej vetve križovatky nachádzalo jedno stanovište ADP.
7. Do každého líniovo riadeného úseku (pozri 4.8.8.3) sa musí umiestniť aspoň jeden analyzátor dopravného prúdu.
8. V tuneloch s viacerými vetracími sekciami mechanického vetrania musí umiestnenie ADP rešpektovať hranice vetracích sekcií tak, aby bolo možné monitorovať dopravné podmienky pre každú vetraciu sekciu osobitne.

4.8.13.3 Zariadenia ZDDI pre detekciu anomálií v dopravnom prúde

Zariadenia ZDDI pre detekciu anomálií v dopravnom prúde sa musia použiť v rozsahu, ktorý uvádza Tabuľka 29, a to v nasledujúcich úsekoch:

1. diaľniciach,
2. rýchlostných cestách,
3. miestnych rýchlostných komunikáciách v mestách s viac ako 60.000 obyvateľmi, avšak len v prípade, ak ide o komunikácie s výlučne mimoúrovňovými križovatkami, pričom dĺžka takéhoto úseku je aspoň 5 km,
4. na ostatných komunikáciách len v tuneloch.

Tabuľka 29 – Zásady použitia zariadení pre detekciu anomálií v dopravnom prúde

Detegovaná udalosť	Použitie
stojace vozidlo	detektormi sa musia pokryť nasledujúce úseky v celej dĺžke: • neprehľadné úseky dopravného významu F1 a F2, okrem tunelov • tunely triedy jazdných podmienok C1, ak sa v ňom používa denné osvetlenie • tunely triedy jazdných podmienok C2 s dĺžkou $\geq 500\text{m}$ • tunely triedy jazdných podmienok C3 s dĺžkou $\geq 1.500\text{m}$
tvorba kolóny a úplné zastavenie dopravného prúdu	jeden detektor sa musí umiestniť v každom z nasledujúcich druhov úsekov: • líniovo riadený úsek (pozri 4.8.8.3) dopravného významu F1 a F2, okrem tunelov, • líniovo riadený úsek (pozri 4.8.8.3) dopravného významu F3, okrem tunelov, ak ide o úsek bezprostredne pred miestom zníženia kapacity komunikácie (napr. zníženie počtu priebežných jazdných pruhov) • líniovo neriadený úsek dopravného významu F3 a F4, okrem tunelov, ak je klasifikovaný do triedy jazdných podmienok C1 • úsek pred vjazdovým portálom tunela dĺžky $\geq 500\text{m}$ na PK dopravného významu F1, F2 a F3; detektor sa umiestni vo vzdialenosti cca 300m – 500m pred portálom
vozidlo v protismere	jeden detektor sa musí umiestniť v nasledujúcich lokalitách: • v odbočovacích vetvách každej križovatky na smerovo rozdelenej pozemnej komunikácii dopravného významu F1 a F2; voliteľne aj F3, • v úsekoch za (v smere jazdy) vjazdovým portálom tunela s jednosmernou premávkou (t.j. 2-rúrový tunel) vo vzdialenosti cca 300m – 500m za portálom a v odbočovacích vetvách najbližšej križovatky

Na detekciu stojaceho vozidla sa musia používať video detektory; odporúča sa využitie kamier uzatvoreného televízneho okruhu. Konštrukcia a funkcia týchto kamier musí zodpovedať triedam FIX a U1 podľa 7.1.

Zariadenia pre detekciu kolóny a vozidla v protismere sa musia, ak je to technicky možné, navrhovať ako súčasť analyzátora dopravného prúdu.

4.8.13.4 Zariadenia ZDDI pre detekciu nadmernej a nadrozmernej dopravy

Pre potreby RSD sa tieto zariadenia používajú len na účely riadenia a kontroly vjazdu do tzv. vylúčeného úseku, t.j. úseku so zúženým, resp. zníženým jazdným profilom alebo úseku so zníženou nosnosťou. Použitie týchto zariadení pre iné účely špecifikuje 6.5.4.2.

Zariadenia pre kontrolu vjazdu do vylúčeného úseku sa musia naprojektovať:

1. pred všetkými tunelmi – meranie výšky
2. pred ostatnými úsekmi so zníženou nosnosťou, alebo prejazdným profilom:
 - a) na úsekoch dopravných významov F1, F2 a F3 vždy
 - b) na ostatných úsekoch len v prípade, ak analýza rizík preukáže nevyhnutnosť takejto kontroly

Umiestnenie a konfigurácia týchto zariadení sa musí navrhnuť v súlade ustanoveniami 6.4.2 a 6.4.6.

4.8.14 Umiestnenie a konfigurácia kamier CCTV

4.8.14.1 Súvislosť s technologickou sieťou

Pri navrhovaní kamier CCTV je potrebné brať do úvahy fakt, že implementácia uzatvoreného televízneho okruhu implikuje použitie technologickej siete tried L1/L2. To je dané predovšetkým potrebnou kapacitou siete, keď jedna kamera vyžaduje pásmo cca 6 Mbit/s (úroveň D1), čo je v technologických sieťach triedy L3 vylúčené.

4.8.14.2 Nadväznosť na iné dopravné technológie

Kamery CCTV sa musia projektovať až po určení stanovišť pre ostatné dopravné technológie. Umiestnenie kamier je závislé od polohy návestných rezov PDZ, ako aj od polohy analyzátorov dopravného prúdu a detektorov dopravných udalostí.

Pritom umiestnenie kamier triedy účelu U1 sa musí navrhnuť už v rámci projektovania zariadení dopravného prieskumu. Umiestnenie ostatných kamier sa im následne prispôbuje.

4.8.14.3 Pokrytie úsekov mimo tunelov

Kamerami CCTV sa pre účely systému RSD musia pokryť nasledujúce úseky mimo tunelov v rozsahu, ktorý uvádza Tabuľka 30:

1. diaľniciach,
2. rýchlostných cestách,
3. cestách I. triedy,
4. miestnych rýchlostných komunikáciách v mestách s viac ako 60.000 obyvateľmi.

Okrem toho sa kamery CCTV používajú tiež v mestských aglomeráciách pre potreby systémov centralizovaného riadenia cestnej svetelnej signalizácie; detaily uvádza 7.6.2.2.

V križovatkách sa musí použiť špecifické umiestnenie kamier:

1. Na mimoúrovňových križovatkách sa umiestni zodpovedajúci počet otočných kamier tak, aby bolo možné sledovať premávku na primárnej z križujúcich sa komunikácií (prípadne na oboch) v celej dĺžke úseku ovplyvneného križovatkou, typicky od cca 200m pred začiatkom odbočovacieho pruhu po cca 200m za koncom pripájacieho pruhu. To si obvykle vyžaduje dve stanovišťa umiestnené v hraniciach križovatky, každé s 2 kamerami – z toho jedna kamera sa môže naprojektovať ako statická, orientovaná smerom von z križovatky.
2. Na úrovňových križovatkách sa umiestni 1 kamera triedy konštrukcie DOME tak, aby prostredníctvom nej bolo možné sledovať jednak samotný priestor križovatky, jednak úseky križujúcich sa komunikácií v okolí križovatky. Musí sa však zohľadniť trieda terénu podľa požiadaviek 7.6.3.2, na základe ktorých je v niektorých prípadoch povinná konštrukcia VAR; to si môže vyžadovať použitie dvoch kamier.

Tabuľka 30 – Zásady použitia kamier CCTV pre účely systému RSD mimo tunelov

Dopravný význam	Pokrytie kamerami CCTV
F1, F2	- v celom úseku – na každý segment medzi dvoma po sebe nasledujúcimi analyzátormi dopravného prúdu musia pripadať aspoň 2 kamery, z toho aspoň 1 otočná - každý návestný rez PDZ, ZPI a SS sa musí nachádzať v dosahu aspoň 1 kamery - križovatky musia byť pokryté kamerami zvlášť – vid' nižšie
F3	- všetky úseky s líniovým riadením dopravy – na každý segment medzi dvoma po sebe nasledujúcimi analyzátormi dopravného prúdu musí pripadať aspoň 1 otočná kamera - všetky úseky so špecifickým riadením dopravy – na každých 750m musí pripadať aspoň 1 otočná kamera - každý návestný rez PDZ, ZPI a SS sa musí nachádzať v dosahu aspoň 1 kamery - mosty a estakády o dĺžke $\geq 100\text{m}$ a ich okolie do 300m – celý most alebo estakáda sa musí nachádzať v dosahu kamier - prijazdové úseky k tunelom – na každých 500m prijazdového úseku musí pripadať aspoň 1 otočná kamera - križovatky musia byť pokryté kamerami zvlášť – vid' nižšie - nasledujúce rizikové úseky musia byť pokryté aspoň jednou otočnou kamerou: nehodové úseky, úseky s častým výskytom kolón, miesta so zvlášť rizikovými poveternostnými podmienkami (trieda H1 podľa 3.3.2)
F4	- na diaľniciach – pokrytie v rozsahu uvedenom pre dopravný význam F3 - na ostatných PK len prijazdové úseky k tunelom – na každých 500m prijazdového úseku musí pripadať aspoň 1 otočná kamera, pričom križovatky musia byť pokryté zvlášť, vid' nižšie
F5	len prijazdové úseky k tunelom – na každých 500m prijazdového úseku musí pripadať aspoň 1 otočná kamera, pričom križovatky musia byť pokryté zvlášť, vid' nižšie

4.8.14.4 Pokrytie úsekov v tuneloch

Tunelové rúry cestných tunelov sa musia pokryť kamerami CCTV v pravidelných odstupoch tak, ako určuje Tabuľka 31. Požiadavky sú určené na základe triedy jazdných podmienok a dĺžky tunela.

Tabuľka 31 – Zásady použitia kamier CCTV pre účely systému RSD v tunelovej rúre

Trieda jazdných podmienok	Dĺžka tunelovej rúry [m]	Vzdialenosti medzi kamerami [m]
C1	≥ 100	60 – 80
C2	≥ 200	80 – 100
C3	≥ 300 na diaľniciach, RC a PK v intraviláne ≥ 500 na ostatných PK	100 – 120

Ak je tunel kratší, ako uvedená minimálna dĺžka, CCTV sa v tuneli neprojektuje, s výnimkou prípadov krátkych tunelov bez systému EZS: v takom prípade sa použije kamerový dohľad, pričom vzdialenosti medzi kamerami sa musia určiť podľa tabuľky.

Na každom prijazde do tunela s dĺžkou $\geq 100\text{m}$ sa okrem toho musí umiestniť aspoň 1 vonkajšia kamera vo vzdialenosti cca 100m od vjazdového portálu.

Uvedené požiadavky sú minimálne. V prípade, ak z bezpečnostnej dokumentácie vypracovanej na základe Nariadenia vlády SR č. 344/2006 Z.z. vyplývajú prísnejšie požiadavky na monitorovanie dopravy, musia sa uplatniť; nesmú však byť uplatnené menej prísne požiadavky ako uvádza tabuľka.

Kamery v tuneloch sa projektujú ako statické s pevnou ohniskovou vzdialenosťou (trieda FIX podľa 7.1.3). Ak je z akýchkoľvek dôvodov potrebné použiť otočné kamery, musí sa súčasne vyhradiť dostatočný počet statických kamier pre účely videodetekcie, ak sa táto požaduje podľa 4.8.13.3, príp. 4.8.13.2.

Statické kamery v tuneloch jednosmernou premávkou sa orientujú v smere jazdy vozidiel. V tuneloch s obojsmernou premávkou sa určí primárny smer, v ktorom budú kamery orientované. Nesmie sa použiť rôzna orientácia kamier v jednom tuneli.

Statické kamery sa musia nastaviť tak, aby záber pokrýval všetky jazdné pruhy vrátane prípadného núdzového pruhu.

Okrem vozovky je nutné doplniť CCTV kamerami tak, aby sa v zábere kamier nachádzali všetky priestory so zvláštnou geometriou, ako núdzové zálivy apod.

V tuneloch vybavených systémom CCTV, ktoré majú samostatnú paralelnú únikovú štôľňu, sa musí umiestniť do tejto štôľne zodpovedajúci počet kamier tak, aby pokrývali celú jej dĺžku. Na tento účel sa odporúča použiť DOME kamery umiestnené na strope.

POZNÁMKA: To sa týka najmä jednorúrovňových tunelov. V dvojrúrovňových tuneloch vedú únikové chodby typicky do paralelnej tunelovej rúry.

4.8.14.5 Projektovanie kamier triedy použitia U1

Kamery triedy použitia U1 podľa 7.1.2 (t.j. kamery používané súčasne pre potreby dopravného prieskumu) sa projektujú ako funkčné členy zariadenia dopravného prieskumu. Pritom je možné optimalizovať počet kamier podľa predchádzajúcich článkov, keď takáto kamera súčasne plní úlohu bežnej dohľadovej kamery.

4.8.14.6 Lokálne umiestnenie a konštrukčné vlastnosti kamier

Po voľbe stanovišť pre kamery sa musí presne stanoviť lokálne umiestnenie vrátane použitia nosných konštrukcií; tiež sa musia stanoviť požiadavky na konštrukčné vlastnosti kamery (klasifikácia). Požiadavky uvádza 7.6.3.

4.8.15 Ústredňa CCTV a záznamové zariadenia

Ústredňa uzatvoreného televízneho okruhu a záznamové zariadenia video signálov sa projektujú podľa zásad uvedených v 7.6.4.

POZNÁMKA: Ústredňa CCTV môže zároveň slúžiť nielen pre systém RSD, ale aj pre jeden alebo viac iných dozorných alebo riadiacich systémov.

4.8.16 Stanovenie trvalého dopravného značenia

Trvalé dopravné značenie musí byť navrhnuté tak, aby nedochádzalo ku konfliktu medzi trvalým a premenným dopravným značením.

Stanovenie trvalého dopravného značenia je súčasťou funkčnej špecifikácie RSD a tvorí jeho poslednú časť.

4.8.17 Požiadavky na Realizačný projekt

V prípade Riadiaceho systému dopravy, pre ktorý bol Funkčnou špecifikáciou predpísaný nepriamy systém riadenia, musí byť v rámci Realizačného projektu, časť Špecifikácia softwarového vybavenia (pozri TP 09/2008) vypracovaný jeho úplný model.

Úplný model takéhoto systému sa musí predložiť už v rámci Predbežného realizačného projektu.

Model systému sa skladá z nasledujúcich častí:

1. objektový model – definícia v jazyku UML plus textový popis,
2. procesný model – definícia v jazyku UML plus textový popis; k tomu prináleží tiež definícia riadenia toku, použitie výnimiek a spôsob ich ošetrenia,
3. implementačný model – kompletné informácie o jazyku, objektových knižniciach, prostrediach, použitom mechanizmus pre tvorbu zásuvných modulov, podporujúci pridávanie nových tried, logovacím mechanizme, riešení prístupových práv atď.,
4. dátový model SQL databázy: normalizovaný E-R model, fyzický model vrátane optimalizovaných redundancií, procedurálny model (vrátane triggerov).

4.9 Preberanie a skúšanie

Preberanie a skúšanie systémov RSD a ich zaradení sa realizuje podľa TP 09/2008.

Tabuľka 32 špecifikuje požiadavky na minimálne trvanie testovacej prevádzky systémov RSD, podľa spôsobu realizácie systému.

Tabuľka 32 – Minimálne trvanie testovacej prevádzky systémov RSD

Druh systému RSD	Trvanie [mesiace]
RSD obsahujúci nepriame riadenie dopravy	12
RSD obsahujúci len priame riadenie dopravy	6
RSD bez riadenia dopravy – iba monitorovanie	3

5 Meteorologické zariadenia

5.1 Triedy klasifikácie

5.1.1 Rozsah a účel klasifikácie

Jednotlivé meteorologické zariadenia a ich funkčné členy sa klasifikujú podľa hľadísk, definovaných v tejto kapitole. Tabuľka 33 obsahuje sumár jednotlivých klasifikácií.

Tabuľka 33 – Zhrnutie definovaných klasifikácií

Hľadisko	Triedy	Popis
Primárny účel	P1, P2, P3	presnosť a rozsah meraní s ohľadom na primárny účel použitia
Kvalita predikcie	Q1, Q2, Q3, Q4	kvalita predikcie s ohľadom na lokálne podmienky a význam PK
Referenčná pôsobnosť	S1, S2, S3	rozlíšenie referenčného priestoru pre účely zimnej údržby

Stanovená klasifikácia má vplyv na konštrukčné, funkčné a prevádzkové požiadavky, ktoré sú kladené na dané zariadenie a s ním súvisiace konštrukcie a systémy.

5.1.2 Primárny účel

Trieda primárneho účelu stanovuje zámer obstarávateľa, resp. prevádzkovateľa systému RWIS z hľadiska použitia danej stanice. Klasifikácia do tried primárneho účelu je základným faktorom ovplyvňujúcim konštrukčné a funkčné požiadavky na meteostanicu.

Tabuľka 34 definuje jednotlivé triedy primárneho účelu.

Tabuľka 34 – Definícia tried primárneho účelu

Trieda	Názov	Popis
P1	zimná údržba	Stanica je používaná pre potreby podpory rozhodovania pri riadení zimnej údržby pozemných komunikácií; to zahŕňa aj prípady riadenia protinámrazových zariadení.
P2	riadenie dopravy	Stanica je používaná v centralizovanom systéme líniového riadenia dopravy prostredníctvom PDZ všeobecného riadenia, t.j. údaje stanice ovplyvňujú reguláciu najvyššej dovolenej rýchlosti a zobrazovanie vybraných výstražných značiek.
P3	informovanie	Stanica je používaná výlučne pre lokálne informovanie a varovanie vodičov prostredníctvom PDZ špecifického riadenia, prostredníctvom ZPI, alebo prostredníctvom svetelnej signalizácie; nesmie ísť o riadenú líniu a reguláciu najvyššej dovolenej rýchlosti.

Sekundárne môžu byť zariadenia jednotlivých tried použité aj pre účely nižších tried (t.j. P1 pre riadenie dopravy a/alebo informovanie, P2 pre informovanie), nie však naopak.

Klasifikácia sa stanoví pri projektovaní technológií podľa požiadaviek určených v 3.4.6.

5.1.3 Kvalita predikcie

Trieda určuje kvalitatívne požiadavky na predikciu určovanú konkrétnou meteostanicou, s ohľadom na mieru rizika klzkej vozovky a dopravný význam danej pozemnej komunikácie. Na základe zaradenia do triedy kvality predikcie sa musí stanica vybaviť zodpovedajúcimi snímačmi.

Tabuľka 35 definuje jednotlivé triedy kvality predikcie. Klasifikácia sa stanoví pri projektovaní technológií podľa požiadaviek určených v 3.4.6.

Tabuľka 35 – Definícia tried kvality predikcie

Trieda	Názov	Popis
Q1	kritická	Požaduje sa mimoriadne kvalitná predikcia pri predpoklade rýchlych a významných zmien teplôt vzduchu a vozovky a predpoklade rýchlej tvorby námrazy.
Q2	vysoká	Požaduje sa vysoká kvalita predikcie pri predpoklade rýchlej tvorby námrazy v dôsledku kondenzácie.
Q3	štandardná	Požaduje sa štandardná kvalita predikcie.
Q4	žiadna	Predikcia sa nepožaduje (triedy primárneho účelu P2 a P3).

5.1.4 Referenčná pôsobnosť

Trieda referenčnej pôsobnosti určuje pre stanice používané na zimnú údržbu (trieda primárneho účelu P1) veľkosť oblasti, pre ktorý sú merané údaje reprezentatívnymi.

Tabuľka 36 definuje triedy referenčnej pôsobnosti. Klasifikácia sa stanoví pri projektovaní technológií podľa požiadaviek určených v 3.4.6.

Tabuľka 36 – Definícia tried referenčnej pôsobnosti

Trieda	Názov	Popis
S1	lokálna	Stanica poskytuje údaje, ktoré reprezentujú počasie a najmä stav vozovky v špecifickej lokalite, kde je zvýšené, alebo vysoké riziko klzkej vozovky, prípadne zvýšené iné riziko v porovnaní s okolím; typicky pokrýva úsek komunikácie v dĺžke od niekoľko sto metrov do najviac niekoľko kilometrov. Stanica a jej snímače sú umiestnené tak, aby zachycovali extrémne podmienky v danej lokalite.
S2	oblastná	Stanica poskytuje údaje, ktoré reprezentujú počasie a stav vozovky v malom geografickom celku (mikroregión); typicky pokrýva úsek primárnej komunikácie v dĺžke 10 až 30 km, výnimočne aj ďalšie komunikácie v blízkom okolí, podľa klimatickej oblasti a reliéfu krajiny. Stanica a jej snímače sú umiestnené tak, aby nezachycovali extrémne, ale typické podmienky mikroregiónu.
S3	regionálna	Stanica poskytuje údaje, ktoré reprezentujú počasie a stav vozovky vo väčšom geografickom celku (región); typicky pokrýva úsek primárnej komunikácie v dĺžke 40 až 100 km, ako aj ďalšie komunikácie v okolí, podľa klimatickej oblasti a reliéfu krajiny. Stanica a jej snímače sú umiestnené tak, aby zachycovali typické podmienky regiónu.

5.2 Meteorologické meracie stanice

5.2.1 Konštrukcia a vybavenie meteostaníc

5.2.1.1 Napájanie

Ak sa ako alternatívny generátor použije solárny panel, musí byť umiestnený tak, aby neovplyvňoval výsledky meraní snímačov, najmä v prípade umiestnenia na merací stožiar (pozri 5.2.1.1).

5.2.1.2 Merací stožiar

Merací stožiar slúži na umiestnenie väčšiny snímačov stavu ovzdušia (Tabuľka 40 v 5.2.3.1, str. 101). Výška stožiara musí zodpovedať rozsahu použitých snímačov.

Stožiar sa musí podľa triedy referenčnej pôsobnosti stanice umiestniť nasledovne:

1. lokálna – S1: bezprostredne pri vozovke, resp. v strednom deliacom páse
2. oblastná - S2: možný výber bezprostredne pri vozovke, alebo mimo vozovky, vo vzdialenosti 9m–15m,
3. regionálna – S3: mimo vozovky, vo vzdialenosti 9m–15m,

Stanice triedy S2 sa odporúča umiestniť mimo vozovky.

Ak má byť stanica vybavená snímačmi rýchlosti a smeru vetra, musí sa zabezpečiť dostatočná vzdialenosť meracieho stožiara od strmých kopcov, výškových budov, protihlukových stien a iných rozsiahlych prekážok. Podrobnosti sú uvedené v 5.2.3.5.

Merací stožiar sa musí umiestniť na vodorovnú plochu, tvorenú betónovými základmi, pričom táto plocha by sa mala nachádzať v približne rovnakej výške ako vozovka. Okolie stožiara musí byť čo najviac vodorovné, bez väčších prekážok. Ak ide o stožiar umiestnený mimo vozovky (povinné pre S3), musí byť okolie takéhoto stožiara oploštené, pričom vzdialenosť plota od stožiara má byť minimálne 5m. V tejto vzdialenosti sa tiež nesmú nachádzať žiadne ďalšie objekty. Pokiaľ je to možné, musí sa merací stožiar umiestniť v smere proti prevládajúcemu smeru vetra v danej lokalite (z pohľadu od vozovky), aby sa predišlo ovplyvňovaniu meraných údajov splodinami.

Vo vzdialenosti do 10m od meracieho stožiara sa môže nachádzať len nízka vegetácia (napr. tráva), holá pôda, resp. vozovka a zvodidlá. Je potrebné sa vyhnúť miestam, na ktorých sa zhromažďuje voda, resp. prostredníctvom ktorých sa odvodňuje vozovka.

Snímače na meracom stožiaroch sa musia umiestniť na vodorovné trámy, kolmo pripevnené k stožiaru. Odporúčaná dĺžka trámy je od 0,8m do 1,0m.

Snímače sa musia umiestniť tak, aby nedošlo k nežiaducemu vzájomnému ovplyvneniu výsledkov meraní, alebo nežiaducemu ovplyvneniu výsledkov meraní konštrukciou meracieho stožiaru.

Na merací stožiar sa môžu umiestniť funkčné členy iných zariadení, ak tieto neovplyvnia presnosť meraní snímačov meteostanice.

POZNÁMKA: Ak sa napr. použije stožiar s výškou 10m, ide o vhodné miesto na umiestnenie kamery uzatvoreného televízneho okruhu.

5.2.1.3 Vybavenie meteostanice snímačmi

Tabuľka 37 určuje požiadavky na vybavenie meteostaníc snímačmi členmi (podľa meraných veličín) na základe triedy primárneho účelu. Tieto požiadavky sú minimálne: na základe analýzy miestnej situácie môže projekt (funkčná špecifikácia) požadovať vybavenie stanice vo väčšom rozsahu.

Pre každú veličinu a každú triedu primárneho účelu je v tabuľke uvedené, za akých okolností sa musí zodpovedajúca stanica vybaviť zodpovedajúcim snímačom. Podmienky sú určené nasledovnými označeniami:

1. „vždy“ znamená, že každá takáto stanica sa musí vybaviť zodpovedajúcim snímačom,
2. „voliteľne“ znamená, že stanica sa môže vybaviť zodpovedajúcim snímačom za určitých okolností, na základe požiadavky obstarávateľa – v takomto prípade je v poznámke uvedené odporúčanie, ktoré je potrebné zvážiť,
3. prázdne pole znamená, že stanica sa daným druhom snímača nevybavuje, resp. že zodpovedajúci snímač nemusí merať zodpovedajúcu veličinu,
4. kód triedy znamená, že stanica sa musí vybaviť zodpovedajúcim snímačom, ak je klasifikovaná do zodpovedajúcej triedy; môže byť uvedených viac tried, pričom platí:
 - a) ak sú triedy oddelené čiarkou, ide o alternatívnu podmienku – postačuje klasifikácia do jednej z uvedených tried,
 - b) ak sú triedy oddelené lomkou, ide o konjunktívnu podmienku – na požiadavku na vybavenie stanice daným snímačom musí byť zariadenie klasifikované do všetkých uvedených tried (rôznych klasifikácií),
 - c) ak sú triedy oddelené lomkou aj čiarkami, aplikujú sa najprv alternatívne podmienky (čiarka) a následne konjunktívne podmienky (lomka).

POZNÁMKA: Napr. označenie S1/H1/F1,F2,F3 znamená, že daný snímač sa musí použiť, ak je dané zariadenie klasifikované do triedy S1 (lokálna pôsobnosť) a zároveň do triedy H1 (vysoké riziko klzkej vozovky) a zároveň do jednej z tried F1, F2, F3 (dopravný význam minimálne F3 a vyšší).

Tabuľka neuvádza snímače na meranie slnečného žiarenia, čistého absorbovaného žiarenia, výšky napadnutej snehovej vrstvy, oblačnosti apod. Tieto veličiny síce ovplyvňujú stav vozovky a vývoj ostatných veličín (a meteorologické meracie je v princípe možné takýmito snímačmi vybaviť), nie sú však dôležité pre okamžité merania a krátkodobé predikcie, ale pre strednodobé a dlhodobé predpovede. Konceptia dopravno-meteorologických informačných systémov však predpokladá získavanie týchto informácií z iných zdrojov ako z vlastných meracích staníc.

Tabuľka 37 – Požiadavky na vybavenie meteostaníc snímačmi

Snímač	Veličina	Trieda primárneho účelu		
		P1	P2	P3
teplomer a hygrometer	teplota vzduchu	vždy	vždy	vždy
	relatívna vlhkosť	vždy	H1	
	rosný bod	vždy ¹⁾	H1 ¹⁾	
barometer	tlak vzduchu	S3		
zrážkomer	druh zrážok	vždy	vždy	
	úroveň intenzity zrážok			
	intenzita zrážok	S2,S3		
anemometer a veterník	rýchlosť vetra	S3,OW	OW	voliteľne ²⁾
	rýchlosť vetra v nárazoch			
	smer vetra			
snímač viditeľnosti	viditeľnosť	S3,OV	OV	voliteľne ³⁾
detektor stavu vozovky	teplota vozovky	vždy	vždy	voliteľne ⁴⁾
	klasifikácia stavu vozovky			
	hrúbka vodnej vrstvy	vždy		
	koncentrácia chemických látok	Q2,Q3		
	bod mrznutia zmesi	vždy ⁵⁾		
podzemná tepelná sonda	teplota zemného telesa pod vozovkou	vždy		
hlbková tepelná sonda	teplota zemného telesa v hĺbke	voliteľne ⁶⁾		
detektor zaplavenia vozovky	výška vody (prekročenie úrovni)		voliteľne ⁷⁾	voliteľne ⁷⁾
POZNÁMKY: ¹⁾ Odvodená veličina z teploty a relatívnej vlhkosti vzduchu. ²⁾ Ak je účelom zariadenia varovanie pred bočným alebo nárazovým vetrom (kód iného rizika OW). ³⁾ Ak je účelom zariadenia varovanie pred zníženou viditeľnosťou (kód iného rizika OV). ⁴⁾ Ak je účelom zariadenia varovanie pred klzkou vozovkou na exponovaných úsekoch (trieda H1). ⁵⁾ Použijú sa rôzne druhy snímačov podľa triedy kvality predikcie (Q1, Q2, Q3). Požiadavky určuje 5.2.3.7. ⁶⁾ Pre potreby dlhodobej predikcie. Odporúča sa na H1,H2/F1,F2,F3 a na všetkých staniciach triedy S3. ⁷⁾ Ak zariadenie slúži na varovanie pred zaplavenou vozovkou, resp. uzatvorenie zaplaveného úseku.				

5.2.1.4 Typové požiadavky na podporu snímačov

Tabuľka 37 je zároveň zhrnutím typových požiadaviek na zariadenia z hľadiska triedy primárneho účelu.

Bez ohľadu na to, akými snímačmi bude v konkrétnej lokalite zariadenie vybavené, musí použitý typ stanice pre potreby budúceho rozšírenia podporovať meranie všetkých veličín, pre ktorý je uvedená aspoň jedna podmienka (vrátane „voliteľne“); to znamená možnosť pripojenia zodpovedajúceho druhu snímača.

Typ meteostanice nemusí podporovať tie druhy snímačov, pre ktoré je zodpovedajúce pole v tabuľke prázdne.

5.2.2 Riadiaca jednotka

5.2.2.1 Všeobecné požiadavky

Riadiaca jednotka meteorologickej meracej stanice musí poskytovať nasledujúce funkcie:

1. permanentný zber údajov zo snímačov,
2. priemerovanie vzorkovaných údajov, spracovanie údajov z viacerých snímačov za účelom výpočtu veličín, ktoré sú závislé na údajoch s viacerých snímačov, stanovenie predikcií na staniciach triedy P1,
3. poskytovanie nameraných a vypočítaných údajov prostredníctvom telemetrického rozhrania nadradenému systému.

Riadiaca jednotka stanice musí pracovať v plne automatickom režime. Pri prerušení komunikácie s nadradeným systémom pokračuje vo svojej činnosti bez akýchkoľvek zmien.

Ak sa stanica vybaví výstražnými alebo informatívnymi akčnými členmi, uplatňujú sa na riadiacu jednotku zároveň požiadavky 5.4.

5.2.2.2 Priemerovanie vzorkovaných údajov

Podľa 5.2.4.7 sa požaduje priemerovanie vzorkovaných hodnôt vybraných veličín v určených plávajúcich intervaloch, pre ostatné veličiny sa to odporúča. To zahŕňa udávanie strednej hodnoty z posledných n vzorkovaní, kde n je podiel dĺžky plávajúceho intervalu pre priemerovanie a dĺžky vzorkovacieho intervalu.

Ak priemerovanie nevykonáva snímač, musí ho zabezpečiť riadiaca jednotka.

5.2.2.3 Krátkodobá predikcia

Riadiace jednotky stanice triedy P1 musia interne vykonávať krátkodobú predikciu vývoja teplôt vzduchu, vozovky a bodu mrznutia zmesi. Predikcia sa vykonáva pre obdobie najbližších 2 hodín a musí byť pravidelne aktualizovaná pri každej zmene príslušných vstupných údajov.

Presnosť predikcie musí byť dostatočná na to, aby sa dodržali požiadavky na alarmy podľa 5.2.2.5.

5.2.2.4 Dlhodobá predikcia a predpovede

Dlhodobú predikciu a predpovede nevykonáva stanica, ale nadradený systém (RWIS). Stanica musí nadradenému systému poskytovať potrebné údaje.

5.2.2.5 Alarmy

Riadiace jednotky musia v prípade vzniku nebezpečných podmienok generovať alarmy. Tabuľka špecifikuje minimálnu množinu podporovaných alarmov.

Tabuľka 38 – Požiadavky na alarmy

Alarm	Zodpovedajúce stanice	Požiadavky
riziko klzkej vozovky	P1, P2 P3 len s detektorom stavu vozovky	teplota $\leq 3^{\circ}\text{C}$ (alt. 2°C) a súčasne aspoň 1 z nasledujúcich: - vlhký povrch vozovky, - detekcia zrážok - vlhkosť vzduchu $\geq 95\%$
predikcia klzkej vozovky	P1	podľa údajov predikcie teplôt vzduchu, vozovky, bodu mrznutia zmesi a rosného bodu: povrch vozovky začne zamŕzať najneskôr do 90 minút, ak sa nevykoná posyp
detekcia klzkej vozovky	P1, P2 P3 len s detektorom stavu vozovky	pozitívna detekcia klzkej vozovky

Hranica pre alarm rizika klzkej vozovky je štandardne $\leq 3^{\circ}\text{C}$, pričom pre stanice vybavené kombinovaným, alebo aktívnym meraním bodu mrznutia sa môže stanoviť na hodnotu $\leq 2^{\circ}\text{C}$.

Ostatné druhy alarmov, ktoré priamo vyplývajú z nameraných hodnôt, generuje nadradený systém, podľa požiadaviek zvláštnych TP.

Tabuľka 39 určuje požiadavky na alarm predikcie klzkej vozovky podľa triedy kvality predikcie:

Tabuľka 39 – Požiadavky na funkčnosť alarmu predikcie klzkej vozovky

Trieda kvality predikcie	Zlyhanie alarmu	Neskorý alarm	Falošný alarm
Q1	$\leq 0,5\%$	$\leq 0,5\%$	$\leq 2\%$
Q2	$\leq 0,5\%$	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$
Q3	$\leq 2,5\%$	$\leq 5\%$	$\leq 5\%$

Uvedené čísla určujú maximálny prípustný podiel jednotlivých druhov chýb; pritom za 100% sa považuje súčet správnych alarmov, neskorých alarmov, zlyhaných alarmov a falošných alarmov.

Klasifikácia alarmu sa stanovuje nasledovne:

1. **správny alarm:**
situácia, keď mal byť alarm vyhlásený a k tomu skutočne došlo najneskôr:
 - a) 90 minút pred vznikom klzkej vozovky na nesuchej vozovke,
 - b) 45 minút pred vznikom klzkej vozovky na suchej vozovke, bez zrážok,
 - c) 10 minút po začiatku zrážok na suchej vozovke.
2. **neskorý alarm:**
situácia, keď mal byť alarm vyhlásený, pričom k jeho vyhláseniu došlo, avšak neskôr ako v termínoch uvedených vyššie; zároveň bol vyhlásený najneskôr 15 minút pred vznikom klzkej vozovky,
3. **zlyhanie alarmu:**
situácia, keď mal byť alarm vyhlásený, pričom k jeho vyhláseniu nedošlo, alebo bol vyhlásený neskôr ako 15 minút pred skutočným vznikom klzkej vozovky,
4. **falošný alarm:**
situácia, keď alarm nemal byť vyhlásený, no napriek tomu vyhlásený bol.

5.2.3 Konštrukcia a umiestnenie snímačov

5.2.3.1 Umiestnenie snímačov

Tabuľka 40 špecifikuje požiadavky na umiestnenie jednotlivých druhov snímačov. Výška sa vzťahuje k polohe povrchu vozovky.

Tabuľka 40 – Požiadavky na umiestnenie snímačov

Snímač	Umiestnenie	Výška (nad vozovkou)
teplomér a hygrometer	merací stožiar	150 až 200 cm
barometer	merací stožiar, alebo rozvádzač RJ	neurčená
zrážkomer	merací stožiar	200 až 300 cm
anemometer a veterník	merací stožiar, alebo iné referenčné miesto	4 až 10 metrov
snímač viditeľnosti	merací stožiar	200 až 300 cm
detektor stavu vozovky	vozovka	na povrchu vozovky
podzemná tepelná sonda	zemné teleso	5 až 10 cm pod povrchom
hĺbková tepelná sonda	zemné teleso	cca 30 až 45 cm pod povrchom
detektor zaplavenia	okraj vozovky	dno meracieho pásma vo výške vozovky

5.2.3.2 Teplomér a hygrometer

Teplomér a hygrometer slúžia na meranie teploty a vlhkosti vzduchu; zároveň slúžia na odvodenie hodnoty rosného bodu (závislá veličina). Alternatívne môže byť hygrometrom meraný rosný bod a odvodí sa hodnota relatívnej vlhkosti.

Výsledky meraní týchto snímačov nesmú byť ovplyvnené priamym slnečným žiarením, resp. iným tepelným žiarením, zrážkovou činnosťou, ani kondenzáciou vodných pár. Ochrana sa musí zabezpečiť umiestnením zodpovedajúcich snímacích členov do spoločného krytu, ktorý poskytuje ochranu pred uvedenými vplyvmi a súčasne umožňuje voľné prúdenie vzduchu medzi vnútrom krytu a vonkajším prostredím.

Kryt so snímačmi sa musí umiestniť na vodorovný trám, pripevnený kolmo k meraciemu stožiaru, v smere proti prevládajúcemu smeru vetra. Odporúčaná dĺžka trámu je od 0,8m do 1,0m. Požaduje sa umiestnenie do výšky od 150cm do 200cm nad povrchom vozovky.

Odporúča sa kryt so snímačmi umiestniť nad trávnatou plochou, alebo holou zemou. Kryt sa nesmie umiestniť nad vozovkou vrátane krajnice.

5.2.3.3 Barometer

Barometer slúži na meranie atmosférického tlaku.

Snímač sa musí umiestniť tak, aby sa zabezpečila jeho ochrana pred zmenami teploty a pred priamym pôsobením vetra; môže sa umiestniť priamo v rozvádzači riadiacej jednotky, alebo v samostatnom ochrannom kryte za rovnakých podmienok ako teplomer s hygrometrom; nesmie sa však umiestniť do jedného krytu spolu s týmito snímačmi, ak sa rosný bod meria experimentom.

5.2.3.4 Zrážkomer

Zrážkomer slúži na detekciu druhu zrážok a ich intenzity.

Používajú sa dva druhy zrážkometerov; obidva vytvárajú klasifikáciu zrážok podľa druhu, líšia sa však v spôsobe určovania intenzity:

1. základný – klasifikuje zrážky podľa intenzity do niekoľkých úrovní (3 kvapalné, 2 pevné),
2. úplný – meria intenzitu ako spojitú veličinu.

Snímače sa musia umiestniť tak, aby sa zaistila ich ochrana pred vplyvom dopravy. Optické snímače sa musia chrániť tiež pred priamym ovplyvnením svetelnými zdrojmi, vrátane slnka: je potrebná pevná montáž a ochrana pred vibráciami.

Zrážkomer sa umiestňuje do výšky od 200cm do 300cm nad povrchom vozovky.

5.2.3.5 Anemometer a veterník

Anemometer a veterník slúžia na meranie smeru a rýchlosti vetra, vrátane rýchlosti vetra v nárazoch. Ak sa použijú, musia sa použiť vždy spolu (alternatívne sa môže použiť kombinované zariadenie, napr. ultrazvukové) a musia merať všetky tri veličiny.

Časti povrchov mechanických komponentov, ktorých zamrznutie spôsobí nefunkčnosť snímača, musia byť chránené umelým vyhrievaním povrchu s automatickou reguláciou zapínania a vypínania tak, aby povrch časti, ktorých zamrznutie spôsobí poruchu snímača, mal stálu teplotu nad 0°C. Vyhrievanie môže byť optimalizované a nemusí sa zapínať, ak sú povrchy snímača suché; v takom prípade však musí zabezpečiť dostatočne rýchle zahriatie povrchu v prípade vzniku zrážok, alebo zvýšenia vlhkosti vzduchu na hranicu kondenzácie.

Výškové umiestnenie snímačov rýchlosti a smeru vetra sa určuje podľa triedy referenčnej pôsobnosti stanice:

1. **lokálna - S1:**
minimálna výška je 4m nad povrchom vozovky; snímače v tomto prípade musia reflektovať vplyv vetra na vyššie (nákladné) vozidlá,
2. **oblastná – S2:**
minimálna výška je 4m nad povrchom vozovky; pokiaľ je to možné, umiestnia sa do štandardnej meteorologickej výšky 10m nad povrchom vozovky,
3. **regionálna – S3:**
musia sa umiestniť do štandardnej meteorologickej výšky 10m nad povrchom vozovky.

Ak je v blízkosti meracieho stožiaru vhodný objekt, napr. stĺp verejného osvetlenia, alebo stožiar kamery uzatvoreného televízneho okruhu, je možné snímače rýchlosti a smeru vetra umiestniť na tento objekt, namiesto zväčšovania výšky meracieho stožiaru. Snímače sa však musia umiestniť na vrchol (resp. nad vrchol) zodpovedajúceho objektu tak, aby turbulencie okolo objektu neovplyvňovali meranie. Ak sa použije takéto umiestnenie, nesmú byť snímače vzdialene od meracieho stožiaru viac ako 30m. Ak je použitý portál dopravného značenia, treba dbať na veľkosť dopravnej značky a vzdialenosť snímačov od tejto značky. Nesmú sa ale použiť portály a konzolové nosníky premenného dopravného značenia.

Stožiar sa musí umiestniť na otvorené priestranstvo tak, aby sa v jeho blízkosti nenachádzali žiadne prekážky, ktoré by miestne ovplyvňovali meranie. Ak sa takýmto prekážkam nemožno úplne vyhnúť, musí sa stožiar umiestniť tak, aby sa takéto prekážky nenachádzali proti prevládajúcemu smeru vetra (v pohľade od stožiaru).

POZNÁMKA: Napríklad ak v danej lokalite prevláda západno-východné prúdenie vzduchu, nesmú sa snímače umiestňovať východne od prekážky (resp. sa musia umiestniť v dostatočnej vzdialenosti za touto prekážkou).

Minimálna vzdialenosť od rozsiahlej prekážky je 10-násobok jej výšky nad vozovkou; ak sa snímače umiestnia vo výške nižšej ako 10m, je potrebné túto vzdialenosť primerane predĺžiť.

POZNÁMKA: Napríklad ak je výška prekážky 8m, vzdialenosť snímačov od prekážky musí byť aspoň 80m, ak ide o snímače umiestnené na 10-metrovom stožiaru. V prípade umiestnenia vo výške 4m je potrebné túto vzdialenosť predĺžiť minimálne na 160m.

5.2.3.6 Snímač viditeľnosti

Snímač viditeľnosti sa musí umiestniť do výšky cca 200 až 300cm nad povrchom vozovky.

POZNÁMKA: V optimálnom prípade by mal byť snímač umiestnený vo výške očí vodiča, v takom prípade by však mohli byť snímače ovplyvnené posypovým materiálom z vozidiel zimnej údržby, preto sa požaduje výška najmenej 200cm. V klimatických oblastiach K2 a K3 sa odporúča umiestnenie až do výšky 300cm.

Snímač musí byť chránený pred priamym ovplyvnením svetelnými zdrojmi, vrátane slnka.

5.2.3.7 Detektor stavu vozovky

Detektor stavu vozovky slúži na meranie veličín vyjadrujúcich stav vozovky: teplota povrchu, klasifikácia stavu povrchu, hrúbka vodnej vrstvy, koncentrácia chemických látok v zmesi a bod mrznutia zmesi.

Možno použiť dva druhy detektorov stavu vozovky:

1. Zjednodušený detektor: zabezpečuje len meranie teploty vozovky a klasifikáciu povrchu; môže sa použiť len na staniciach tried primárneho účelu P2 a P3.
2. Komplexný detektor: zabezpečuje meranie všetkých veličín vrátane určenia bodu mrznutia; musí sa použiť na staniciach triedy primárneho účelu P1.

Ak sa používa komplexný detektor, musí obsahovať aj detektor bodu mrznutia zmesi. Konštrukcia a princíp merania musia byť podľa zaradenia do triedy kvality predikcie nasledovné:

1. **Q1 (kritická) – aktívne meranie**
Povrch detektora na povrchu vozovky sa v cykloch ochladzuje na teplotu až o 12°C nižšiu ako aktuálna teplota vozovky a následne sa zahrieva nad 0°C, pričom v prvej polovici cyklu sa meria teplota, pri ktorej dochádza k zamrznutiu zmesi (ak k nemu dochádza). V prípade zistenia bodu mrazu sa ochladzovanie môže prerušiť a pokračuje sa druhou polovicou cyklu (zohrievanie).
2. **Q2 (vysoká) – kombinované meranie:**
Rovnako ako Q2, povrch vozovky nad detektorom sa však ochladzuje len na teplotu o 2 až 4°C nižšiu ako aktuálna teplota vozovky (voliteľne ešte nižšie). Ak nie je v tomto pásme identifikovaný bod mrznutia, vypočíta sa pasívnym meraním (ako Q3).
3. **Q3 (štandardná) – pasívne meranie:**
Detektor meria hrúbku vodnej vrstvy a koncentráciu chemických látok v zmesi na povrchu vozovky, pričom na základe znalosti použitej posypovej látky a jej fyzikálnych vlastností vypočíta predpokladaný bod mrznutia zmesi.

Ak sa používa detektor podľa klasifikácie Q1, nemusí obsahovať meranie koncentrácie chemických látok.

5.2.3.8 Umiestnenie detektora stavu vozovky

Umiestnenie detektora sa líši podľa toho, či ide o invazívny, alebo neinvazívny detektor:

1. invazívny detektor sa umiestňuje do vozovky, podľa pokynov uvedených nižšie,
2. neinvazívny detektor sa umiestňuje buď na merací stožiar, alebo na inú vhodnú konštrukciu nad vozovkou.

Pritom platí, že ako neinvazívne môžu byť realizované len zjednodušené detektory stavu vozovky (5.2.3.7) používané na staniciach tried primárneho účelu P2 a P3.

Stanice tried primárneho účelu P1 musia byť vybavené komplexným detektorom, ktorý musí byť invazívny.

Detektor stavu vozovky sa musí umiestniť tak, aby meranie bolo reprezentatívne pre celú šírku vozovky a zodpovedajúci segment pozemnej komunikácie. Staničenie detektorov sa určí v čase projektovej prípravy a závisí od triedy referenčnej pôsobnosti. Podrobnosti uvádza kapitola 5.5.

POZNÁMKA: Napr. sa vylučuje umiestnenie snímačov stanice tried referenčnej pôsobnosti S2 a S3 na zvlášť tienisté miesto, na nadúrovňovú komunikáciu, alebo iné miesto, ktoré je klasifikované do vyššej miery rizika klzkej vozovky ako zostávajúce časti reprezentovanej pozemnej komunikácie. Naopak pri snímačoch staníc triedy S1, zameraných na zisťovanie lokálnych extrémov, je žiaduce práve takéto umiestnenie.

Detektory sa štandardne umiestňujú do jedného vybratého dopravného smeru, okrem výnimiek uvedených nižšie.

Výber dopravného smeru je daný nasledujúcimi kritériami:

1. Na mestských a predmestských komunikáciách a tiež na komunikáciách s asymetrickou rannou intenzitou cestnej premávky sa vyberie smer, v ktorom je v ranných hodinách nižšia intenzita dopravy (smer von z mesta).
2. Na pozemných komunikáciách s približne symetrickou rannou intenzitou sa použije smer podľa zaradenia do triedy referenčnej pôsobnosti:
 - a) pre triedu S1 smer, o ktorom sa predpokladá, že bude viac ovplyvnený miestne špecifickými podmienkami (napr. na stranu, kde sa nachádza vodný tok),
 - b) pre triedy S2 a S3 smer, o ktorom sa predpokladá, že bude menej ovplyvnený miestne špecifickými podmienkami.

Ak ide o smerovo rozdelenú komunikáciu a stanicu triedy referenčnej pôsobnosti S1, použijú sa v nasledujúcich prípadoch dva detektory stavu vozovky, osobitne pre každý dopravný smer:

1. ak ide o komunikáciu s 8 a viacerými jazdnými pruhmi,
2. ak ide o komunikáciu so 6 a viacerými jazdnými pruhmi s dopravným významom F1, alebo F2,
3. ak ide o nadúrovňovú komunikáciu nad vodným tokom, alebo vodnou plochou, pričom jazdné smery sú konštrukčne umiestnené na oddelených (mostných) telesách,
4. ak sa dajú dôvodne očakávať odlišné podmienky pre jednotlivé dopravné smery (s výnimkou zásahu vozidiel zimnej údržby v rôznych časoch), napr. ak je jeden jazdný smer v tieni a druhý nie apod.

Zostávajúce ustanovenia tohto článku platia len pre invazívne detektory.

Invazívne detektory sa umiestňujú do vozovky do zvoleného jazdného pruhu; nesmú sa umiestniť medzi jazdné pruhy, do odstavného pruhu, ani na krajinu.

Ak je vo vybratom dopravnom smere viac jazdných pruhov, snímače sa musia umiestniť do pravého jazdného pruhu, resp. do jazdného pruhu s najvyššou intenzitou premávky vo vybratom dopravnom smere.

V rámci jazdného pruhu sa odporúča nainštalovať detektor stavu vozovky v blízkosti očakávanej vnútornej jazdnej stopy vozidiel, t.j. stopy bližšie k strednej čiare, resp. k strednému deliacemu pásu. Nesmie však byť nainštalovaný priamo v očakávanej stope, aby sa predišlo usadzovaniu vodnej zmesi na povrchu snímačov v dôsledku prípadného vzniku „kofaj“ v mieste očakávanej jazdnej stopy. Taktiež je potrebné umiestniť detektor tak, aby naň nenatekala voda z krajnice, alebo stredného deliaceho pásu.

POZNÁMKA: Detektor stavu vozovky sa výslovne neodporúča umiestniť do stredu jazdného pruhu, nakoľko teplota vozovky v tomto mieste sa môže oproti teplote v očakávanej jazdnej stope bežne líšiť viac ako o 1 °C.

Uloženie do vozovky musí byť vykonané v súlade s pokynmi výrobcu na inštaláciu podľa druhu povrchu (asfalt, betón). Snímače musia byť zarovnané s povrchom vozovky; ak ide o drážkovaný povrch, musia byť snímače zarovnané s vrchom drážok.

5.2.3.9 Podzemná tepelná sonda

Podzemná tepelná sonda slúži na meranie teploty cestného telesa v malej hĺbke tesne pod vozovkou a používa sa pre účely krátkodobej predikcie (2 hodiny). Musí sa umiestniť do hĺbky cca 5 až 10cm.

POZNÁMKA: Podzemná tepelná sonda býva zväčša voliteľným doplnkom detektora povrchu vozovky a pripája sa primárne k nemu.

5.2.3.10 Hĺbková tepelná sonda

Hĺbková tepelná sonda slúži na meranie teploty cestného telesa za účelom vykonávania predikcií a predpovedí v dlhšom časovom horizonte ako 2 hodiny (v nadradenom systéme). Snímač môže byť tiež vybavený detektorom saturácie cestného telesa vlhkosťou.

POZNÁMKA: TP nestanovujú žiadne požiadavky na použitie detektorov saturácie cestného telesa vlhkosťou.

Hĺbková tepelná sonda sa musí umiestniť pod vozovku do zemného telesa, do hĺbky špecifikovanej výrobcom (typicky 30 až 45cm). V odôvodnených prípadoch je možné tieto snímače uložiť vedľa vozovky, do stanovenej hĺbky; to je možné len za predpokladu, že stav zemného telesa bude takto meraný dostatočne reprezentatívne.

Sonda by nemala byť umiestnená kolmo pod detektorom stavu vozovky.

POZNÁMKA: Hĺbková tepelná sonda býva zväčša voliteľným doplnkom detektora povrchu vozovky a pripája sa primárne k nemu.

5.2.3.11 Detektor zaplavenia

Detektor zaplavenia slúži na detekciu prekročenia stanovených výšok hladiny vody na vozovke. Odporúča sa jeho použitie pri triede iného rizika OF; na riadenie a zber údajov sa použije stanica triedy primárneho účelu P2 alebo P3 podľa toho, či ide o úsek s líniovým riadením dopravy.

Ak sa v blízkosti miesta detekcie nachádza stanica primárneho účelu P1, môže dodávateľ pripojiť detektor aj k nej, ak bude takéto riešenie (bez ďalšej riadiacej jednotky) spĺňať všetky funkčné požiadavky. Takéto riešenie sa však nesmie priamo požadovať: ide o voliteľnú možnosť dodávateľa.

Snímač musí byť umiestnený na mieste, kde je zaručená detekcia zaplavenia vozovky, pritom však súčasne nesmie zasahovať do voľnej šírky alebo výšky komunikácie; typické umiestnenie je na krajnici, alebo mimo vozovky (s vytvoreným kanálom tak, aby sa hladiny vody v nádobe detektora a na vozovke zhodovali).

Štandardné umiestnenie z hľadiska výškového profilu komunikácie je umiestnenie v najnižšom bode nivelety kritického úseku, t.j. na mieste, ktoré je z hľadiska zaplavenia najviac ohrozené.

Detektor musí byť odolný voči zmenám hladiny v dôsledku prejazdu vozidiel: vytvorené vlny musia byť ignorované použitím merania strednej výšky hladiny.

5.2.4 Funkčné vlastnosti snímačov a presnosť meraní

5.2.4.1 Všeobecne

V 5.2.5 sú stanovené konkrétne funkčné požiadavky na jednotlivé veličiny, ako aj požiadavky na presnosť meraní. V nasledujúcich článkoch sa uvádzajú podmienky použitia týchto požiadaviek.

5.2.4.2 Spojité veličiny

Snímače spojitých veličín musia byť schopné merať ich hodnoty v stanovenom rozsahu a udávať ich v stanovenom rozlíšení, za predpokladu dosiahnutia prahovej hodnoty (5.2.4.4), ak je určená. Rozsah a rozlíšenie je určené nasledujúcimi parametrami:

1. Jednotky – fyzikálna jednotka, v ktorej sa udávajú ostatné požiadavky; snímač môže v princípe poskytovať namerané jednotky v ľubovoľných jednotkách, ktoré je možné na tieto jednotky prepočítať pri dodržaní stanoveného rozsahu a rozlíšenia.

POZNÁMKA: Ak je uvedené „klasifikácia,“ znamená to, že ide o diskretnú veličinu a určujú sa požiadavky na klasifikovanie do určitých úrovní – pozri 5.2.4.3.

2. Rozsah – je udaný v tvare X..Y, kde X je dolný limit a Y horný limit hodnoty danej veličiny. Snímač musí byť schopný zaznamenať ľubovoľnú hodnotu veličiny, ktorá nie je nižšia ako dolný a súčasne nie je vyššia ako horný limit, za predpokladu dosiahnutia prípadne ustanovenej prahovej hodnoty.
3. Rozlíšenie: hodnota musí byť uvedená v zodpovedajúcich jednotkách s uvedeným rozlíšením; toto nie je požiadavka na presnosť, ale na podrobnosť merania.

Rozsah a rozlíšenie určujú minimálne požiadavky na danú veličinu; táto môže byť meraná vo väčšom rozsahu, alebo v podrobnejšom rozlíšení.

5.2.4.3 Diskrétné veličiny

Snímače diskretných veličín musia klasifikovať hodnotu do niektorej zo zodpovedajúcich úrovní, alebo stavov. Pre diskretné veličiny sa namiesto parametrov „Rozsah a rozlíšenie“ uvádza parameter „hodnoty,“ ktorý vymenúva možné hodnoty veličiny ich význam, resp. odkazuje na zodpovedajúci článok. V parametri „Jednotky“ sa uvádza termín „klasifikácia.“

Snímač musí hodnotu diskretných veličín zaradiť do niektorej z určených hodnôt, za predpokladu dosiahnutia prípadne ustanovenej prahovej hodnoty. Stanovené hodnoty klasifikácie sú minimálnou požiadavkou na rozlíšenie: snímač môže klasifikovať stav veličiny podrobnejšie za predpokladu, že každá hodnota podrobnejšej klasifikácie je jednoznačne priradená k niektorej hodnote požadovanej klasifikácie.

V niektorých prípadoch môže byť požadované odvodenie diskretných hodnôt od hodnoty spojitých veličín; v takom prípade sa ustanovujú podmienky na spôsob klasifikácie.

POZNÁMKA: Napr. rozlíšenie vlhkej, mokrej a zaliatej vozovky.

5.2.4.4 Prahová hodnota

Prahová hodnota určuje podmienky, pri splnení ktorej sa požaduje meranie danej veličiny; ak podmienka nie je splnená, veličina sa nemusí merať, aj keď sa jej hodnota nachádza v stanovenom rozsahu merania. Prahová podmienka môže byť odvodená od aktuálnych hodnôt iných veličín.

Ak nie je prahová hodnota stanovená, musí sa veličina merať vždy, ak sa jej skutočná hodnota nachádza v stanovenom rozsahu.

5.2.4.5 Neznáma hodnota

Ak snímač nemôže zistiť hodnotu veličiny, musí udávať tzv. neznámu hodnotu; táto hodnota musí byť uvedená tak, aby bola riadiacou jednotkou a následne nadradeným systémom jednoznačne odlišená od platnej hodnoty merania.

POZNÁMKA: Neznáma hodnota sa použije v prípadoch, ak je skutočná hodnota veličiny mimo meraný rozsah, ak neboli splnené prahové podmienky, alebo v prípade poruchy výkonného bloku snímača.

5.2.4.6 Vzorkovanie a doba odozvy

Vzorkovanie je jednotlivé určenie hodnoty snímačom, vykonané:

1. pri okamžitých meraniach sériou jednotlivých odčítaní vlastností výkonného bloku a ich spracovanie (najčastejšie výpočet strednej hodnoty)
2. pri experimentálnych meraniach vykonaním experimentu a odčítaním a spracovaním výstupných hodnôt

Snímač musí byť schopný vykonávať vzorkovanie v stanovených intervaloch, pričom tieto intervaly sú stanovené ako maximálne. Ak nie je uvedené inak, je tento interval zároveň dobou odozvy, teda časom, počas ktorého musí byť zmena hodnoty určitej veličiny zaregistrovaná príslušným snímačom.

V niektorých prípadoch je stanovený osobitný (dlhší) čas prvého vzorkovania po dosiahnutí prahovej hodnoty.

5.2.4.7 Priemerovanie v plávajúcom intervale

Pre nestále veličiny, ktorých hodnota typicky s veľkou amplitúdou osciluje okolo priemernej hodnoty, sa požaduje na výstupe priemerovanie za stanovený plávajúci interval. Trvanie plávajúceho intervalu musí byť celočíselným násobkom vzorkovacieho intervalu.

Výsledná hodnota musí byť strednou hodnotou hodnôt získaných z posledných n vzorkovaní, kde n je podiel dĺžky plávajúceho intervalu a dĺžky vzorkovacieho intervalu.

Ak priemerovanie nevykonáva snímač, musí ho v zmysle 5.2.2.2 vykonávať riadiaca jednotka.

Pre veličiny merané v plávajúcom intervale musí byť možné nastaviť dĺžku intervalu. Toto nastavenie nemusí byť vykonávané prostredníctvom telemetrického rozhrania, postačuje nastavenie na úrovni servisného rozhrania (napr. v rámci kalibrácie).

Požiadavky na dĺžku plávajúceho intervalu sú určené voľne, musí sa však dodržať pravidlo, že na všetkých staniách pripojených k tomu istému nadradenému systému musia byť pre rovnaké veličiny použité rovnaké intervaly.

Pre veličiny, pre ktoré nie je v 5.2.4.7 stanovené žiadne priemerovanie, sa priemer v plávajúcom intervale nemusí počítať. Ak sa počíta, nesmie byť plávajúci interval dlhší ako 3 minúty.

5.2.4.8 Povolená odchýlka a miera istoty merania

Presnosť je stanovená pre spojité veličiny povolenou odchýlkou a pre diskkrétne veličiny mierou istoty merania.

Povolená odchýlka určuje pre spojité veličiny maximálny očakávaný rozdiel medzi skutočnou hodnotou veličiny a nameranou hodnotou za jednotlivé vzorkovanie. Môže byť stanovená osobitne smerom nadol a smerom nahor ($-X$ a $+Y$), alebo pre oba smery zhodne ($\pm X$). Odchýlka je vyjadrená buď absolútne, alebo relatívne:

1. Absolútne vyjadrenie je stanovené v rovnakých jednotkách ako meraná veličina; bez ohľadu na aktuálnu hodnotu veličiny je absolútna hodnota odchýlky merania vždy rovnaká.
2. Relatívne vyjadrenie je stanovené v percentách skutočnej hodnoty; absolútna hodnota povolenej odchýlky je tak rôzna pre rôzne hodnoty merania.

Relatívne vyjadrenie je možné len pre veličiny, u ktorých je možné stanoviť základ (100%) hodnoty, z ktorej sa odvodzuje; ak nie je uvedené inak, je základom rozdiel medzi skutočnou hodnotou danej veličiny v zodpovedajúcich jednotkách a nulovou hodnotou danej veličiny v tých istých jednotkách.

Miera istoty merania vyjadruje pre diskkrétne veličiny pomer počtu vzorkovaní, keď bola určená správna hodnota, voči celkovému počtu vzorkovaní, v dlhodobom vyjadrení pre rôzne okolnosti. Ak je diskrétna veličina určená na základe nespojitého merania spojitely veličiny, udáva sa požiadavka na presnosť rovnakým spôsobom ako pre spojitú veličinu.

Stanovené požiadavky na presnosť sú prevádzkové a zahŕňajú aj očakávaný priemerný 12-mesačný posun (drift) v dôsledku prevádzky a vplyvov okolitého prostredia.

5.2.4.9 Posudzovanie presnosti

Požiadavky na presnosť je potrebné posudzovať v úplnom kontexte, rozhodujúca je celková funkčnosť stanice, predovšetkým správnosť a včasnosť tvorby predikčných alarmov podľa 5.2.2.5. Skutočne potrebná presnosť tak môže byť v niektorých prípadoch s ohľadom na spôsob spracovania údajov vyššia, alebo nižšia, ako je stanovená v týchto TP.

4.3 (informatívna) sa zaoberá niektorými aspektmi posudzovania presnosti.

POZNÁMKA: V súčasnosti neexistujú zavedené metodické normy na overenie presnosti, ktoré by bolo možné aplikovať na meteorologické zariadenia pozemných komunikácií. Po zavedení vhodných noriem vydá MDPT SR novelu týchto TP, ktorá zohľadní poznatky, metodiky a klasifikácie určené v týchto normách.

5.2.5 Merané veličiny

5.2.5.1 Prehľad funkčných požiadaviek

Tabuľka 41 určuje základné požiadavky na meranie veličín, s výnimkou presnosti (povolenej odchýlky a miery istoty) merania. Význam jednotlivých stĺpcov a spôsob aplikácie požiadaviek sú stanovené v 5.2.4.

Tabuľka 41 – Všeobecné funkčné požiadavky na merané veličiny

Veličina	Jednotky	Rozsah	Rozlíšenie	Prahová hodnota	Interval vzorky	Plávajúci interval
teplota vzduchu	°C	-40..+60	0,1		≤60s	
relatívna vlhkosť	%	20..100	1		≤60s	
rosný bod	°C	-15..+10	0,1		≤60s	
atmosférický tlak	hPa	950..1050	0,1		≤60s	
druh zrážok	klasifikácia	pozri 5.2.5.5		pozri 5.2.5.5	≤120s	
úroveň intenzity zrážok	klasifikácia	pozri 5.2.5.5		pozri 5.2.5.5	≤120s	
intenzita zrážok	mm . h ⁻¹	0,1..50	0,1	pozri 5.2.5.6	≤120s	
rýchlosť vetra	m . s ⁻¹	0..35	0,1	≥ 1	1s	2 – 10 min
rýchlosť vetra v nárazoch	m . s ⁻¹	0..50	0,1	pozri 5.2.5.7	3s (plávajúce)	2 – 10 min
smer vetra	°	0..359	1	vietor ≥ 1 m.s ⁻¹	1s	2 – 10 min
viditeľnosť	m	0..500	10	≥30	≤120s	2 – 10 min
teplota vozovky	°C	-25..+60	0,1		≤120s	
teplota pod vozovkou	°C	-25..+60	0,1		≤120s	
teplota zemného telesa	°C	-25..+60	0,1		≤120s	
stav povrchu vozovky	klasifikácia	pozri 5.2.5.10			≤120s	
hrúbka vodnej vrstvy	mm	0,1..3,0	0,01		≤120s	
koncentrácia chem. látok (nasýtenie roztoku)	%	0..80	1	pozri 5.2.5.12	≤120s	
bod mrznutia zmesi	°C	Q1: -25..0 inak: -15..0	0,1	pozri 5.2.5.13	≤180s	
výška vody (v úrovniach)	klasifikácia	pozri 5.2.5.14			≤60s	1 – 2 min

5.2.5.2 Prehľad požiadaviek na presnosť

Tabuľka 42 určuje požiadavky na presnosť meraní jednotlivých snímačov na základe klasifikácie do triedy primárneho účelu. Význam a spôsob aplikácie požiadaviek sú stanovené v 5.2.4.

Tabuľka 42 – Požiadavky na presnosť meraní

Veličina	Trieda P1	Triedy P2 a P3
teplota vzduchu	v rozsahu -15..+10: $\pm 0,3$ inak: $\pm 0,5$	ak sa meria aj vlhkosť vzduchu: $\pm 0,5$ ak sa vlhkosť vzduchu nemeria: $\pm 1,0$
relatívna vlhkosť	pri teplote vzduchu -15..+10: ± 3 inak ± 5	pri meraní vlhkým teplomerom: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ inak ± 5
rosný bod	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
atmosférický tlak	$\pm 0,5$	-
druh zrážok:	rozlíšenie pevných a kvapalných: 90%	rozlíšenie pevných a kvapalných: 90%
úroveň intenzity zrážok:	rozlíšenie jednotlivých úrovní: • slabý dážď od dažďa: $\pm 0,3 \text{ mm.h}^{-1}$ • zrážky a silné zrážky: $\pm 1,5 \text{ mm.h}^{-1}$	rozlíšenie jednotlivých úrovní: • slabý dážď od dažďa: $\pm 0,3 \text{ mm.h}^{-1}$ • zrážky a silné zrážky: $\pm 1,5 \text{ mm.h}^{-1}$ rozlíšenie mrholenia: $\pm 0,1 \text{ mm}$
intenzita zrážok	v rozsahu $<0,2$: neurčená v rozsahu $0,2..1$: $\pm 0,1$ inak $\pm 10\%$ skutočnej hodnoty	-
rýchlosť vetra	v rozsahu $1..5$: $\pm 0,5$ inak: $\pm 10\%$ skutočnej hodnoty	v rozsahu $1..5$: $\pm 0,5$ inak: $\pm 10\%$ skutočnej hodnoty
rýchlosť vetra v nárazoch	$\pm 10\%$ skutočnej hodnoty	$\pm 10\%$ skutočnej hodnoty
smer vetra	± 15	± 15
viditeľnosť	$\pm 20\%$ skutočnej hodnoty	$\pm 20\%$ skutočnej hodnoty
teplota vozovky	v rozsahu -15..+10: $\pm 0,5$ inak: $\pm 1,0$	v rozsahu -15..+10: $\pm 0,8$ inak: $\pm 1,5$
teplota pod vozovkou	$\pm 1,0$	-
teplota zemného telesa	$\pm 1,0$	-
stav povrchu vozovky	- rozlíšenie vlhkej, mokrej a zaliatej vozovky podľa hrúbky vodnej vrstvy v presnosti snímača hrúbky vodnej vrstvy - rozlíšenie kvapalného a pevného skupenstva na povrchu vozovky s istotou 95%	- rozlíšenie vlhkej, mokrej a zaliatej vozovky podľa hrúbky vodnej vrstvy s toleranciou v hraničných hodnotách $\pm 0,15 \text{ mm}$ (vlhká/mokrú), resp. $\pm 0,5 \text{ mm}$ (mokrú/zaliata) - rozlíšenie kvapalného a pevného skupenstva na povrchu vozovky s istotou 95%
hrúbka vodnej vrstvy	v rozsahu $0,1..1,0$: $\pm 0,1$ inak: $\pm 0,3$	-
koncentrácia chem. látok	± 5 (% nasýtenia vodného roztoku)	-
bod mrznutia zmesi	trieda kvality predikcie Q1: • v rozsahu -15..0: $\pm 0,5$ • inak: $\pm 1,5$ trieda kvality predikcie Q2: • v rozsahu -2,5..0: $\pm 0,5$ • v rozsahu -10..-2,5; meranie: $\pm 0,5$ • inak: $\pm 20\%$ skutočnej (zápornej) hodnoty trieda kvality predikcie Q3: • v rozsahu: -2,5..0: $\pm 0,5$ • inak $\pm 20\%$ skutočnej (zápornej) hodnoty	-
výška vody (v úrovniach)	-	$\pm 1 \text{ cm}$

5.2.5.3 Teplota vzduchu, relatívna vlhkosť a rosný bod

Táto trojica veličín je vzájomne závislá. Meria sa teplota vzduchu a relatívna vlhkosť; rosný bod sa vypočíta. Alternatívne sa meria teplota vzduchu a rosný bod; relatívna vlhkosť sa vypočíta.

Presnosť teplomerov je závislá od hodnoty, ktorú merajú. Pre zariadenia triedy P1 je stanovený osobitný rozsah so sprísnenou presnosťou, mimo tohto rozsahu sa požaduje len štandardná presnosť (pozri 5.2.5.2).

5.2.5.4 Atmosférický tlak

Výstupnou hodnotou je tlak prepočítaný na hladinu mora. Snímač sa musí kalibrovať podľa nadmorskej výšky, v ktorej je umiestnený.

5.2.5.5 Druh a úroveň intenzity zrážok

Druh a zrážok sa určuje klasifikáciou do tried (diskrétna veličina) na základe skupenstva a úrovne intenzity. Tabuľka špecifikuje požiadavky na klasifikáciu.

Tabuľka 43 – Požiadavky na klasifikáciu druhu a úrovne intenzity zrážok

Trieda P1	Trieda P2
• žiadne zrážky • slabý dážď¹⁾ • dážď¹⁾ • silný dážď¹⁾ • dážď so snehom²⁾ • silný dážď so snehom²⁾ • sneženie³⁾ • silné sneženie³⁾	• žiadne zrážky • slabé mrholenie⁴⁾ • mrholenie⁴⁾ • silné mrholenie⁴⁾ • slabý dážď • dážď • silný dážď • dážď so snehom²⁾ • silný dážď so snehom²⁾ • sneženie³⁾ • silné sneženie³⁾
POZNÁMKY: ¹⁾ Kvapalné zrážky vrátane mrholenia. ²⁾ Zmiešané zrážky. ³⁾ Pevné zrážky. ⁴⁾ Pozri požiadavky nižšie.	

Pri klasifikácii sa musí rozoznať skupenstvo zrážok – kvapalné, zmiešané a pevné – a následne intenzita vyjadrená v úrovniach; zistenie intenzity nemusí byť vykonané na základe presného merania, postačuje optické rozlíšenie, kvalifikujúce intenzitu do zodpovedajúcich úrovní (3 pre kvapalné, 2 pre pevné zrážky)

POZNÁMKA: Toto delenie nie je z meteorologického hľadiska zďaleka úplné, pre potreby zimnej údržby a riadenia dopravy je však postačujúce.

Stanice triedy primárneho účelu P2 musia osobitne rozoznávať kvapalné zrážky vo forme mrholenia: za mrholenie klasifikujú kvapalné zrážky s kvapkami o priemere $\leq 0,5\text{mm}$. Mrholenie sa nemusí rozoznávať, ak sa stanica vybaví snímačom viditeľnosti: v takom prípade stanice vykonávajú klasifikáciu rovnako ako stanice triedy primárneho účelu P1 (mrholenie sa klasifikuje ako dážď).

Pre kvapalné a pevné zrážky sa stanoví úroveň intenzity v nasledujúcich rozsahoch (pre pevné zrážky kvapalný ekvivalent):

1. slabé zrážky: pod 2,5mm/h (len kvapalné),
2. zrážky: od 2,5mm/h do 7,6mm/h vrátane,
3. silné zrážky: nad 7,6mm/h.

Silné sneženie je tiež možné rozoznávať na základe viditeľnosti $\leq 500\text{m}$, namiesto intenzity.

Sú stanovené tri prahové hodnoty pre prvotné určenie druhu a úrovne intenzity zrážok, podľa ich intenzity (mm/h) a trvania:

1. $\geq 0,1$ počas 10 minút,
2. $\geq 0,4$ počas 6 minút,
3. $\geq 1,2$ počas 2 minút.

Prekročenie ľubovoľnej z týchto úrovní sa považuje za prekročenie prahovej hodnoty.

5.2.5.6 Intenzita zrážok

Intenzita pevných zrážok sa musí vyjadriť v kvapalnom ekvivalente. Celkový úhrn zrážok a trvanie zrážok sú voliteľné údaje a nekladú sa na ne žiadne požiadavky.

Prahová hodnota pre meranie intenzity je zhodná s prahovou hodnotou určenia druhu zrážok (5.2.5.5).

5.2.5.7 Rýchlosť a smer vetra

Hodnota rýchlosti vetra sa musí vzorkovať v 1-sekundových intervaloch a udáva sa stredná hodnota v plávajúcom intervale 2 alebo 10 minút. Zo strednej hodnoty rýchlosti vetra sa majú vylúčiť nárazy.

POZNÁMKA: Odporúčané je štandardné trvanie plávajúceho intervalu 10 minút.

Rýchlosť vetra v nárazoch sa meria na základe vzorkovania aktuálnej rýchlosti vetra ako najrýchlejší náraz v trvaní súvislé 3 sekundy, počas stanoveného plávajúceho intervalu. Nemeria sa, ak nedochádza k nárazom (prahová hodnota).

Hodnota smeru vetra sa musí vzorkovať v 1-sekundových intervaloch a udáva sa stredná hodnota v plávajúcom intervale.

POZNÁMKA: Pozor na správnosť strednej hodnoty smeru vetra. Hodnoty majú kruhový charakter, kde $359+1=0$, preto napríklad priemer dvoch meraní 30° a 350° je 10° , nie 190° .

5.2.5.8 Viditeľnosť

Prahovou hodnotou je 30m; viditeľnosť pod túto hranicu sa považuje za nulovú.

5.2.5.9 Teplota vozovky a cestného telesa

Presnosť teplomerov je závislá od hodnoty, ktorú merajú. Pre teplotu povrchu vozovky je stanovený osobitný rozsah so sprísnenou presnosťou, mimo tohto rozsahu postačuje štandardná presnosť. Pre meranie teploty cestného telesa bezprostredne pod vozovkou aj v hĺbke je určená len štandardná presnosť.

5.2.5.10 Stav povrchu vozovky

Stav vozovky sa musí klasifikovať do 5 tried:

1. suchá,
2. vlhká,
3. mokrá,
4. zaliata,
5. klzká (zasnežená, namrznutá, zľadovatená).

Triedy zodpovedajú jednotlivým definíciám stavu vozovky v 2.3.1.9.

Ak je na vozovke identifikovaná prítomnosť vody, avšak netvorí súvislú vrstvu, resp. hrúbka vodnej vrstvy je nemerateľná, klasifikuje sa vozovka ako vlhká, za predpokladu, že nebola identifikovaná námraza.

5.2.5.11 Hrúbka vodnej vrstvy

Prahovou hodnotou je hrúbka vodnej vrstvy $\geq 0,1\text{mm}$; ak je súčasne vodná vrstva zľadovatená, hrúbka sa nemusí merať.

5.2.5.12 Koncentrácia chemických látok

Koncentrácia chemických látok sa meria len na staniciach P1 zaradených do triedy kvality predikcie Q2 a Q3.

Prahovou hodnotou je teplota vzduchu, alebo vozovky $\leq 2^\circ\text{C}$ a súčasne nesuchý povrch vozovky.

5.2.5.13 Bod mrznutia zmesi

Meranie bodu mrznutia zmesi sa líši podľa klasifikácie zariadenia do triedy kvality predikcie. Základné princípy konštrukcie a funkcie pre jednotlivé triedy sú určené v 5.2.3.7

Prahovou hodnotou pre meranie bodu mrznutia je teplota vozovky $\leq 2^\circ\text{C}$. Prahová hodnota je ďalej obmedzená vzhľadom na aktuálnu teplotu vozovky (označená „t“ nižšie) podľa skutočnej hodnoty bodu mrznutia a stavu povrchu vozovky.

Kladú sa rôzne požiadavky podľa triedy kvality predikcie:

1. **Trieda Q1:** v rozsahu bodu mrznutia ($t - 12$)..0, vrátane suchej vozovky,
 2. **Trieda Q2:** v rozsahu bodu mrznutia ($t - 10$)..0, vrátane suchej vozovky v rozsahu ($t - 2$)..0, najviac však -10..0; v ostatných prípadoch len pri nesuchej vozovke s výnimkou zľadovatenej,
 3. **Trieda Q3:** v rozsahu bodu mrznutia ($t - 10$)..0, len pri nesuchej vozovke s výnimkou zľadovatenej-
- POZNÁMKA: Meranie na suchej vozovke umožňuje detekciu námrazy z kondenzácie; to je možné len aktívnym meraním (Q1 a Q2).

Pre detektory klasifikované do tried kvality Q2 a Q3 musí byť možné detektor kalibrovať na posypovú látku (alebo látky), určené obstarávateľom. Postačuje vykonávanie nastavenia na úrovni servisného rozhrania.

Stanovenie bodu mrznutia výpočtom môže namiesto detektora vykonávať riadiaca jednotka, ak jej detektor poskytne zodpovedajúce údaje.

Presnosti uvedené v 5.2.5.2 sa uplatňujú len v prípade, ak je hrúbka vodnej vrstvy v rozsahu od 0,1 do 1,0mm.

5.2.5.14 Výška vody

Výška vody sa udáva vo forme prekročenia stanovených úrovní; na detektore musí byť možné nastaviť najmenej 3 rôzne úrovne vody, ktoré sú osobitne sledované. Prekročenie úrovne musí byť signalizované ako alarm.

Detektor musí pracovať tak, aby pohyb vodnej hladiny v dôsledku prejazdu vozidiel nespôsobil aktiváciu a deaktiváciu prekročenia úrovne (meranie strednej úrovne hladiny vody).

Pre každú úroveň musia byť stanovené značky LWM a HWM: prekročenie hladiny musí byť vyhlásené v prípade, ak stredná úroveň hladiny stúpne nad HWM a alarm musí byť zrušený, ak stredná úroveň hladiny klesne pod LWM. Posun úrovní LWM a HWM sa stanovuje v rozsahu cca 1cm.

POZNÁMKA: Štandardne sa uvažujú 3 úrovne: prvá (najnižšia) úroveň znamená sťažené podmienky na prejazd úseku, druhá (stredná) obmedzené možnosti prejazdu a tretia (najvyššia) úroveň znamená nemožnosť bezpečného prejazdu.

Nastavenie úrovní sa môže vykonávať aj hardwarovo (inštaláciou senzorov v potrebných výškach).

5.2.6 Dokumentácia

Rozsah a spôsob dokumentácie technologických zariadení určujú TP 09/2008.

Pre meteostanice triedy primárneho účelu P1 musí okrem toho dodávateľ uviesť v dokumentácii nasledujúce doplňujúce informácie:

1. V rámci technickej dokumentácie:
 - a) popis principiálneho fungovania používaných snímačov, najmä fyzikálne javy, na ktorých je funkcia snímačov založená, spôsob ich detekcie a spracovania,
 - b) spôsob vzorkovania a priemerovania údajov,
 - c) určenie podmienok vyvolávania a ukončovania jednotlivých alarmov.
2. V rámci návodu na obsluhu dokumentácie:
 - a) podrobné inštrukcie pre montáž a demontáž detektora stavu vozovky (invazívne typy),
 - b) informácie o citlivosti detektora stavu vozovky na dopravu, bežnú údržbu a opravy vozovky spolu s pokynmi na bezpečnú ochranu snímača v prípade opráv vozovky; to znamená najmä určenie prípadov, kedy je potrebné detektor demontovať a akým spôsobom ho skladovať do času opätovnej montáže,
 - c) podrobné inštrukcie pre montáž podpovrchových snímačov v rozsahu obdobnom ako pre detektor stavu vozovky,
 - d) uvedenie vylúčených lokalít, v ktorých nie je možné detektor spoľahlivo používať; zvlášť sa musí uvádzať informácia o možnosti použitia na nadúrovňových komunikáciách (mosty, estakády) a prípadné limity použitia podľa druhu povrchu vozovky (asfalt, betón).

Pre meteostanice tried primárneho účelu P2 a P3 sa žiadna ďalšia dokumentácia nevyžaduje.

5.3 Protinámrazové zariadenia

5.3.1 Vymedzenie rozsahu

Táto kapitola sa vzťahuje na zariadenia, ktorých účelom je automaticky reagovať na riziko vzniku klzkej vozovky vykonaním protiopatrení.

Pritom rozlišujeme zariadenia netermálne, založené na znížení bodu mrznutia zmesi, a termálne, založené na zvýšení teploty vozovky. Bez ohľadu na princíp fungovania sú na tieto zariadenia kladené rovnaké spoločné požiadavky; okrem toho sú na jednotlivé druhy zariadení kladené niektoré špecifické požiadavky.

5.3.2 Všeobecné konštrukčné požiadavky

5.3.2.1 Architektúra

Protinámrazové zariadenia môžu byť realizované buď ako samostatné zariadenia, alebo ako nadstavba meteorologických meracích staníc formou pripojenia príslušných akčných členov k ich riadiacej jednotke; táto však musí byť v takom prípade obsahovať podporu pripojenia a riadenia týchto akčných členov.

Od meteorologických meracích staníc sa vo všeobecnosti nepožaduje podpora priameho pripojenia protinámrazových akčných členov. Voľba architektúry riešenia požiadavky na realizáciu protinámrazového zariadenia je v kompetencii dodávateľa, za predpokladu dodržania požiadaviek podľa tejto kapitoly.

5.3.2.2 Samostatné protinámrazové zariadenie

Ak sa zariadenie realizuje ako samostatné, musí sa zabezpečiť vstup údajov jedným z nasledujúcich spôsobov:

1. protinámrazové zariadenie musí byť vybavené detektorom stavu vozovky klasifikovaným do triedy Q2, ktorý spĺňa požiadavky podľa 5.2.3.7, 5.2.5.1, 5.2.5.2 a 5.2.5.13; postačuje pritom detekcia bodu mrznutia zmesi iba v prípade, ak sa tento nachádza najviac 2 °C pod aktuálnou teplotou povrchu vozovky,

POZNÁMKA: To znamená, že v konečnom dôsledku nejde o kombinované meranie, keďže sa nepožaduje pasívna detekcia mimo rozsahu, v ktorom sa vykonáva aktívna detekcia. V prípade protinámrazových zariadení nie je potrebné poznať bod mrznutia zmesi, ak sa nachádza nižšie ako 2 °C pod aktuálnou teplotou povrchu vozovky, keďže zásah protinámrazového zariadenia je okamžitý a presne cielený, na rozdiel od zásahu vozidiel zimnej údržby, pri ktorých je nutný výjazd na miesto zásahu, pričom je tiež potrebné zabezpečiť organizáciu a logistiku týchto výjazdov.

2. alebo sa musí protinámrazové zariadenie dátovo prepojiť s meteostanicou, vybavenou detektorom stavu vozovky klasifikovaným do triedy Q1, alebo Q2; na tento účel sa nesmie použiť meteostanica, ktorej detektor stavu vozovky je klasifikovaný do triedy Q3.

Ak sa zber údajov realizuje dátovým prepojením s meteostanicou, musí protinámrazové zariadenie vystupovať voči tejto stanici v úlohe ďalšieho nadradeného systému. Zároveň však takáto komunikácia nesmie nijako obmedziť komunikáciu meteostanice a protinámrazového zariadenia s ich nadradenými systémami.

5.3.2.3 Pripojenie protinámrazových akčných členov k meteostanici

Ak sa zariadenie realizuje formou rozšírenia meteostanice o akčné členy, musia sa použiť výlučne meteostanice vybavené detektorom stavu vozovky klasifikovaným do triedy Q1, alebo Q2. Ak je meteostanica vybavená detektorom klasifikovaným do triedy Q3, nesmie byť použitá pre riadenie protinámrazových akčných členov.

Riadiaca jednotka takejto stanice musí vyhovovať požiadavkám podľa 5.3.3.

5.3.2.4 Základné požiadavky

Musí byť možné vytvoriť z akčných členov pozdĺž pozemnej komunikácie segmenty tak, aby všetky koncové akčné členy jedného segmentu boli vždy zapnuté a vypnuté súčasne; ak zodpovedajúce zariadenie reguluje intenzitu, alebo výkon akčných členov, musia vždy všetky akčné členy jedného segmentu pracovať na rovnaký výkon, resp. intenzitu.

Ku každému samostatne riadenému úseku musí byť priradený samostatný detektor stavu vozovky; na základe údajov z neho musí prebiehať riadenie protinámrazových aktivít. K jednému úseku môže byť voliteľne priradených viac takýchto snímačov.

5.3.3 Riadiaca jednotka

5.3.3.1 Prevádzkové režimy

Riadiaca jednotka stanice vybavenej protinámrazovými funkčnými členmi musí pracovať v automatickom režime. V tomto režime riadiaca jednotka musí zapínať a vypínať funkčné členy nasledovne:

1. termálne zariadenia musia pracovať v kontinuálnom režime:
 - a) funkčné členy sa musia zapnúť, keď pravdepodobnosť tvorby námrazy stúpne nad stanovený horný limit,
 - b) funkčné členy sa musia vynúť, keď pravdepodobnosť tvorby námrazy klesne pod stanovený dolný limit blízky istote nezamrzania,
 - c) ak ani po určenom čase nie je nebezpečenstvo klzkej vozovky odstránené, musí zariadenie vyhlásiť alarm.
2. netermálne zariadenia musia pracovať v prerušovanom režime:
 - a) funkčné členy musia vykonať postrek v stanovenom objeme, alebo časovej dĺžke, v momente, keď pravdepodobnosť tvorby námrazy stúpne nad stanovený horný limit (blízky istote zamrzania),
 - b) následne musí riadiaca jednotka počkať stanovený čas a sledovať vývoj bodu mrznutia; ak v stanovenom čase pravdepodobnosť tvorby námrazy neklesá, alebo po poklese začne opätovne stúpať, musia funkčné členy vykonať opakovaný postrek a celý proces sa opakuje,
 - c) ak pravdepodobnosť tvorby námrazy klesne pod stanovený dolný limit, nevykonajú za žiadne ďalšie opakované postrekky,
 - d) ak ani po určitom počte postrekovej nie je nebezpečenstvo klzkej vozovky odstránené, musí zariadenie vyhlásiť alarm a ukončiť postrekky na určenú dobu, najmenej však 1 hodinu.

Uvedené platí za predpokladu dostatku zdrojov. V prípade ich nedostatku musí riadiaca jednotka ohlásiť nadradenému systému alarm.

POZNÁMKA: Odporúča sa okrem toho osobitný alarm aktivovaný v prípade nedostatku zdrojov a súčasného splnenia podmienok aktivácie.

Nastavenie horných a dolných limitov je dané spôsobom funkcie zariadenia, nepresnosťou merania a energetickými zdrojmi. Prípadná regulácia výkonu a intenzity musí byť riadená automaticky.

POZNÁMKA: Ak zariadenie funguje na princípe ohrevu vozovky alternatívnou energiou (napr. z geotermálneho zdroja, alebo prebytočným teplom z priemyselného objektu), môžu byť limity nastavené voľnejšie a vyhrievanie pri momentálnom dostatku energie môže byť podstatne silnejšie, ak sa predpokladá neskorší nedostatok energie.

5.3.3.2 Vstupy a výstupy

Zariadenia vybavené protinámrazovými akčnými členmi musia nadradenému systému poskytovať nasledujúce informácie:

1. stav aktivácie jednotlivých segmentov,
2. úroveň výkonu/intenzity, ak môže byť segment aktivovaný v rôznych úrovniach výkonu/intenzity,
3. alarm nízkeho stavu energetických zdrojov,
4. alarm nedostatočnej účinnosti,
5. stav energetických zdrojov (napr. nádrží s chemickými látkami) – voliteľne, ak to typ energetického zdroja umožňuje.

Nadradený systém môže mať možnosť blokovať aktiváciu funkčných členov, nemal by však mať možnosť ich ovládania v manuálnom režime (odporúčanie). Ak nadradený systém môže blokovať aktiváciu funkčných členov, musí byť v prípade detekcie prerušenia komunikácie s nadradeným systémom takéto blokovanie ignorované.

5.3.4 Netermálne akčné členy (postrekové systémy)

5.3.4.1 Nádrže

Nádrže musia byť vyhotovené z odolného materiálu. Musia sa umiestniť tak, aby:

1. boli chránené pred následkami dopravných nehôd, t.j. nesmú sa nachádzať bezprostredne vedľa vozovky,
2. v prípade poškodenia nádrže, v dôsledku ktorého z nádrže vytečie postrekový roztok, nesmie tento uniknúť do okolitého prostredia

POZNÁMKA: Únik postrekového roztoku vo väčšom rozsahu môže spôsobiť vážne ekologické škody.

Typické umiestnenie je vo vnútri mostnej konštrukcie tak, aby betónové teleso pod nádržou vytváralo dostatočne veľký bazén pre vytečený postrekový roztok.

Veľkosť nádrží sa podľa miestnych podmienok musí nadimenzovať tak, aby pri počasí vyžadujúcom plné využívanie postrekového zariadenia mohlo zariadenie pracovať po dobu najmenej 5 dní bez dopĺňovania postrekového roztoku.

5.3.4.2 Dopĺňanie postrekového roztoku

Zariadenie sa musí vybudovať tak, aby bolo možné predpripravený postrekový roztok dopĺňať prostredníctvom potrubí a hadíc z cisternového vozidla. Podľa umiestnenia nádrží a vedenia tankovacích trás je možné použiť dopĺňanie roztoku samospádom, alebo sa musí použiť čerpadlo.

Za účelom tankovania sa musí naprojektovať stojisko pre cisternové vozidlo slúžiace na dopravu postrekového roztoku na miesto inštalácie protinámrazového zariadenia. Stojisko musí byť bezpečne chránené pred nárazom vozidiel prechádzajúcich po nadväzujúcej pozemnej komunikácii.

Zariadenie sa musí vybaviť poistkou proti preplneniu nádrže pri dopĺňaní roztoku.

Dopĺňanie sa musí dať realizovať počas bežnej prevádzky.

5.3.4.3 Rozvody postrekového roztoku

Rozvody sa skladajú z:

1. jedného alebo viacerých čerpadiel,
2. potrubí,
3. akumulátorov postrekového roztoku,
4. striekacích dýz.

Čerpadlá sa nachádzajú v strojovni a čerpajú postrekový roztok z nádrže do potrubí. Potrubia sú vedené do akumulátorov postrekového roztoku, umiestnených vo vozovke.

Čerpadlá musia počas riadnej prevádzky udržiavať akumulátory plné tak, aby sa mohol v ktorúkoľvek dobu aktivovať postrek.

Striekacie dýzy následne slúžia na rozstrekovanie roztoku z akumulátorov na vozovku.

5.3.4.4 Aktivácia a deaktivácia zariadenia

Protinámrazové zariadenia sa používajú len v zimnom období; mimo tohto obdobia sa udržiavajú vypnuté. Výnimkou je riadiaca jednotka, musí byť za účelom dozoru celoročne komunikačne dostupná. Aktívnymi tiež musia zostať elektronické zabezpečovacie zariadenia.

Pri deaktivácii zariadenia musia čerpadlá odčerpať všetok roztok z akumulátorov a potrubí späť do hlavnej nádrže. Ak je nádrž plná, je predtým nutné ju aspoň čiastočne odčerpať.

Po deaktivácii je nutné úplné odčerpanie obsahu nádrže za účelom vykonania kontroly, údržby a čistenia komponentov. Tieto činnosti sa musia vykonať vždy po ukončení prevádzky na konci sezóny a opätovne pred spustením prevádzky na začiatku ďalšej zimnej sezóny.

5.3.4.5 Výstražné svetlá

Úseky vybavené postrekovým systémom sa musia označiť dopravnou značkou A31 s doplnkovou tabuľkou „PRI BLIKANÍ PREBIEHA POSTREK“ (alebo obdobnou). Značka sa zároveň vybaví dvojicou žltých svetelných signálov, ktoré striedavo blikajú v čase aktívneho postreku povrchu vozovky. Výstražné signály musí obsluhovať riadiaca jednotka protinámrazového systému automaticky, bez zásahu obsluhy.

5.3.5 Termálne akčné členy (vyhrievanie vozovky)

5.3.5.1 Všeobecne

Termálne akčné členy predstavujú tepelné rozvody zabudované vo vozovke. Systém je založený na fyzikálnom princípe tepelnej výmeny medzi horúcimi rozvodmi a studenou vozovkou.

5.3.5.2 Umiestnenie snímačov stavu vozovky

Snímače stavu vozovky sa musia umiestniť tak, aby ich meranie nebolo kontaminované blízkosťou tepelného rozvodu. Snímač musí reprezentovať priemerný stav vozovky a zohľadňovať vplyv ohrevu; musí sa umiestniť tak, aby bol približne rovnako vzdialený od všetkých okolitých tepelných rozvodov.

Z hľadiska hĺbky pod povrchom sa musí brať do úvahy predpokladaná deformácia vozovky v dôsledku dopravného zaťaženia, najmä nákladnou dopravou. Súčasne však príliš hlboké umiestnenie znižuje efektivitu systému. Hĺbka tak musí byť optimalizovaná s ohľadom na materiálové vlastnosti vozovky a jej predpokladané deformácie vplyvom nákladnej dopravy.

5.3.5.3 Regulácia ohrevu

Príliš veľký rozdiel medzi teplotou vozovky a teplotou tepelných rozvodov, resp. medzi teplotou vozovky a teplotou vzduchu, môže spôsobiť poškodenie vozovky.

Z tohto dôvodu musí byť ohrev regulovaný tak, aby:

1. rozdiel medzi teplotou vozovky a bodom mrznutia zmesi neprekročil určený limit,
2. rozdiel medzi teplotou vozovky a teplotou výhrevných rozvodov neprekročil určený limit,
3. ohrev bol aktívny iba ak je teplota vzduchu vyššia ako určený limit.

Jednotlivé limity sa musia dať nastaviť, pričom sa určia podľa materiálu vozovky a konkrétnych vlastností tohto materiálu v mieste inštalácie.

Dodržiavanie limitov môže mať za následok nemožnosť správnej funkcie zariadenia, t.j. zariadenie nebude schopné udržať teplotu vozovky nad bodom mrznutia. V týchto prípadoch musí systém vyhlásiť alarm; okrem toho musí vyhlásiť predbežný alarm, ak sa priblíži k niektorému z limitov na rozdiel $\leq 2^{\circ}\text{C}$.

5.3.5.4 Použitie zdrojov

Ak sa ohrev zabezpečuje použitím obmedzených zdrojov (napr. elektrická energia, alebo tepelný rezervoár), musí systém optimalizovať spotrebu energie. Aktivácia je možná iba v prípade, ak je pozitívne identifikované riziko tvorby klzkej vozovky.

Ak sa ohrev zabezpečuje z neobmedzených zdrojov (napr. horúce pramene apod.), môže systém zabezpečovať preventívny ohrev nad hranicu 0°C aj v prípade, ak priame riziko tvorby klzkej vozovky v danej chvíli nehrozí.

Niektoré zdroje majú charakter časového obmedzenia (napr. prebytky z teplární, slnečná energia apod.), teda sú k dispozícii v teoreticky neobmedzenom množstve, avšak nie v každom čase. Podľa charakteru týchto zdrojov sa musí uplatniť jedna z 2 stratégií:

1. Ak je zdroj dostupný, ale aktuálne nepotrebný, uloží sa energia v zásobníku pre neskoršie použitie, ak je to možné. Pri čerpaní energie zo zásobníka sa potom zdroj považuje za obmedzený.
2. Vykoná sa preventívny ohrev vozovky použitím aktuálne dostupnej energie, na najvyššiu prípustnú teplotu a pokiaľ je energia dostupná, udržiava sa vozovka na tejto teplote. Tým sa zvýši reakčný čas zimnej údržby a vo veľkej časti prípadov sa tiež predíde zamŕzaniu zmesi na povrchu vozovky aj v čase nedostupnosti energetického zdroja.

POZNÁMKA: Systémy s časovo obmedzenými zdrojmi bez možnosti akumulácie je možné kombinovať s netermálnymi systémami za účelom šetrenia postrekových látok.

5.4 Výstražné a informatívne zariadenia

5.4.1 Vymedzenie rozsahu

Táto kapitola sa týka priameho riadenia výstražných a informatívnych akčných členov (PDZ, ZPI, svetelná signalizácia) na základe meteorologických údajov, bez účasti nadradeného systému (RSD).

Ak sú výstražné alebo informatívne akčné členy ovládané samostatnými riadiacimi jednotkami a výmena údajov a riadenie prebieha prostredníctvom nadradeného systému (RSD), považujú sa takéto zariadenia za návestné rezy premenného dopravného značenia a vzťahujú sa na požiadavky kapitoly 8; požiadavky tejto kapitoly sa neuplatňujú. To platí aj v prípade, ak sú takéto zariadenia umiestnené v blízkosti meteostanice a sú riadené výlučne na základe údajov z tejto stanice.

5.4.2 Základné požiadavky

5.4.2.1 Architektúra

Návestné rezy výstražných a informatívnych PDZ, ZPI a SS možno realizovať:

1. ako nadstavbu meteorologických meracích staníc alebo protinámrazových systémov formou pripojenia príslušných akčných členov k ich riadiacej jednotke,
2. ako samostatné návestné rezy PDZ, ZPI a SS s vlastnou riadiacou jednotkou, ktoré sú komunikačne prepojené s meteorologickou meracou stanicou a ktoré slúžia výlučne na zobrazovanie informácií z prepojenej stanice, bez asistencie nadradeného systému.

Ak sa akčné členy pripájajú k riadiacej jednotke meteostanice alebo protinámrazového systému, musí táto obsahovať podporu pripojenia a riadenia týchto akčných členov a musí spĺňať požiadavky podľa 5.4.3.

Všeobecne sa nepožaduje od riadiacich jednotiek meteorologických zariadení podpora týchto akčných členov, s výnimkou prípadu uvedeného v 5.3.4.5. V ostatných prípadoch musí obstarávateľ explicitne určiť, či vyžaduje zodpovedajúcu podporu.

POZNÁMKA: V prípade rozširovania existujúcich systémov možno výstražné a akčné členy pripojiť k samostatnej riadiacej jednotke a zabezpečiť výmenu údajov medzi meteostanicou a zodpovedajúcou riadiacou jednotkou.

5.4.2.2 Požiadavky na riadiace jednotky a akčné členy

Zariadenia vybavené akčnými členmi PDZ, ZPI, alebo svetelnej signalizácie, sa považujú zároveň za návestný rez a musia spĺňať funkčné požiadavky na zariadenia pre riadenie dopravy podľa kapitoly 8. To sa týka riadiacej jednotky aj akčných členov

5.4.2.3 Obmedzenie použitia

Stanice vybavené výstražnými akčnými členmi sa nesmú používať na úsekoch pozemných komunikácií, na ktorých je vykonávané centralizované líniové riadenie dopravy; to neplatí pre výstražné značenie zapnutia postreku podľa 5.3.4.5.

Stanice vybavené len informatívnymi akčnými členmi (bez výstražných) je možné použiť aj na úsekoch s centralizovaným líniovým riadením dopravy.

5.4.2.4 Prípustné druhy akčných členov

Ako informatívne akčné členy môžu byť použité výlučne značky s prevádzkovými informáciami.

Ako výstražné akčné členy môžu byť použité premenné dopravné značky zobrazujúce symboly výstražných alebo informatívnych dopravných značiek, príp. aj dodatkových tabuliek, ďalej značky s prevádzkovými informáciami a výstražné svetelné signály vo forme prerušovaného žltého svetla, prípadne kombinované so zvislou (trvalou) premennou dopravnou značkou.

Nesmú sa používať zákazové a príkazové dopravné značky.

5.4.3 Riadiaca jednotka

5.4.3.1 Prevádzkové režimy

Tabuľka 44 špecifikuje požiadavky na prevádzkové režimy staníc vybavených výstražnými a informatívnymi akčnými členmi.

Tabuľka 44 – Prevádzkové režimy staníc s výstražnými a informatívnymi akčnými členmi

Názov	Aktivácia	Požiadavky
automatický	základný režim stanice, ak nie je aktivovaný iný režim	Výstražné a informatívne akčné členy sú ovládané automaticky na základe nameraných, alebo preberaných údajov. Nadradený systém môže ovplyvniť jednotlivé akčné členmi iba ich blokovaním: v takom prípade riadiaca jednotka zodpovedajúci blokováný akčný člen nepoužíva.
manuálny	režim vyžiadaný nadradeným systémom	Výstražné a informatívne akčné členy sú ovládané nadradeným systémom, a to vo forme požiadaviek na zobrazenie konkrétneho symbolu alebo textu, resp. aktivácie prerušovaného svetelného signálu. Samotný proces zobrazovania symbolov je riadený automaticky riadiacou jednotkou, resp. vlastným funkčným členom.
autonómny	automaticky aktivovaný pri detekcii prerušenia komunikácie podľa TP 09/2008	Výstražné aj informatívne PDZ a ZPI musia zobrazovať prázdnu správu, môže sa však automaticky aktivovať výstražný prerušovaný svetelný signál, na základe nameraných, alebo preberaných údajov.

5.4.3.2 Aktivácia autonómneho režimu

Ak riadiaca jednotka zistí prerušenie komunikácie s nadradeným systémom, musí sa aktivovať autonómny režim (pozri TP 09/2008).

V autonómnom režime musia všetky pripojené pozície PDZ a ZPI zobrazovať prázdnu správu.

Výstražné svetlá cestnej svetelnej signalizácie žltej farby môžu byť používané naďalej a automaticky riadené rovnako ako v automatickom režime. To ale neplatí v prípade, ak sa v čase prerušenia komunikácie riadiaca jednotka nachádzala v manuálnom režime – v takom prípade sa musia svetelné signály vypnúť.

Po obnovení komunikácie s nadradeným systémom sa musí obnoviť pôvodný režim (automatický alebo manuálny).

5.4.3.3 Samostatné riadiace jednotky

Riadenie PDZ, ZPI a svetelných signálov môže zaisťovať buď priamo meteorologická meracia stanica, alebo samostatná riadiaca jednotka.

Ak sa používa samostatná riadiaca jednotka, musí preberať údaje z určenej meteostanice, ktorá tak tvorí vzdialený funkčný člen takejto jednotky.

V týchto prípadoch musí meteostanica umožniť, aby k nej súčasne komunikačne pristupovali systém RWIS, resp. RSD a samostatná riadiaca jednotka výstražných/informatívnych akčných členov, a to nezávisle na sebe, bez potreby vzájomnej koordinácie prístupu.

5.5 Zásady navrhovania a projektovania

5.5.1 Umiestnenie zariadení

Umiestnenie meteorologických zariadení sa určuje v rámci projektovania zodpovedajúceho systému nasledovne:

1. Stanice triedy primárneho účelu P1 vrátane protinámrazových zariadení sa projektujú v rámci systému RWIS podľa zásad uvedených v 3.4.
2. Stanice tried primárneho účelu P2 a P3 sa projektujú v rámci systému RSD podľa zásad uvedených v 4.8.

Stanice triedy P3 pritom môžu byť použité aj v prípade, ak sa systém RSD neprojektuje. V takom prípade sa pripájajú k systému RWIS, projektovanie však musí byť vykonané v súlade so zásadami uvedenými v 4.8.12.2.

5.5.2 Klasifikácia podľa primárneho účelu

Stanica sa musí zaradiť do najvyššej z tried účelov, na ktoré bude používaná.

Ak je stanica určená primárne pre účel nižšej triedy (napr. riadenie dopravy – P2) a zároveň pre účel vyššej triedy (napr. P1 – zimná údržba), musí byť zaradená do zodpovedajúcej vyššej triedy.

5.5.3 Určenie požadovanej kvality predikcie

Klasifikácia do tried kvality predikcie sa určuje len pre zariadenia triedy P1 (zimná údržba). Pre zariadenia ostatných tried sa vždy stanoví trieda Q4.

Tabuľka 45 určuje pravidlá pre zaradenie do triedy kvality predikcie. Pritom sa berú do úvahy viaceré klasifikácie, ustanovené v predchádzajúcom priebehu procesu projektovania.

Pri klasifikácii sa pravidlá aplikujú zhora nadol, až pokiaľ zariadenie nevyhovuje stanoveným podmienkam. Ak lokalita nezodpovedá žiadnemu z uvedených charakterov, použije sa posledné pravidlo „ostatné zariadenia.“

Tabuľka 45 – Pravidlá pre klasifikáciu zariadení do tried kvality predikcie

Poradie	Podmienky	Klasifikácia
1	Stanica referenčnej pôsobnosti S1 v úseku triedy rizika H1, v klimatickej oblasti K3, na úseku pozemnej komunikácie triedy dopravného významu F1, F2, alebo F3.	Q1
2	Stanica referenčnej pôsobnosti S2 a S3 v klimatických oblastiach K2 a K3, ktorej údaje sa použijú v systémoch pre dlhodobú predikciu a predpoveď počasia a stavu vozovky	Q2
3	Protinámrazový systém	Q2
4	Stanica referenčnej pôsobnosti S1 v úseku triedy rizika H1, v klimatickej oblasti K3	Q2
5	Stanica referenčnej pôsobnosti S1 v úseku triedy rizika H1, na úseku pozemnej komunikácie triedy dopravného významu F1, F2, alebo F3.	Q2
6	Ostatné zariadenia	Q3

Ak sa na základe uvedených pravidiel klasifikuje zariadenie do triedy Q1 a súčasne sa v okolí nachádza viac staníc v krátkych odstupoch (do cca 2 km) zaradených taktiež do triedy Q1, postupuje sa nasledovne: zo všetkých staníc sa vyberie jedna v najviac rizikovom mieste a táto sa zaradí do triedy Q1 a ostatné stanice sa zaradia do triedy Q2. Takto možno postupovať pre skupiny najviac 5ks staníc v krátkych vzdialenostiach za sebou.

Analogicky sa postupuje v prípade viacerých staníc triedy Q2 za sebou (ak toto zaradenie nebolo výsledkom predchádzajúceho pokynu): najkritickejšia sa ponechá v triede Q2 a ostatné sa zaradia do triedy Q3.

Z uvedeného pravidla sú vylúčené protinámrazové zariadenia (klasifikujú sa vždy do triedy Q2) a stanice tried referenčnej pôsobnosti S2 a S3. Pravidlo sa tiež neuplatňuje v nadmorských výškach nad 1.000 metrov a v oblastiach s priemernou ročnou teplotou pod 2°C.

Pri zaradení do triedy Q3 sa musí predpísať dodržanie nasledujúcich prevádzkových podmienok:

1. Stanice musia byť pred začiatkom každej zimnej sezóny kalibrované pre konkrétny druh posypovej látky.
2. Zvolená posypová látka musí byť na zodpovedajúcich úsekoch používaná exkluzívne: nesmú byť používané dva druhy posypových látok súčasne, alebo striedavo.
3. Ak v priebehu sezóny dôjde k zmene posypovej látky, musia byť stanice nanovo kalibrované.

Možnosť dodržania týchto podmienok sa musí konzultovať s obstarávateľom. Ak v konkrétnej lokalite nie je možné uvedené podmienky dodržať, musia sa stanice preklasifikovať do triedy kvality predikcie Q2.

5.5.4 Referenčná pôsobnosť

Klasifikácia do tried referenčnej pôsobnosti je určená v zmysle 3.4.6.

Meteostanice tried primárneho účelu P2 a P3 sú vždy zaradené triedy referenčnej pôsobnosti S1.

5.5.5 Zaradenie do tried podľa TP 09/2008

5.5.5.1 Triedy spoľahlivosti

Riadiace jednotky meteorologických zariadení sa musia zaradiť do tried spoľahlivosti nasledovne:

1. do triedy B, ak sú splnené všetky nasledujúce podmienky:
 - a) zariadenie je klasifikované do triedy primárneho účelu P1 (zimná údržba)
 - b) zariadenie je klasifikované do triedy referenčnej pôsobnosti S3 (regionálna)
2. do triedy C vo všetkých ostatných prípadoch.

Snímacie členy sa musia zaradiť do tried spoľahlivosti nasledovne:

1. do rovnakej triedy ako riadiaca jednotka:
 - a) detektor stavu vozovky
 - b) snímače teploty vzduchu a relatívnej vlhkosti
 - c) snímače intenzity a druhu zrážok
2. do triedy o jednu úroveň nižšiu ako riadiaca jednotka: všetky ostatné snímacie členy

Akčné členy sa musia zaradiť do tried spoľahlivosti nasledovne:

1. do rovnakej triedy ako riadiaca jednotka: protinámrazové akčné členy
2. do triedy o jednu úroveň nižšiu ako riadiaca jednotka: všetky ostatné akčné členy

5.5.5.2 Triedy reálneho času

Všetky meteorologické zariadenia sa musia zaradiť do triedy reálneho času R4.

6 Zariadenia dopravného prieskumu

6.1 Spoločné požiadavky

6.1.1 Vymedzenie rozsahu

Spoločné požiadavky sa vzťahujú na všetky druhy zariadení dopravného prieskumu. Pre každú konkrétnu funkciu prieskumu sú určené ďalšie požiadavky, definované v osobitných kapitolách.

Požiadavky sa vzťahujú na technologické zariadenia (v zmysle TP 09/2008) vybavené snímačmi – detektormi vozidiel, ktorých účelom je zbierať údaje o pohybe vozidiel a tieto údaje určitým definovaným spôsobom spracovávať.

Spoločné požiadavky sa vzťahujú na všetky zariadenia, ktoré vyhovujú tomuto určeniu, aj v prípadoch, ak pre ich funkciu nie je týchto TP uvedená samostatná kapitola.

Spoločné požiadavky sa nevzťahujú na radiče cestnej svetelnej signalizácie pre riadenie dopravy na úrovňových križovatkách, používajúce detektory vozidiel pre účely riadenia signálnych plánov (aktivácia podmienenej fázy, voľba signálneho plánu, preferencia smeru atď.).

Ak je zodpovedajúce zariadenie určeným meradlom, na ktoré sa vzťahujú osobitné právne predpisy, tu vymedzené požiadavky sa použijú len v rozsahu, v ktorom nie sú v rozpore s príslušnými právnymi predpismi.

POZNÁMKA: Ine najmä o vyhlášku ÚNMS SR č. 210/2000 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č. 142/2000 Z.z.

6.1.2 Meracie a sčítacie stanovištia

6.1.2.1 Vymedzenie meracieho stanovišta

Meracie stanovište môže zahŕňať jeden, alebo oba dopravné smery.

Meracie stanovište môže byť bodové, alebo úsekové:

1. dĺžka bodového stanovišta v zásade umožňuje prítomnosť len jedného vozidla a umožňuje zisťovať prejazd vozidiel určitým priečnym rezom,
2. dĺžka úsekového stanovišta sa pohybuje rádovo v desiatkach metrov, zväčša nie viac ako 100m a umožňuje zisťovať prítomnosť a pohyb vozidiel v rámci krátkeho úseku.

6.1.2.2 Vymedzenie sčítacieho stanovišta

Sčítacie stanovište je meracie stanovište používané pre sčítanie a klasifikáciu dopravy automatickým sčítačom, pre potreby neskoršieho dopravno-inžinierskeho spracovania.

Pre sčítacie stanovište platí:

1. zahŕňa vždy oba dopravné smery (s výnimkou prípadnej jednosmernej komunikácie),
2. ide vždy o bodové stanovište.

Sčítacie stanovište tak slúži na sčítanie dopravy v konkrétnom priečnom reze pozemnej komunikácie.

V ďalšom texte v zásade nerozoznávame meracie sčítacie stanovište; v kontexte ASD sa vždy myslí stanovište sčítacie.

6.1.2.3 Číslovanie jazdných pruhov

Detektory vozidiel v jednotlivých jazdných pruhoch sa musia označiť nasledovne:

1. priebežné jazdné pruhy sa označia:
 - a) v smere staničenia nepárnymi číslami od 1 vyššie (1, 3, 5...) tak, aby najnižšie číslo (1) mal vonkajší jazdný pruh (najbližšie ku krajnici, pravý) a najvyššie číslo mal vnútorný jazdný pruh (najbližšie k stredovej čiare, resp. strednému deliacemu pásu)
 - b) proti smeru staničenia nepárnymi číslami od 2 vyššie (2, 4, 6...) za dodržania analogických podmienok ako v prípade jazdných pruhov v smere staničenia
2. odbočovacie pruhy sa označia:
 - a) pre odbočenie vpravo, v smere staničenia nepárnymi číslami od 21 vyššie (21, 23...), od vonkajšieho po vnútorný
 - b) pre odbočenie vpravo, proti smeru staničenia párnymi číslami od 22 vyššie (22, 24...) , od vonkajšieho po vnútorný
 - c) pre odbočenie vľavo, v smere staničenia nepárnymi číslami od 31 vyššie (31, 33...), od vonkajšieho po vnútorný
 - d) pre odbočenie vľavo, proti smeru staničenia párnymi číslami od 32 vyššie (32, 34...) , od vonkajšieho po vnútorný
3. pripájacie pruhy sa označia rovnako ako odbočovacie pruhy; namiesto odbočenia doprava/doľava sa rozlišuje pripojenie sprava, alebo zľava
4. jazdné pruhy vo vetvách križovatiek sa označujú podľa
 - a) nadväznosti na odbočovacie pruhy, z ktorých vychádzajú, ak vychádzajú z významnejšej komunikácie (pozri nižšie)
 - b) nadväznosti na pripájacie pruhy, na ktoré sa napájajú, ak sa napájajú na významnejšiu komunikáciu (pozri nižšie)
5. jazdné pruhy vchádzajúce do okružnej križovatky, ako aj jazdné pruhy vo vnútri okružnej križovatky sa považujú za priebežné, a tak sa aj označia
6. ak sa osobitne monitoruje cyklistický chodník, odstavný pruh, alebo rozšírená krajnica, označia sa takéto jazdné pruhy:
 - a) v smere staničenia nepárnymi číslami od 41 vyššie (41, 43...), od vonkajšieho po vnútorný
 - b) proti smeru staničenia párnymi číslami od 42 vyššie (42, 44...) , od vonkajšieho po vnútorný
7. priebežné jazdné pruhy, ktoré sa striedavo využívajú pre oba smery jazdy, sa označia číslami v súvislej postupnosti od 99 nižšie (99, 98...)

Významnosť komunikácie pre potreby bodu 4 vyššie sa hodnotí nasledovne:

1. diaľnica,
2. rýchlostná cesta,
3. cesta I. triedy,
4. miesta rýchlostná komunikácia,
5. cesta II. triedy,

6. cesta III. triedy,
7. miestna zberná komunikácia,
8. miestna obslužná komunikácia,
9. účelová komunikácia,
10. miesta nemotoristická komunikácia.

Ak ide o dve rovnako hodnotené komunikácie, rozlíši sa významnosť podľa RPD1; ak táto hodnota nie je známa, použije sa odhad, alebo sa ako významnejšia vyhodnotí komunikácia s nižším číselným označením.

POZNÁMKA: Použitím jednotných pravidiel sa zaručí rovnaké číslovanie zodpovedajúcich jazdných pruhov na všetkých stanovištiach, bez ohľadu na celkový jazdných pruhov počet a počty v jednotlivých smeroch jazdy. To je dôležité najmä z hľadiska porovnávania údajov z rôznych stanovišť.

POZNÁMKA: Na existujúcich zariadeniach dopravného prieskumu dodaných pred účinnosťou týchto TP, sa odporúča prečíslovať jazdné pruhy tak, aby sa zaručila porovnateľnosť s novými stanovišťami; prečíslovanie by sa malo vykonať k jednotnému, vopred zvolenému dátumu.

6.1.2.4 Rozlíšenie smeru

Dopravné smery na každom stanovišti sa pre potreby identifikácie musia označiť číslom tak, aby:

1. smer „0“ reprezentoval dopravný smer v smere staničenia,
2. smer „1“ reprezentoval dopravný smer proti smeru staničenia.

Zariadenia s pripojenými detektormi vozidiel s funkciou rozlíšenia smeru sa musia nastaviť tak, aby údaje o jednotlivých prechádzajúcich vozidlách boli reprezentované nasledovne:

1. smer „0“ znamená pohyb v smere jazdy, ktorý je určený pre daný jazdný pruh,
2. smer „1“ znamená pohyb proti smeru jazdy, ktorý je určený pre daný jazdný pruh.

POZNÁMKA: Na smerovo vyhradených komunikáciách (zákaz predchádzania, alebo stredný deliaci pás) znamená hodnota „1“ vážny dopravný priestupok; na smerovo rozdelených komunikáciách ide okrem toho o mimoriadne nebezpečnú dopravnú udalosť.

Nastavenie sa musí dať zmeniť prostredníctvom telemetrického rozhrania z nadradeného systému na pokyn operátora (napr. v prípade stavených prác apod.).

6.1.3 Riadiace jednotky

6.1.3.1 Meracie stanovišťa a pripojenie detektorov

Riadiaca jednotka musí byť konštruovaná modulárne tak, aby mohla obsluhovať viac meracích stanovišť a na každom z týchto stanovišť viac jazdných pruhov.

6.1.3.2 Prevádzkové režimy

Riadiace jednotky zariadení dopravného prieskumu musia pracovať v automatickom režime. Nadradený systém môže priebeh prieskumu ovplyvňovať iba určovaním parametrov (konfigurácie) prostredníctvom telemetrického rozhrania.

6.1.3.3 Detekcia viacerými detektormi v jednom jazdnom pruhu

Ak je na detekciu vozidiel v jednom jazdnom pruhu (resp. dopravnom smere v prípadoch podľa 6.1.4.1) použitých viac detektorov, musí riadiaca jednotka zabezpečiť ich vzájomnú kooperáciu a koordináciu tak, aby z hľadiska výsledku merania všetky detektory tvorili jeden logický celok. Za každé vozidlo prechádzajúce meracím stanovišťom sa musí vytvoriť jeden spoločný výstup, vyhovujúci funkčným požiadavkám podľa 6.1.5 v zodpovedajúcej triede merania.

POZNÁMKA: To sa týka prípadov, ak sú použité napr. indukčné slučky na meranie rýchlosti a dĺžky, a súčasne napr. piezoelektrický senzor na meranie nápravových tlakov, alebo svetelná závera na meranie výšky.

6.1.3.4 Časová synchronizácia

Riadiaca jednotka musí byť vybavená systémovými hodinami s udržiavaným aktuálnym dátumom a časom, vrátane aktuálnej časovej zóny. Musí poskytovať mechanizmus pre časovú synchronizáciu prostredníctvom telemetrického rozhrania.

Časovú synchronizáciu vykonáva nadradený systém tak, aby všetky zariadenia dopravného prieskumu v jeho pôsobnosti používali zhodný systémový čas. Na tento účel sa použije zdroj jednotného času podľa TP 09/2008.

Automatické sčítače dopravy, ktoré nie sú telemetrickým rozhraním spojené s nadradeným systémom a údaje sú z nich vyčítavané manuálne, sa musia vybaviť rozhraním pre príjem signálu jednotného času, napr. rádiovým prijímačom.

Ak zariadenie používa vnútornú pamäť na ukladanie priebežných záznamov o prechádzajúcich vozidlách, musia byť časové údaje v týchto záznamoch po zmene systémového času prepočítané s ohľadom na novo nastavený dátum a čas.

6.1.3.5 Výstup udalostí

Každé zariadenie dopravného prieskumu musí podporovať výstup udalostí cez telemetrické rozhranie. Výstup musí byť možné aktivovať a deaktivovať na základe pokynu nadradeného systému.

Za udalosť sa považuje vykonanie merania, ktoré ovplyvňuje spracovanie údajov, podľa funkcie daného zariadenia dopravného prieskumu.

POZNÁMKA: To je typicky prejazd každého jednotlivého vozidla cez meracie stanovište, avšak napr. v prípade celkového sčítania ide osobitne o výjazd vozidla do meracieho stanovišťa aj jeho výjazd zo stanovišťa; osobitnými udalosťami sú tiež detekcia anomálie, nadmerného vozidla apod. Výstup udalostí sa použije pri funkčných skúškach a pri potrebe zvláštneho spracovania údajov.

Pri aktivovanom výstupe udalostí musí byť do nadradeného systému prenesená samostatná správa o každej meranej udalosti. Zariadenie musí podporovať buď asynchrónne zasielanie týchto správ (mechanizmus PUSH), alebo ich zasielanie na vyžiadanie (mechanizmus POLL).

Aktivácia výstupu udalostí nesmie nijako ovplyvniť meranie, spracovanie údajov, ani bežnú komunikáciu s nadradeným systémom.

6.1.3.6 Prerušenie prieskumu pri automatickej servisnej činnosti

Ak zariadenie automaticky pravidelne vykonáva niektoré servisné činnosti, vyžadujúce prerušenie prieskumu (napr. automatická kalibrácia apod.), musia sa tieto činnosti vykonávať v čase od 01:00 do 04:00 miestneho času, na základe systémových hodín.

6.1.4 Konštrukčné vlastnosti snímačov

6.1.4.1 Spôsob detekcie

Musí byť použitá výlučne pasívna detekcia v zmysle STN P ENV 13563, t.j. bez aktívneho spolupôsobenia vozidla alebo jeho zvláštneho technického vybavenia. Samotná fyzická prítomnosť vozidla v meracom stanovišti (detekčnej zóne) musí byť postačujúcou podmienkou na jeho detekciu.

Za zvláštne technické vybavenie sa nepovažujú tabuľky s evidenčnými číslami.

6.1.4.2 Použitie detektorov

Detektory vozidiel musia byť použité tak, aby zariadenie získavalo údaje za každý jazdný pruh osobitne, okrem:

1. automatického sčítania dopravy na pozemných komunikáciách dopravného významu F5 a
2. špeciálnych prípadov detekcie vybraných dopravných udalostí.

Aj v týchto prípadoch však musia byť detektory použité tak, aby zariadenie získavalo údaje za každý dopravný smer osobitne.

6.1.4.3 Technológia detektorov

Nepredpisuje sa použitie konkrétnych druhov technológií pre detekciu vozidiel, rozhodujúce je plnenie stanovených funkčných požiadaviek a dodržanie požadovanej presnosti merania.

Pri voľbe technológie sa musia zohľadniť vplyvy prostredia na funkčnosť detektora, najmä konštrukcia vozovky, cestného telesa a blízkych objektov, ako aj vplyvy typického počasia pre danú lokalitu. Príloha C v STN P ENV 13563:2002 poskytuje základný prehľad rizikových faktorov jednotlivých druhov technológií.

6.1.4.4 Invazívne detektory

Použitie invazívnych detektorov nie je vhodné:

1. na úsekoch pozemných komunikácií tried dopravného významu F1 a F2
2. v tuneloch
3. na úsekoch s mimoriadne vysokým dopravným zaťažením nákladnou dopravou: ročný priemer prejazdov ťažkých nákladných vozidiel v jednom dopravnom smere ≥ 5.000 denne

V uvedených prípadoch je použitie invazívnej technológie možné len v prípade, ak dodávateľ preukáže, že životnosť detektorov ako aj trvácnosť ich uloženia vo vozovke, je najmenej 5 rokov, a to pri zohľadnení aktuálnych a prognózovaných intenzít dopravy na danom úseku. Splnenie tejto podmienky sa nepožaduje, ak je s ohľadom na miestne podmienky vylúčené použitie neinvazívnych druhov detektorov.

6.1.4.5 Slučkové detektory

Použitie slučkových detektorov je možné len v prípade, ak je v mieste meracieho stanovišťa prípustné použitie invazívnych technológií a súčasne nejde o miesto s nadmerným pôsobením kovov, resp. o miesto s nadmerným elektromagnetickým žiarením.

Použitie slučkových detektorov je vylúčené najmä na mostoch, v bezprostrednej blízkosti električkovej alebo železničnej trate, kanalizačných krytov, káblových vedení a trafostaníc, pod vedením vysokého napätia až do vzdialenosti 100m, v blízkosti vysielateľov s frekvenciou do 250 kHz, resp. s frekvenciou blízkou pracovnej frekvencii detektora apod. Za problémové je tiež nutné považovať použitie v tuneli so systémom pokrytia rádiovým signálom, ak sa tento zabezpečuje retransláciou rozhlasového vysielania na dlhých vlnách.

6.1.4.6 Video detektory

Ako vstup video detektora je možné použiť vlastnú vyhradenú kameru zariadenia, alebo kameru uzatvoreného televízneho okruhu (typicky s umiestnením riadiacej jednotky zariadenia dopravného prieskumu na operátorskom pracovisku).

S ohľadom na finančnú efektivitu sa odporúča použitie kamier uzatvoreného televízneho okruhu; na takéto kamery sú v 7.3 kladené osobitné požiadavky týkajúce sa konštrukcie, kvality obrazu, umiestnenia, smerovania, spôsobu ovládania a dostatočného svetelného kontrastu snímanej scény. Tieto požiadavky sa musia primerane uplatniť tiež na kamery, ktoré nie sú súčasťou CCTV a slúžia výhradne ako video detektory.

Video detektory sa neodporúča používať na miestach s častými zhoršenými poveternostnými podmienkami, najmä na miestach s výskytom hmly, mrholenia, alebo sneženia s vetrom; taktiež sa nesmú používať na miestach, kde pri jasnom počasi dochádza v zábere k odleskom slnka v dlhom časovom rozpätí, predovšetkým ak ide o časy dopravnej špičky. Video detektory sú naproti tomu vhodné pre použitie v tuneloch s denným osvetlením.

6.1.4.7 Mikrovlnné detektory

Mikrovlnné detektory sú citlivé na dážď a sneh, preto sa neodporúča ich použitie na miestach s častými zhoršenými poveternostnými podmienkami. Nesmú sa používať v klimatickej oblasti K3, okrem tunelov.

Mikrovlnné detektory pracujú na frekvenciách, vyžadujúcich homologizáciu zariadení a licenciu na ich prevádzkovanie. **Príslušné povolenia sa musia zabezpečiť pred uvedením zariadenia do prevádzky.**

Mikrovlnné detektory sa musia nainštalovať tak, aby nedochádzalo k vzájomnému rušeniu viacerých detektorov na jednom stanovišti. Jednotlivé detektory sa nesmú nachádzať v pásme žiarenia iného detektora; ak to nie je možné, musia sa použiť rôzne pracovné frekvencie.

Pred rozhodnutím o použití mikrovlnných detektorov sa musí zistiť prítomnosť vysokofrekvenčných žiarení v okolí meracieho stanovišťa, predovšetkým prítomnosť vysielania na tých istých frekvenciách.

6.1.4.8 Infračervené detektory

Infračervené detektory sa nesmú používať v klimatickej oblasti K3 okrem tunelov. Neodporúča sa ich použitie v klimatickej oblasti K2 a v lokalitách s nadmerne vysokým úhrnom zrážok.

Detektory sa musia umiestniť do dostatočnej výšky, aby sa predišlo ich znečisteniu tryskajúcou vodou; minimálna prípustná výška je 5,0m nad vozovkou. Musí sa tiež zabezpečiť ochrana optiky proti zarasteniu.

Detektor sa nesmie umiestniť tak, aby bol ovplyvňovaný iným zdrojom infračerveného rozptylu (napr. kamerami CCTV s infračerveným prísiviením).

Detektory sú citlivé na nepriaznivé počasie, a to v približne rovnakom rozsahu ako video detektory. Presnosť a spoľahlivosť merania sa okrem toho významne znižuje v prípade mokrej vozovky a veľkých tepelných rozdielov medzi vozidlami a pozadím (pri pasívnej detekcii).

6.1.5 Funkčné vlastnosti snímačov

6.1.5.1 Základné funkcie

Každý snímač – detektor vozidiel musí pri vykonávaní funkcií uvedených v článku 4.2 STN P ENV 13563 spĺňať požiadavky uvedenej normy.

POZNÁMKA: Článok 4.4 STN P ENV 13563 uvádza požiadavky na EMC podľa prEN 50293:1997 (v čase zavedenia normy bola EN 50293 v štádiu prípravy). Pre tento účel sa pri posudzovaní detektora musí brať do úvahy znenie zavedenej normy STN EN 50293; to je aj v súlade so znením TP 09/2008.

Tabuľka 46 špecifikuje požiadavky na zaradenie do triedy presnosti podľa uvedenej normy.

Tabuľka 46 – Zaradenie detektorov vozidiel do triedy presnosti podľa STN P ENV 13563

Druh pozemnej komunikácie	Rozdelenie	Trieda presnosti
diaľnice a rýchlostné cesty	všetky	2
ostatné pozemné komunikácie	triedy dopravného významu F1,F2,F3	2
	ostatné	3
UPRESNENIE: V prípade detektorov vozidiel klasifikovaných do triedy presnosti 3 sa pre posúdenie funkcie „doba aktivácie“ musia použiť požiadavky triedy presnosti 2.		

Tieto požiadavky sa uplatnia, ak v konkrétnom prípade použitia nie je ustanovené inak.

POZNÁMKA: Pozri 6.4.7.5.

Základné funkcie zahŕňajú merania nasledujúcich veličín:

1. prítomnosť a doba prítomnosti
2. celkové sčítanie
3. individuálne sčítanie
4. rýchlosť (pozri nižšie)
5. medzera (časová a priestorová)
6. obsadenosť
7. rozlíšenie smeru
8. rozlíšenie druhu vozidla
9. rozlíšenie rýchlosti

Ustanovenia tohto článku sa nevzťahujú na meranie rýchlosti za účelom sankcionovania vykonávané cestnými radarovými rýchloermi, ktoré sú určenými meradlami a podliehajú osobitným právnym predpisom.

POZNÁMKA: Vyhláška 210/2000 Z.z. v znení neskorších predpisov; podmienky určuje Príloha 31.

6.1.5.2 Viazané funkcie

Okrem základných funkcií sa požiadavky STN P ENV 13563 uplatnia na nasledujúce odvodené (viazané) funkcie:

1. dĺžka – uplatnia sa požiadavky ako na „rýchlosť,“ namiesto $\Delta v/v$ sa použije $\Delta D/D$,
2. odstup (časový alebo dĺžkový) – uplatnia sa požiadavky ako na „medzeru“ (časovú alebo dĺžkovú),
3. počet náprav – uplatnia sa požiadavky ako na „individuálne sčítanie“ (analogicky, akoby každá náprava bola samostatné vozidlo),
4. vzdialenosti medzi nápravami – uplatnia sa požiadavky ako na „rýchlosť,“ namiesto $\Delta v/v$ sa použije $\Delta D/D$.

6.1.5.3 Funkcie váženia vozidiel za jazdy

Meranie celkovej hmotnosti a nápravových tlakov vozidla za jazdy použitím automatického zariadenia bez obsluhy je za účelom sankcionovania vylúčené.

POZNÁMKA: Vyhláška 210/2000 Z.z. v znení neskorších predpisov; podmienky určuje Príloha 30. Sankcionovanie na základe nápravových tlakov je možné vykonať len na váhach s neautomatickou činnosťou. Jednoznačné určenie prekročenia limitov nie je možné bez stanovenia druhu vozidla, resp. jazdnej súpravy, na základe údajov z technického preukazu.

Tabuľka 47 špecifikuje požiadavky na detektory na meranie nápravových tlakov pre detektory.

Tabuľka 47 – Požiadavky na detektory pre meranie nápravových tlakov

Oblasť použitia	Prevádzková rýchlosť	Prípustná odchýlka
detekcia nadmerných vozidiel – výberové váženie (6.4.7)	5..30 km.h ⁻¹	±2%
detekcia nadmerných vozidiel – odklon z vylúčeného úseku (6.4.6.4)	10..80 km.h ⁻¹	±5%
iný účel	10..100 km.h ⁻¹	±10%

Pre zariadenie sa musí uviesť rozsah prevádzkových rýchlostí, pričom tento nesmie byť užší, ako je uvedené. V rozsahu prevádzkových rýchlostí nesmie byť odchýlka merania každej jednotlivej nápravy vyššia ako uvedené percento skutočného nápravového tlaku. Zariadenia však môžu vykázať vyššiu odchýlku, ak sa váži vozidlo prepravujúce kvapalnú, alebo obdobný náklad, ktorý by mohol meniť polohu ťažiska na vozidle.

Zariadenie pre detekciu nadmerných vozidiel musí byť vybavené detektorom rýchlosti v triede presnosti 2 podľa STN P ENV 13563.

Na zariadeniach používaných pre účely výberového merania (6.4.7) môže byť meranie platné iba v prípade, ak je rýchlosť váženého vozidla v stanovenom prevádzkovom rozsahu. Ak je rýchlosť váženého vozidla mimo tohto rozsahu, a to pri zohľadnení odchýlky merania rýchlosti, musí byť meranie vyhlásené za neplatné.

POZNÁMKA: Teda napríklad pri najvyššej prevádzkovej rýchlosti detektora nápravových tlakov 60km/h a presnosti detektora rýchlosti ±5% musí byť meranie vyhlásené za neplatné pri indikovanej rýchlosti ≥57km/h.

To neplatí pre zariadenia určené na iné účely: s možnou väčšou odchýlkou sa však v takom prípade musí počítať pri spracovaní údajov. Údaje namerané mimo prevádzkového rozsahu rýchlosti musia byť rozlíšiteľné od údajov nameraných v rámci tohto rozsahu.

Dodávateľ musí pre detektor určiť najvyššiu prejazdovú rýchlosť. Detektor sa nesmie zablokovať pri prejazde vozidla idúceho rýchlosťou nižšou, alebo rovnou ako určená najvyššia prejazdová rýchlosť. Táto nesmie byť nižšia ako:

1. na meracej vetve výberového váženia alebo sankcionovania (6.4.7) – 60km/h
2. na ostatných úsekoch:
 - a) v prípade vozidiel s tlakom na aspoň jednej náprave nad ekvivalent 2,0t – 120km/h
 - b) v prípade ostatných vozidiel – 150% najvyššej dovolenej rýchlosti v danom úseku

Detektory musia byť umiestnené výlučne na takom mieste, kde pozdĺžny sklon pozemnej komunikácie v úseku 50 metrov pred a za detektorom nepresahuje 0,5%.

6.1.5.4 Funkcie merania rozmerov

Meranie dĺžky vozidla, ak sa požaduje, musí byť vykonané podľa 6.1.5.1.

Meranie výšky a šírky, ak sa požaduje, sa musí vykonať formou detekcie prekročenia jednej, alebo viacerých výškových úrovní. Na tento účel sa použije detektor, ktorý identifikuje prítomnosť vozidla iba v prípade, ak zodpovedajúci rozmer prekračuje stanovenú úroveň. Na tento detektor sa uplatnia požiadavky ako na detekciu prítomnosti podľa 6.1.5.1, v zodpovedajúcej triede presnosti.

Meranie musí byť overené v súčinnosti s druhým detektorom, ktorý identifikuje prítomnosť každého vozidla (nad stanovený spodný rýchlostný prah) a ktorý umožní aj identifikáciu jazdného pruhu, ak sa meria v úseku s viacerými jazdnými pruhmi. Ak sa požaduje meranie viacerých výšok, musí byť každý výška meraná nezávisle.

Voliteľne môže byť výška doplnkovo kontrolovaná priamym meraním výšky (skenovaním profilu); tento doplnkový detektor môže slúžiť ako overovací podľa predchádzajúceho odseku, za účelom dosiahnutia vyššej presnosti. Nekladú sa požiadavky na presnosť skenovania profilu.

6.1.5.5 Funkcia identifikácie vozidla

Pre identifikáciu vozidla sa použijú dva druhy detektorov:

1. s globálnou identifikáciou
2. s lokálnou identifikáciou

Detektory s funkciou globálnej identifikácie vozidla musia pracovať na princípe rozoznania evidenčného čísla vozidla. Výstupom detektora musia byť dve textové hodnoty pre každé zaznamenané vozidlo:

1. identifikácia štátu – 2-znakový ISO kód krajiny,
2. evidenčné číslo vozidla – postupnosť písmen a číslíc, ktorými je EČV tvorené; medzery, pomlčky a obdobné znaky sa musia vynechať.

Tabuľka 48 špecifikuje požiadavky na detektory s funkciou globálnej identifikácie.

Tabuľka 48 – Požiadavky na funkciu globálnej identifikácie vozidla.

Oblasť použitia	Požiadavka
Dolný limit rýchlosti vozidla, pri ktorej má byť rozoznané EČV	5 km . h ⁻¹
Horný limit rýchlosti vozidla, pri ktorej má byť rozoznané EČV – diaľnice a rýchlostné komunikácie	180 km . h ⁻¹
Horný limit rýchlosti vozidla, pri ktorej má byť rozoznané EČV – ostatné pozemné komunikácie	130 km . h ⁻¹
Úspešnosť rozoznania EČV – slovenské evidenčné čísla	95%
Úspešnosť rozoznania EČV – evidenčné čísla ostatných štátov EÚ	90%
Úspešnosť rozoznania EČV – iné štáty	neurčené
Úspešnosť rozoznania krajiny – štáty EÚ	80%
Úspešnosť rozoznania krajiny – iné štáty	neurčené

Detektor sa musí aktivovať v momente rozoznania prítomnosti vozidla v stanovenom mieste detekčnej zóny; táto aktivácia môže byť vykonaná aj iným detektorom.

Detektory s funkciou lokálnej identifikácie musia pracovať na princípe rozoznania technickej charakteristiky vozidla, napr. výškového profilu, a vytvorením odtlačku tejto charakteristiky. Pri vyšších intenzitách dopravy musia detektory zaznamenávať skupinové odtlačky, ktoré zahŕňajú aj predchádzajúce vozidlá.

Takéto detektory sa použijú na reidentifikáciu vozidla na nasledujúcom stanovišti pre potreby okamžitého líniového prieskumu a detekcie incidentov v dopravnom prúde.

6.1.5.6 Rýchlostné prahy

Ak nie je uvedené inak, musí každý detektor vykonávať správne svoju funkciu pre vozidlá prechádzajúce meracím stanovišťom rýchlosťou, ktorá je v zodpovedajúcom detekčnom rozsahu. Tabuľka 49 špecifikuje požiadavky.

Tabuľka 49 – Prahové hodnoty rýchlosti pre detekciu vozidiel

Druh pozemnej komunikácie	Dolný limit	Horný limit
diaľnice, rýchlostné cesty a iné 4-pruhové PK	v extraviláne	10 km.h ⁻¹ 250 km.h ⁻¹
	v intraviláne a v blízkosti významných aglomerácií	5 km.h ⁻¹ 200 km.h ⁻¹
ostatné pozemné komunikácie	5 km.h ⁻¹	150 km.h ⁻¹

Detektor musí zachytiť všetky vozidlá prechádzajúce meracím stanovišťom rýchlosťou, ktorá nie je nižšia ako dolný limit a súčasne nie je vyššia ako horný limit, s chybou podľa triedy STN P ENV 12563 (funkcia „prítomnosť“), do ktorej je klasifikovaný podľa 6.1.5.1.

Tieto požiadavky neplatia pre detektory nápravových tlakov identifikácie vozidiel; pre tieto sú stanovené osobitné požiadavky, pozri 6.1.5.3 a 6.1.5.5.

Táto požiadavka sa vzťahuje len na vozidlá dĺžky od 1,8 metra do 36,0 metrov vrátane.

POZNÁMKA: Pri aplikácii požiadaviek na meranie výšky sa berie do úvahy len dĺžka tej časti vozidla, ktorá prekračuje povolenú výšku.

6.1.5.7 Detekcia cyklistov

Detekcia cyklistov sa vo všeobecnosti nepožaduje; takúto požiadavku musí obstarávateľ explicitne uviesť.

Ak obstarávateľ požaduje detekciu cyklistov na pozemnej komunikácii so samostatným cyklistickým chodníkom, odstavným pruhom, alebo rozšírenou krajinou, považuje sa takýto chodník/pruh/krajina za samostatný jazdný pruh a osadí sa samostatným detektorom. V ostatných prípadoch sa detekcia cyklistov vykonáva len spolu s detekciou motorových vozidiel v bežnom jazdnom pruhu.

Nepovažuje sa za chybu, ak bicykel v inom jazdnom pruhu ako cyklistickom nie je detektorom identifikovaný ako samostatné vozidlo, ak súčasne cez meracie stanovište prechádza iné vozidlo.

6.2 Automatické sčítače dopravy

6.2.1 Základná funkcia

Automatický sčítač dopravy musí prostredníctvom detektorov vykonávať dopravné prieskumy vhodné na dopravno-inžinierske spracovanie. Sčítač nahrádza príležitostne vykonávané manuálne sčítanie dopravy permanentným a tiež spoľahlivejším automatickým sčítaním.

Automatický sčítač dopravy musí byť schopný vykonávať dva druhy prieskumov:

1. intervalový – tvorba klasifikácií počtov vozidiel na základe určených hľadísk, vykonávaná v opakujúcich sa časových intervaloch pevnej dĺžky,
2. záznamníkový – vytváranie úplných záznamov o každom prechádzajúcom vozidle pre potreby komplexných analýz, alebo priestorového prieskumu.

POZNÁMKA: Výsledkom záznamníkového prieskumu je úplný záznam pohybu dopravných prúdov cez sčítacie stanovište.

Pre každý vykonaný prieskum musí sčítač vytvoriť samostatný dátový súbor, obsahujúci záznamy s výsledkami prieskumu. Dátové súbory musí byť možné preniesť do nadradeného systému a ďalej spracovať.

6.2.2 Všeobecné požiadavky

6.2.2.1 Spustenie a ukončenie prieskumov

Zariadenie musí byť schopné vykonávať súčasne 1 intervalový a 1 záznamníkový prieskum, a to pre každé sčítacie stanovište osobitne. Prieskumy sa musia spúšťať a ukončovať nezávisle na sebe.

POZNÁMKA: Ak typ zariadenia podporuje len 1 stanovište (resp. vykonávanie prieskumov len za celé zariadenie ako celok), musí sa pre každé stanovište použiť samostatné zariadenie.

Spustenie a ukončenie prieskumov sa musí vykonať buď na základe pokynu nadradeného systému, alebo automaticky v nasledujúcich prípadoch:

1. v prípade požiadavky na prenos dátového súboru aktuálne vykonávaného prieskumu do nadradeného systému (6.2.2.2)
2. pri zmene systémového času (6.2.2.4 a 6.2.2.5)
3. v pravidelných intervaloch, podľa konfigurácie (6.2.2.6)

Riadiaca jednotka musí na pokyn nadradeného systému indikovať, ktoré prieskumy sa aktuálne vykonávajú na ktorých stanovištiach.

6.2.2.2 Dátové súbory (databázy)

Riadiaca jednotka musí podporovať prácu s viacerými dátovými súbormi. Každý dátový súbor reprezentuje jeden vykonaný, príp. aktuálne vykonávaný prieskum na konkrétnom stanovišti; nazýva sa tiež databáza prieskumu. Dátový súbor sa musí vytvoriť v momente spustenia prieskumu.

V každej chvíli môže riadiaca jednotka pracovať s jedným intervalovým a jedným záznamníkovým dátovým súborom pre každé pripojené stanovište, podľa aktuálne spustených prieskumov. Takáto databáza sa nazýva aktívna. Všetky novo vytvárané záznamy sa ukladajú do aktívnej databázy.

Pri ukončení prieskumu (na základe povelu, alebo automatickom ukončení) sa aktuálne aktívna databáza musí uzatvoriť a nesmie sa viac meniť jej obsah.

Dátové súbory musí byť možné preniesť do nadradeného systému za účelom ďalšieho spracovania, pričom pre každý súbor musí riadiaca jednotka evidovať, či bol úspešne prenesený do nadradeného systému. Ak riadiaca jednotka požiadala o prenos dátového súboru aktuálne prebiehajúceho prieskumu, musí byť prieskum pred prenosom súboru ukončený a okamžite spustený nový.

Dátové súbory sa z trvalej pamäte môžu vymazať len jedným z nasledujúcich spôsobov:

1. na povel nadradeného systému,
2. ak sa dosiahne kapacita počtu súborov, alebo celková kapacita trvalej pamäte (6.2.2.3): v takom prípade sa automaticky vymaže najstarší súbor z týchto, ktoré boli prenesené do nadradeného systému (najstaršieho z hľadiska dátumu a času ukončenia prieskumu); ak sa v pamäti žiadne prenesené súbory v pamäti nenachádzajú, vymaže sa najstarší súbor.

6.2.2.3 Trvalá pamäť a počet databáz

Riadiaca jednotka sa musí vybaviť trvalou pamäťou s dostatočnou kapacitou na uloženie údajov v rozsahu určenom obstarávateľom; tento rozsah musí byť určený podľa 6.5.2.2.

V trvalej pamäti musí byť možné súčasne uchovávať viac databáz, a to konkrétne:

1. najmenej 30 databáz intervalových prieskumov na každé pripojené stanovište
2. a súčasne najmenej 30 databáz záznamníkových prieskumov na každé pripojené stanovište.

6.2.2.4 Časová synchronizácia

Ak nadradený systém v rámci časovej synchronizácie (6.1.3.4) posunie systémové hodiny o menej ako 10s vpred, alebo vzad, nesmie mať takéto posunutie žiadny vplyv na aktuálne vykonávané prieskumy, s výnimkou prepočtu časov prejazdu vozidiel, uložených v pracovnej pamäti. Pri posune vpred však musia byť osobitne brané do úvahy prípady preskočenia riadneho času zlomu intervalu (6.2.4.2), alebo času pravidelného ukončenia prieskumu (6.2.2.6); tieto prípady musia byť ošetrené k momentu zmeny systémového času.

Ak nadradený systém v rámci časovej synchronizácie posunie systémové hodiny o 10 a viac sekúnd vpred, alebo vzad, musí riadiaca jednotka reagovať nasledovne:

1. ukončiť všetky spustené prieskumy,
2. zmeniť čas podľa požiadavky synchronizácie,
3. prepočítať časy prejazdov vozidiel zaznamenané vo vnútornej pamäti, vzhľadom na zmenený čas (požiadavka podľa 6.1.3.4); ak ide o časový posun o viac ako 1 minútu, vnútorná pamäť sa musí vymazať,
4. spustiť nové prieskumy v rovnakom rozsahu ako pred automatickým ukončením.

6.2.2.5 Zimný a letný čas

Všetky časové záznamy v dátových súboroch sa musia uviesť v lokálnom čase, spolu s identifikáciou časového pásma tak, aby bolo možné na jednom stanovišti rozlišovať zimný (štandardný) a letný čas.

POZNÁMKA: Na Slovensku SEČ a SELČ (označované ako CET a CEST).

Riadiaca jednotka musí byť schopná podľa konfigurácie automaticky prejsť zo zimného na letný čas a naopak. V momente zmeny časového pásma musí postupovať rovnako ako pri časovej synchronizácii, podľa 6.2.2.4.

6.2.2.6 Pravidelné ukončenie prieskumu

Riadiaca jednotka musí byť schopná na základe konfigurácie vykonávať automatické ukončenie prieskumu. Nastavenie musí umožniť pravidelné ukončenie v jednom z nasledujúcich časov:

1. každú celú hodinu,
2. každý deň o 24:00,
3. každú nedeľu o 24:00 (noc z nedele na pondelok),
4. každý posledný deň v kalendárnom mesiaci o 24:00 (noc na prvý deň nasledujúceho mesiaca),
5. každý posledný deň v kalendárnom roku o 24:00 (noc z 31. decembra na 1. januára),
6. nikdy (pravidelné ukončenie prieskumu je zakázané).

Riadiaca jednotka môže prípadne umožniť pravidelné ukončenie v inom termíne; takýto čas však musí vždy pripadnúť na čas riadneho zlomu intervalu (6.2.4.2).

Ak nastane čas pravidelného ukončenia prieskumu, riadiaca jednotka musí ukončiť všetky aktuálne prieskumy, uzatvoriť ich dátové súbory a spustiť nové prieskumy v rovnakom rozsahu.

Čas pravidelného ukončenia sa musí dať nastaviť pre každé stanovište zvlášť.

6.2.2.7 Spojenie s nadradeným systémom

Riadiace jednotky ASD na pozemných komunikáciách tried dopravného významu F1, F2 a F3 musia byť spojené s nadradeným systémom prostredníctvom trvalých pevných prenosových okruhov. Použitie komutovaného spojenia, alebo bezdrôtovej komunikácie sa v týchto prípadoch vylučuje.

Na ostatných PK nie je spôsob spojenia s nadradeným systémom určený, pričom je tiež možné použitie zariadenia ASD bez diaľkového spojenia s nadradeným systémom.

6.2.2.8 Zvláštne ustanovenie pre netelemetrické ASD

V zmysle 1.1 sa požiadavky týchto TP vzťahujú na automatické sčítače dopravy aj v prípade, ak nie sú telemetrickým rozhraním spojené s nadradeným systémom a údaje sa z nich čítajú manuálne.

Takéto zariadenia musia spĺňať požiadavky TP 09/2008 aj v prípade, ak nie sú trvalo pripojené k nadradenému systému. Riadiaca jednotka tak musí obsahovať aj telemetrické rozhranie; za nadradený systém sa považuje akékoľvek zariadenie, prostredníctvom ktorého sa manuálne čítajú zaznamenané štatistické dátové súbory. Pre netelemetrické ASD sa namiesto telemetrického rozhrania Ethernet 100BASE-T pripúšťa použitie sériového rozhrania vyhovujúceho špecifikácii RS-232, RS-485, alebo RS-422.

Riadiaca jednotka nemusí obsahovať samostatné servisné rozhranie, ak sa všetka údržba dá realizovať prostredníctvom telemetrického rozhrania.

Komunikácia medzi takýmto sčítačom dopravy a zariadením pre čítanie údajov sa považuje za komunikáciu po vyhradenej komunikačnej sieti. Neuplatnia sa požiadavky na priemyselnú bezpečnosť pri prenose, prístup k telemetrickému rozhraniu však musí byť chránený minimálne základnou autentifikáciou, napr. heslom.

Takéto zariadenie ASD sa vždy klasifikuje do triedy spoľahlivosti X (neurčená).

6.2.3 Pracovné veličiny

Pre účely intervalového aj záznamníkového prieskumu musí ASD pre každé vozidlo prechádzajúce meracím stanovišťom zaznamenať do pracovnej pamäte údaje, ktoré určuje Tabuľka 50.

Tabuľka 50 – Pracovné veličiny ASD

Veličina	Jednotky	Rozsah	Rozlíšenie	Poznámka
identifikácia stanovišta	-	-	-	jednoznačný identifikačný kód stanovišta
vjazd na stanovište	dátum a čas	-	0,01s	vrátane časového pásma
doba prítomnosti	s	0..60	0,01	-
jazdný pruh	-	≥ 0	1	-
smer jazdy	-	0, 1	-	0 – v dopravnom smere daného pruhu 1 – proti dopravnému smeru daného pruhu
rýchlosť	km . h ⁻¹	0..max	1	max je horný limit podľa 0
dĺžka	m	0..36	0,1	-
časový odstup	s	0..900	0,1	-
časová medzera	s	0..900	0,1	-
druh vozidla	klasifikácia	-	-	klasifikácia podľa TP 01/2006 (M, OA, NA, TNA), alebo podrobnejšia klasifikácia, ktorá sa na túto dá jednoznačne transformovať; ak sa požaduje detekcia cyklistov, musia byť klasifikovaní zvlášť

6.2.4 Intervalový prieskum

6.2.4.1 Základný princíp

Trvanie intervalového prieskumu je rozdelené na pevné intervaly rovnakej dĺžky; pritom sa počas každého intervalu zaznamenajú všetky vozidlá, ktoré prešli meracím stanovišťom.

V momente ukončenia intervalu musí riadiaca jednotka pre každý sledovaný jazdný pruh a každú sledovanú klasifikáciu zatriediť zaznamenané vozidlá do klasifikačných kategórií podľa 6.2.4.4 a nasledujúcich; okrem toho musí vypočítať sumarizačné údaje podľa 6.2.4.6.

Všetky tieto údaje zapíše do aktívnej databázy ako nový záznam a ďalej zaznamenáva údaje o vozidlách pre nasledujúci interval; celý cyklus sa opakuje.

6.2.4.2 Interval

Dĺžku intervalu musí byť možné nastaviť prostredníctvom telemetrického rozhrania na ľubovoľné číslo (v minútach), ktorým je číslo 60 (1 hodina) deliteľné bezo zvyšku, t.j. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 a 60 minút.

Hodnota sa musí dať nastaviť pre každé stanovište osobitne.

Dĺžku intervalu nesmie byť možné zmeniť v čase prebiehajúceho prieskumu: v prípade, ak chce nadradený systém zmeniť dĺžku intervalu, musí najprv zastaviť intervalový prieskum na zodpovedajúcom stanovišti. Alternatívne môže riadiaca jednotka umožniť takúto zmenu konfigurácie, avšak len za predpokladu, že sa zmenená dĺžka intervalu použije až v nasledujúcom prieskume.

Jednotlivé intervaly sa musia začínať a končiť v celú minútu, ktorá je buď :00, alebo násobok dĺžky určeného intervalu. Tento čas nazývame časom zlomu intervalu.

POZNÁMKA: To znamená, že napr. pri 15-minútovom intervale sa jednotlivé intervaly musia začínať o XX:00, XX:15, XX:30 a XX:45, kde XX je ľubovoľné číslo od 0 do 23.

6.2.4.3 Spustenie a ukončenie prieskumu

Intervalové prieskumy pre jednotlivé stanovišťa sa musia spúšťať a ukončovať nezávisle na sebe. Prieskum sa nesmie spustiť, ak nie sú všetky detektory zodpovedajúceho stanovišťa aktívne a funkčné.

Pri spustení prieskumu sa v zmysle 6.2.2.2 musí vytvoriť nová databáza intervalového prieskumu, ktorá sa automaticky stane aktívnou pre dané stanovište.

Do databázy sa v čase jej vytvorenia musia zapísať základné hlavičkové údaje podľa 6.2.6.3, s výnimkou času ukončenia prieskumu a času jeho čistého trvania – tieto sa musia zapísať po ukončení prieskumu, pred definitívnym uzatvorením súboru.

Ak sú v pracovnej pamäti k dispozícii údaje vozidiel, ktoré prešli stanovišťom od najbližšieho predchádzajúceho času od času spustenia, bude prvý interval (a celý prieskum) začínať v tomto čase.

POZNÁMKA: Ak je napr. prieskum s 15-minútovým intervalom skutočne spustený o 9:21, tak sa prvý interval začne už o 9:15, ďalší o 9:30, potom o 9:45 atď.

Ak sa v pracovnej pamäti tieto údaje nenachádzajú, alebo sa v nej nachádzajú len čiastočne (napr. kvôli predchádzajúcemu reštartu, pre zmenu systémového času, alebo pre poruchu, resp. vypnutie detektorov), začiatok prieskumu sa musí pozdržať až do najbližšieho času zlomu intervalu.

POZNÁMKA: Ak je v takomto prípade napr. prieskum s 15-minútovým skutočne spustený o 9:21, tak sa prvý interval začne až o 9:30, ďalší o 9:40, potom o 10:00 atď.

Vždy sa musí zabezpečiť, aby každý zaznamenaný interval obsahoval úplné údaje za celé jeho trvanie. Aby sa predišlo kontaminácii databázy skreslenými neúplnými údajmi, je potrebné prvý interval vynechať, ak nie sú k dispozícii kompletné údaje od predchádzajúceho času zlomu intervalu.

Ak sa prieskum ukončí v inom ako riadnom čase, údaje za aktuálne prebiehajúci interval sa nesmú uložiť do dátového súboru prieskumu; ponechajú sa však v pracovnej pamäti pre prípad ďalšieho spustenia prieskumu.

6.2.4.4 Konfigurácia klasifikácií

V rámci intervalového prieskumu sa jednotlivé vozidlá klasifikujú podľa jednotlivých klasifikačných hľadísk.

Musí byť možné nakonfigurovať zariadenie tak, aby vykonávalo klasifikáciu podľa najmenej 4 rôznych klasifikácií, pričom tieto môžu byť:

1. jednoduché – klasifikácia je určená hodnotou jedného hľadiska klasifikácie
2. kombinované – klasifikácia je určená hodnotou dvoch hľadísk klasifikácie (vzniká karteziánsky súčin z definovaných kategórií podľa jedného a druhého hľadiska)

Minimálne počty klasifikačných kategórií pre jednotlivé klasifikácie sú určené nasledovne:

1. Každá jednoduchá klasifikácia musí umožniť rozdelenie na minimálne 16+1 kategórií (na diaľniciach a rýchlostných cestách v intraviláne), resp. 14+1 kategórií (na ostatných PK), s výnimkou tých hľadísk, kde je počet kategórií daný pevne (druh vozidla a smer jazdy).
2. Každá kombinovaná klasifikácia musí umožniť rozdelenie minimálne na (8x8)+1 kategórií (8 kategórií každého z oboch hľadísk, vzájomne kombinovaných); s výnimkou prípadu, ak sa na kombinácii podieľa hľadisko, ktorého počet kategórií je daný pevne.
3. Každá klasifikácia musí obsahovať jednu osobitnú kategóriu pre neklasifikované (nerozoznané) vozidlá; sem sa musia zaradiť také vozidlá, ktorých prejazd stanovišťom bol pozitívne identifikovaný, no nepodarilo sa ich zatriediť podľa danej klasifikácie.

Každá klasifikačná kategória je určená rozsahom vstupných hodnôt zodpovedajúcej veličiny. Tieto rozsahy musí byť možné nakonfigurovať určením hraničných hodnôt medzi jednotlivými kategóriami (pre jednoduché klasifikácie), resp. hraničných hodnôt medzi kategóriami oboch veličín osobitne (pre kombinované klasifikácie). Pri konfigurácii musí byť zaručené, aby sa kategórie jednej klasifikácie navzájom neprekrývali a aby zároveň pokrývali celý rozsah vstupných hodnôt, t.j. aby bolo každé vozidlo na základe zodpovedajúcej veličiny jednoznačne zatriedené do práve jednej kategórie. Ak sa nepodarí dané vozidlo klasifikovať, musí sa zaradiť do zvlášťnej kategórie „neklasifikované vozidlá“ (pozri bod 3 vyššie).

Nastavenie klasifikácií sa nesmie dať vykonať v čase, keď prebieha intervalový prieskum; ak chce nadradený systém zmeniť klasifikácie, musí najprv zastaviť intervalový prieskum. Alternatívne môže byť prípustná zmena klasifikácií aj v čase prebiehajúceho prieskumu, ale len za predpokladu, že sa nové nastavenia použijú až v ďalšom prieskume.

ASD musí podporovať vytvorenie klasifikácii minimálne podľa nasledujúcich hľadísk:

1. rýchlosť,
2. dĺžka,
3. druh vozidla (pevný počet kategórií podľa stanoveného spôsobu rozdelenia na druhy),
4. časový odstup,
5. časová medzera,
6. smer jazdy (2 kategórie pevne – v stanovenom dopravnom smere a proti tomuto smeru).

Klasifikácie sa musia dať nastaviť pre každé stanovište zvlášť.

6.2.4.5 Aplikovanie klasifikácií

Pri ukončení intervalu musí ASD roztriediť všetky zaznamenané vozidlá do jednotlivých kategórií v každom nakonfigurovanom hľadisku, a to osobitne pre každý jazdný pruh zvlášť. Ku každej kategórii sa priradí číslo, ktoré vyjadruje počet vozidiel do tejto kategórie klasifikovaných.

Musí pritom platiť:

1. súčet hodnôt kategórií každej klasifikácie musí byť zhodný s celkovým počtom vozidiel, ktoré za daný interval prešli meracím stanovišťom a boli detegované,
2. súčet hodnôt kategórií jednotlivých klasifikácií sa zhoduje.

POZNÁMKA: Uvedené podmienky znamenajú, že bolo zaradené každé vozidlo, ktoré prešlo meracím stanovišťom v danom intervale, a že bolo zaradené podľa všetkých nakonfigurovaných klasifikácií.

Určené rozdelenie tvorí spolu so sumarizačnými údajmi intervalu samostatný záznam, ktorý sa uloží do aktívnej databázy.

6.2.4.6 Sumarizačné údaje intervalu

Pri ukončení intervalu musí ASD vypočítať sumarizačné údaje intervalu za všetky zaznamenané vozidlá, a to osobitne pre každý jazdný pruh zvlášť a osobitne pre každé stanovište a dopravný smer zvlášť. Tabuľka 51 uvádza minimálne požiadavky na rozsah sumarizačných údajov.

Tabuľka 51 – Požadované sumarizačné údaje za interval

Veličina	Jednotky	Rozsah	Rozlíšenie	Poznámka
začiatok intervalu	dátum a čas	-	1s	vrátane časového pásma
koniec intervalu ¹⁾	dátum a čas	-	1s	časové pásmo zhodné so začiatkom
čisté trvanie ¹⁾	s	1..3600	1	musí byť zhodné s definovanou dĺžkou intervalu
obsadenosť	%	0..100	1	pre dopravný smer sa uvedie priemer obsadeností detektorov
celkový počet skv	skv	≥0	1	celkový počet skutočných vozidiel, ktoré prešli stanovišťom za daný interval
celkový počet jv	jv	≥0	0,1	celkový objem prepočítaný na jednotkové vozidlá
intenzita skv ²⁾	skv . h ⁻¹	≥0	1	celkový počet skv / dĺžka intervalu v hodinách
intenzita jv ²⁾	jv . h ⁻¹	≥0	0,1	celkový počet jv / dĺžka intervalu v hodinách
stredná rýchlosť	km . h ⁻¹	0..max	1	hodnota sa nedá zistiť z klasifikácie do kategórií

Veličina	Jednotky	Rozsah	Rozlíšenie	Poznámka
stredný časový odstup	s	0..900	0,1	hodnota sa nedá zistiť z klasifikácie do kategórií
stredná časová medzera	s	0..900	0,1	hodnota sa nedá zistiť z klasifikácie do kategórií
85% medián rýchlosti	km . h ⁻¹	0..max	1	hodnota sa nedá zistiť z klasifikácie do kategórií
POZNÁMKY: ¹⁾ Postačuje uvedenie jednej z týchto hodnôt; druhá z nej vyplýva. ²⁾ Tieto hodnoty nemusia byť priamo uvedené v súbore, dajú sa odvodiť zo zodpovedajúceho objemu a čistého trvania intervalu, prepočítaného na hodiny.				

6.2.5 Záznamníkový prieskum

6.2.5.1 Základný princíp

Počas záznamníkového prieskumu riadiaca jednotka zaznamená do aktívneho dátového súboru všetky zistené charakteristiky podľa 6.2.3 každého vozidla, ktoré prešlo sčítacím stanovištom.

Údaje nie sú zariadením ďalej nijako spracovávané. Po ukončení merania sa musí dátový súbor pripraviť na prenos do nadradeného systému.

POZNÁMKA: Dátový súbor záznamníkového prieskumu umožňuje prakticky ľubovoľné neskoršie spracovanie, vrátane vytvorenia intervalových údajov. Pri vhodne navrhnutých klasifikáciách intervalového merania však zväčša nie je potrebné vykonávať záznamníkový prieskum, s výnimkou plošných zisťovaní.

6.2.5.2 Požiadavky na pripojenie k nadradenému systému

Zariadenie, ktoré je určené na permanentné vykonávanie záznamníkového prieskumu, sa musí pripojiť k nadradenému systému prostredníctvom technologickej siete triedy L1/L2 podľa TP 09/2008.

Toto ustanovenie sa nepoužije na prípady príležitostného vykonávania záznamníkového prieskumu.

6.2.5.3 Spustenie a ukončenie prieskumu

Záznamníkové prieskumy pre jednotlivé stanovišťa sa musia spúšťať a ukončovať nezávisle na sebe. Prieskum sa nesmie spustiť, ak nie sú všetky detektory zodpovedajúceho stanovišťa aktívne a funkčné.

Pri spustení prieskumu sa v zmysle 6.2.2.2 musí vytvoriť nová databáza záznamníkového prieskumu, ktorá sa automaticky stane aktívnou pre dané stanovište.

Do databázy sa v čase jej vytvorenia musia zapísať základné hlavičkové údaje podľa 6.2.6.3, s výnimkou času ukončenia prieskumu a času jeho čistého trvania – tieto sa musia zapísať po ukončení prieskumu, pred definitívnym uzatvorením súboru.

Počas trvania prieskumu sa do súboru zapisujú záznamy o každom vozidle, ktoré prešlo cez meracie stanovište, bezprostredne po získaní príslušných údajov.

Každý prieskum sa začína a končí v momente, kedy bol spustený, resp. ukončený. Neuplatňujú sa posuny podľa intervalov, ako v prípade intervalových prieskumov (6.2.4.3).

6.2.5.4 Podpora priestorového prieskumu

Podporu priestorového prieskumu musia poskytovať všetky ASD, pre ktoré sa takáto požiadavka určí pri projektovaní systémov v zmysle 6.5.2.1.

K zariadeniam s podporou priestorového prieskumu musí byť možné pripojiť detektor pre globálnu identifikáciu vozidla, na základe rozoznania jeho evidenčného čísla. Informácia o evidenčnom čísle sa musí pripojiť k zisteným charakteristikám podľa 6.2.3 a zapísať do dátového súboru prieskumu; musí sa oddeliť kód štátu a samotný kód evidenčného čísla.

Alternatívne sa môže globálny priestorový prieskum vykonávať osobitným zariadením, ak obstarávateľ súhlasí s takýmto technickým riešením.

POZNÁMKA: Pre účely priestorového prieskumu v zásade nie je nevyhnutné párovať identifikačné údaje vozidla s údajmi o prejazde stanovištom; podstatné je len správne párovanie časovej značky a identifikácie vozidla. Súhlas obstarávateľa je tak nutný predovšetkým preto, že môže ísť o zmenu technického riešenia oproti funkčnej špecifikácii a/alebo stavebného projektu.

6.2.6 Dátové súbory

6.2.6.1 Všeobecné požiadavky

Každý dátový súbor musí obsahovať údaje o jednom prieskume. Môže ísť o intervalový, alebo záznamníkový prieskum; pre oba druhy prieskumov sa použije zodpovedajúci dátový formát.

Každý prieskum musí prebiehať bez prerušenia; preto ak z akéhokoľvek dôvodu dôjde k prerušeniu prieskumu, musí byť pre jeho pokračovanie spustený nový prieskum, uložený v osobitnom dátovom súbore.

6.2.6.2 Formát súborov

Nepredpisuje sa konkrétny formát súborov, musia sa však dodržať nasledujúce požiadavky:

1. Vnútroštruktúra súboru musí zodpovedať požiadavkám uvedeným v nasledujúcich článkoch.
2. Formát súboru musí byť definovaný:
 - a) buď otvoreným priemyselným štandardom: musí sa uviesť identifikácia tohto štandardu a jeho úplné znenie,
 - b) alebo ak ide o proprietárny formát, musí byť predložená úplná dokumentácia tohto formátu; formát nesmie byť chránený právami priemyselného vlastníctva alebo právami príbuznými patentovému právu a nesmie sa vyžadovať platenie žiadnych licenčných poplatkov za jeho používanie.
3. Spracovanie údajov nesmie byť závislé na softwarovom vybavení od konkrétneho výrobcu, alebo od obmedzenej skupiny výrobcov.

Výrobca, dodávateľ, ani žiadna ďalšia osoba nesmie uplatňovať žiadne práva k údajom a dátovým súborom, vytvorených na dodanom zariadení ASD.

Dátový formát musí byť navrhnutý tak, aby sa dal rozširovať o nové klasifikácie v prípade intervalových prieskumov a o nové merané charakteristiky v prípade záznamníkových prieskumov, a to bez toho, aby sa musel principiálne meniť tento formát. V prípade rozšírenia formátu o nové možnosti musí existujúce softwarové vybavenie pre spracovanie dát akceptovať aj nový formát súboru; nemusí pritom vedieť rozoznať nové entity, musí však vedieť naďalej spracovávať pôvodné entity.

6.2.6.3 Hlavička súborov

Každý dátový súbor musí obsahovať hlavičku, identifikujúcu konkrétny prieskum. V hlavičke musia byť uvedené minimálne nasledujúce údaje:

1. identifikácia zariadenia – názov definovaný prevádzkovateľom v konfigurácii zariadenia,
2. časový rozsah – minimálne dva z nasledujúcich údajov:
 - a) dátum a čas spustenia prieskumu, vrátane časovej zóny,
 - b) dátum a čas ukončenia prieskumu, vrátane časovej zóny,
 - c) celkové trvanie prieskumu v sekundách.
3. kód stanovišťa určený prevádzkovateľom ako číslo cesty (názov ulice), resp. vetvy PK a staničenie,
4. určenie jednotlivých jazdných pruhov, pre ktoré sa osobitne vykonáva prieskum, pre každý z nich:
 - a) číslo jazdného pruhu (6.1.2.3) – na toto sa odvolávajú údaje v záznamoch,
 - b) dopravný smer voči smeru staničenia (6.1.2.4),
 - c) vybavenie jazdného pruhu detektormi vozidiel.

V hlavičke dátového súboru intervalového prieskumu musia byť okrem toho uvedené ešte nasledujúce údaje:

1. dĺžka intervalov v minútach,
2. zoznam nakonfigurovaných (použitých) klasifikácií; pre každú z nich:
 - a) určenie použitého hľadiska klasifikácie, resp. hľadísk v prípade kombinovanej klasifikácie,
 - b) zoznam hraníc jednotlivých kategórií danej klasifikácie, resp. kategórií zúčastnených hľadísk v prípade karteziánskeho súčinu klasifikácií; ak ide o pevnú klasifikáciu, neuvedie sa, resp. sa uvedie jej variant (identifikátor klasifikačnej schémy pre druh vozidla).

6.2.6.4 Údaje intervalového prieskumu

Dátové súbory intervalového prieskumu musia obsahovať okrem hlavičky záznamy pre každý spracovaný interval. V každom zázname sa musia uviesť tieto údaje:

1. dátum a čas začiatku a konca intervalu (ak nevyplývajú z inej hodnoty, napr. poradového čísla záznamu),
2. sumarizačné údaje intervalu podľa 6.2.4.6,
3. pre každú klasifikáciu definovanú v hlavičke zoznam hodnôt jednotlivých kategórií.

6.2.6.5 Údaje záznamníkového prieskumu

Dátové súbory záznamníkového prieskumu musia obsahovať okrem hlavičky záznamy za každé vozidlo, ktoré počas prieskumu prešlo meracím stanovišťom. V každom zázname sa musia uviesť nasledujúce údaje:

1. poradové číslo vozidla v rámci prieskumu (ak nevyplýva z inej hodnoty, napr. poradového čísla záznamu),
2. údaje o vozidle uvedené v 6.2.3,
3. ďalšie merané charakteristiky vozidiel, ak sa zisťujú,
4. zistená identifikácia v rozsahu podľa 6.2.5.4, ak je zariadenie vybavené detektorom s touto funkciou.

6.3 Analyzátory dopravného prúdu

6.3.1 Základná funkcia

Analyzátor dopravného prúdu musí prostredníctvom detektorov permanentne vykonávať okamžitý dopravný prieskum za účelom získavania údajov, potrebných pre líniové, alebo sieťové riadenie dopravy v Riadiacom systéme dopravy.

Analyzátory musia sa priebežne zaznamenávať prejazdy vozidiel meracím stanovišťom a na základe nich počítať aktuálne charakteristiky dopravného prúdu; aktualizácia musí byť vykonaná pri každej zistenej zmene. Aktuálne charakteristiky sa musia poskytovať nadradenému systému.

6.3.2 Všeobecné požiadavky

6.3.2.1 Spustenie a ukončenie prieskumov

Prieskum sa musí vykonávať permanentne, ak sú všetky pripojené detektory zodpovedajúceho meracieho stanovišťa aktívne a funkčné.

Ak dôjde k poruche alebo vypnutiu detektora, musí sa ukončiť prieskum na zodpovedajúcom stanovišti v celkom dotknutom dopravnom smere a z pracovnej pamäte sa musia odstrániť všetky údaje o prejazde vozidiel týmto stanovišťom v danom dopravnom smere.

Po obnovení funkčnosti všetkých detektorov meracieho stanovišťa sa musí prieskum automaticky spustiť.

6.3.2.2 Automatické servisné činnosti

Ak zariadenie vykonáva automatické servisné činnosti podľa 6.1.3.6, nesmie ich vykonávať v čase, keď je intenzita dopravy na ktoromkoľvek bodovom stanovišti vyššia ako 500 skutočných vozidiel za hodinu na jeden jazdný pruh, resp. hustota dopravy v ktoromkoľvek priestorovom stanovišti vyššia ako 15 skutočných vozidiel na kilometer a jazdný pruh.

Ak takáto situácia nastane, musí riadiaca jednotka pozdržať prerušenie prieskumu a príslušné automatické činnosti vykonať neskôr.

6.3.2.3 Časová synchronizácia

Zmena času v dôsledku časovej synchronizácie (6.1.3.4) nesmie mať žiadny vplyv na aktuálne vykonávané prieskumy, s výnimkou prepočtu časov prejazdu vozidiel, uložených v pracovnej pamäti. To zahŕňa aj prípady zmeny časového pásma, vrátane prechodu medzi zimným (štandardným) a letným časom.

6.3.2.4 Pripojenie k nadradeným systémom

Všetky analyzátory dopravného prúdu sa musia pripojiť k nadradeným systémom prostredníctvom technologickej siete triedy L1/L2 podľa TP 09/2008.

6.3.2.5 Meranie v jazdných pruhoch

Stanovišťa analyzátorov dopravného pruhu musia byť vybavené detektormi pre každý jazdný pruh osobitne.

6.3.2.6 Možnosť detekcie dopravných udalostí

Každý analyzátor dopravného prúdu musí byť možné vybaviť detektormi dopravných udalostí podľa kapitoly 6.4, určených pre nasledujúce funkcie:

1. tvorba kolóny
2. úplné zastavenie dopravného prúdu
3. vozidlo v protismere

Zariadenie nemusí byť nevyhnutne vybavené týmito detektormi v čase prvotnej inštalácie, musí však umožniť ich neskoršie doplnenie. Použitie konkrétnych druhov detektorov na konkrétnom stanovišti sa predpíše v čase projektovej prípravy; musia byť pritom dodržané požiadavky podľa 6.5.3.

Bez ohľadu na skutočne pripojené detektory musí každý analyzátor dopravného prúdu umožniť pripojenie vyššie uvedených detektorov dopravných udalostí a musí spĺňať požiadavky podľa 6.4.4 v rozsahu týchto druhov detektorov.

POZNÁMKA: Výskyt vozidla v protismere je teoreticky možné zistiť bežnými detektormi používanými v ADP (keďže sa meria aj smer), avšak takéto meranie má príliš vysokú chybovosť pre tento účel. Preto sa požaduje zvláštny spôsob detekcie – pozri 6.4.4.4.

6.3.2.7 Detekcia incidentov v dopravnom prúde

Detekciu incidentov v dopravnom prúde nevykonáva zariadenie, ale nadradený systém RSD na základe porovnávania charakteristík dopravných prúdov na po sebe nasledujúcich meracích stanovištiach ADP. Pozri tiež 4.2.5.

6.3.3 Pracovné veličiny

Analyzátor dopravného prúdu musí pre každé vozidlo prechádzajúce meracím stanovišťom zaznamenať do pracovnej pamäte údaje, ktoré určuje Tabuľka 50.

Tabuľka 52 – Pracovné veličiny analyzátoru dopravného prúdu

Veličina	Jednotky	Rozsah	Rozlíšenie	Poznámka
identifikácia stanovišťa	-	-	-	jednoznačný identifikačný kód stanovišťa
vjazd na stanovište	dátum a čas	-	0,01s	vrátane časového pásma
doba prítomnosti	s	0..60	0,01	-
jazdný pruh	-	≥0	1	-
smer jazdy	-	0, 1	-	0 – v dopravnom smere daného pruhu 1 – proti dopravnému smeru daného pruhu
rýchlosť	km . h ⁻¹	0..max	1	max je horný limit podľa 0
dĺžka	m	0..36	0,1	-
časový odstup	s	0..900	0,1	-
časová medzera	s	0..900	0,1	-
druh vozidla	klasifikácia	-	-	klasifikácia na rozšírené druhy podľa TP 01/2006 (M, OA, TA, TNA), alebo podrobnejšia klasifikácia, ktorá sa na túto dá jednoznačne transformovať; ak sa požaduje detekcia cyklistov, musia byť klasifikovaní zvlášť

Údaje za jednotlivé vozidlá sa musia merať a zaznamenávať v pracovnej pamäti počas najmenej 60 minút. K vymazaniu údajov môže dôjsť na základe požiadaviek 6.3.2.1 (porucha, alebo vypnutie detektora), resp. pri reštarte riadiacej jednotky.

Pre potreby analýzy dopravného prúdu sa nesmú merať žiadne iné veličiny: meranie nápravových tlakov, celkovej hmotnosti, výšky atď. je pre účely analýzy dopravného prúdu irelevantné.

6.3.4 Vykonávanie prieskumu

6.3.4.1 Princíp prieskumu

Riadiaca jednotka musí zaznamenávať prejazd každého vozidla meracím stanovišťom a ukladať v pracovnej pamäti údaje podľa 6.3.3.

Musí pritom prepočítavať aktuálne charakteristiky, a to v nasledujúcich prípadoch:

1. po každom prejazde vozidla,
2. ak počas 15 sekúnd nebol zaznamenaný prejazd žiadneho vozidla.

Vytvorené charakteristiky sa musia uložiť do pracovnej pamäti a musia byť k dispozícii nadradenému systému prostredníctvom telemetrického rozhrania formou vstupno-výstupných premenných.

6.3.4.2 Plávajúce intervaly

Údaje sa udávajú za plávajúce intervaly. Takýto interval má pevne stanovenú dĺžku, nie je však pevne ukotvený v čase: vždy sa končí v aktuálnom momente a začína sa definovaný počet sekúnd, resp. minút, pred aktuálnym momentom.

POZNÁMKA: Na rozdiel od intervalov štatistického intervalového prieskumu, ktoré sú pevne ukotvené v čase a nasledujú v rade za sebou, tento typ intervalu v čase „pláva“ a udržiava si aktuálnosť: jeho údaje sa menia a staré informácie sa „zabúdajú.“ Pre okamžité prieskumy sú staré informácie nepodstatné.

Musí byť podporovaná ľubovoľná dĺžka plávajúceho intervalu od 30 do 3.600 sekúnd (60 minút).

6.3.4.3 Intervaly s nedefinovanými hodnotami

Ak od spustenia prieskumu na danom stanovišti uplynula kratšia doba, ako je dĺžka určitého plávajúceho intervalu, musia všetky charakteristiky za tento interval nadobúdať neznámu hodnotu (NULL).

Ak za určitý plávajúci interval nebol identifikovaný prejazd žiadneho vozidla, musia všetky charakteristiky za tento interval nadobúdať taktiež neznámu hodnotu (NULL).

6.3.4.4 Udávanie hodnôt

Každá hodnota charakteristík musí byť udávaná v aspoň 4 rôznych plávajúcich intervaloch v rozsahu podľa 6.3.4.2. Dĺžky týchto intervalov musia byť voľne konfigurovateľné prostredníctvom telemetrického rozhrania. Ak nadradený systém nastaví dĺžku intervalu 0, daný interval sa nepoužíva.

6.3.4.5 Udávanie charakteristík

Charakteristiky musia byť na každom stanovišti určené:

1. pre každý jazdný pruh osobitne
2. pre dopravný smer ako celok

6.3.5 Určované charakteristiky

Tabuľka 53 stanovuje charakteristiky, ktoré musí riadiaca jednotka počítať.

Tabuľka 53 – Definícia časových charakteristík dopravného prúdu

Veličina	Jednotky	Rozsah	Rozlíšenie	Poznámka
objem dopravy skv	skv	0..3600 x počet pruhov	1	počet skutočných vozidiel za daný interval
intenzita dopravy skv	skv . h ⁻¹	0..3600 x počet pruhov	1	prepočet na hodinu
objem dopravy jv	jv	0..3600 x počet pruhov	0,1	počet jednotkových vozidiel za daný interval
intenzita dopravy jv	jv . h ⁻¹	0..3600 x počet pruhov	0,1	prepočet na hodinu

Veličina	Jednotky	Rozsah	Rozlíšenie	Poznámka
stredná rýchlosť	km . h ⁻¹	0..250	1	aritmetický priemer okamžitých rýchlostí vozidiel prechádzajúcich stanovišťom
85% medián rýchlosti	km . h ⁻¹	0..250	1	pozri 2.4.6.4
stredný časový odstup	s	0..3600	0,1	aritmetický priemer časových odstupov vozidiel prechádzajúcich stanovišťom
stredná časová medzera	s	0..3600	0,1	aritmetický priemer časových medzier medzi vozidlami prechádzajúcimi stanovišťom
podiel C	%	0..100	1	podiel bicyklov; uvádza sa iba v prípade, ak sa požaduje detekcia cyklistov, inak nadobúda hodnotu 0
podiel M	%	0..100	1	podiel motocyklov
podiel OA	%	0..100	1	podiel osobných automobilov
podiel NA	%	0..100	1	podiel nákladných automobilov
podiel TNA	%	0..100	1	podiel ťažkých nákladných automobilov (jazdných súprav)
obsadenosť	%	0..100	1	pre dopravný smer sa udáva priemer za jednotlivé jazdné pruhy
bodová referenčná hustota dopravy skv	skv . (km . pruh) ⁻¹	0..200	1	aproximácia hustoty dopravy v okolí meracieho stanovišťa – skutočné vozidlá
bodová referenčná hustota dopravy jv	jv . (km . pruh) ⁻¹	0..200	0,1	aproximácia hustoty dopravy v okolí meracieho stanovišťa – jednotkové vozidlá
funkčná úroveň	-	1..6	1	zodpovedá hodnotám A až F, pozri nižšie

Všetky veličiny musia mať buď známu, alebo neznámu hodnotu: ak je aspoň jedna hodnota neznáma, musia byť neznáme aj všetky ostatné; analogicky naopak.

Súčet hodnôt podielov jednotlivých druhov vozidiel (C, M, OA, NA, TNA) musí byť vždy 100, okrem prípadov neznámej hodnoty. Zariadenie môže tiež klasifikovať vozidlá podľa podrobnejšej klasifikácie, túto však musí byť možné jednoznačne transformovať na klasifikáciu druhov uvedených v tabuľke. Vozidlá, ktoré sa nepodarilo klasifikovať (neznámy druh), musia byť evidované ako osobné automobily (OA).

Funkčná úroveň sa určí podľa TP 01/2006; namiesto hustoty dopravy sa použije referenčná bodová hustota dopravy (skv).

Riadiaca jednotka musí umožniť nastavenie hraničných hodnôt hustoty dopravy pre jednotlivé funkčné úrovne. Toto nastavenie musí byť možné vykonať prostredníctvom telemetrického rozhrania.

POZNÁMKA: Toto ustanovenie je určené pre prípad novelizácie TP 01/2006.

6.4 Zariadenia detekcie dopravných udalostí

6.4.1 Základná funkcia

Zariadenie detekcie dopravných udalostí musí prostredníctvom svojich detektorov permanentne vykonávať okamžitý dopravný prieskum, ktorého účelom je identifikácia určených dopravných udalostí v meracom stanovišti.

Každé zariadenie musí mať vopred stanovené druhy udalostí, ktorých výskyt má identifikovať, a za týmto účelom musí byť vybavený zodpovedajúcimi snímačmi.

Pozitívna detekcia udalosti musí mať podľa svojho charakteru za následok vykonanie predpísanej akcie.

6.4.2 Všeobecné požiadavky

6.4.2.1 Spustenie a ukončenie prieskumov

Prieskum sa musí vykonávať permanentne, ak sú všetky pripojené detektory zodpovedajúceho meracieho stanovišťa aktívne a funkčné.

Ak dôjde k poruche alebo vypnutiu detektora, musí sa ukončiť prieskum na zodpovedajúcom stanovišti. Po obnovení funkčnosti všetkých detektorov meracieho stanovišťa sa musí prieskum automaticky spustiť.

6.4.2.2 Časová synchronizácia

Zmena času v dôsledku časovej synchronizácie (6.1.3.4) nesmie mať žiadny vplyv na aktuálne vykonávané prieskumy, s výnimkou prepočtu časov prejazdu vozidiel, uložených v pracovnej pamäti.

To zahŕňa aj prípady zmeny časového pásma, vrátane prechodu medzi zimným (štandardným) a letným časom.

6.4.2.3 Pripojenie k nadradeným systémom

Zariadenia s funkciou detekcie anomálií v dopravnom prúde sa musia pripojiť k nadradeným systémom prostredníctvom technologickej siete triedy L1/L2 podľa TP 09/2008.

Ostatné zariadenia detekcie dopravných udalostí sa pripoja podľa potreby a účelu, komunikačná trasa však musí poskytovať dostatočnú prenosovú kapacitu na prenos záznamov o udalosti (6.4.3.3). Kapacitu je dôležité posúdiť najmä v prípade, ak sa požaduje vyhotovovanie video záznamov.

6.4.2.4 Detekcia

Pre každý konkrétny druh udalosti, ktorej detekcia sa pre dané zariadenie predpisuje, sa musí zariadenie vybaviť zodpovedajúcim druhom detektora. Niektoré detektory môžu byť schopné identifikovať viac druhov udalostí; takýto detektor musí spĺňať požiadavky na detekciu všetkých druhov udalostí, na ktorých detekciu je určený.

6.4.3 Reakcia na vznik udalosti

6.4.3.1 Základné požiadavky

Ak zariadenie pozitívne identifikuje vznik sledovanej udalosti, musí reagovať predpísaným spôsobom. Pre každý druh udalosti sú reakcie vopred určené.

Môže ísť o jednu z nasledujúcich možností, alebo ich kombináciu:

1. vyvolanie alarmu a jeho bezodkladné poskytnutie nadradenému systému
2. vyhotovenie záznamu o udalosti
3. aktívna reakcia prostredníctvom akčného členu, alebo iného zariadenia

Požiadavky na jednotlivé reakcie sú uvedené v nasledujúcich článkoch. Požiadavky na priradenie akcií k udalostiam sú stanovené v 6.4.4 a nasledujúcich.

6.4.3.2 Alarm

Ak sa požaduje vyvolanie alarmu v prípade detekcie udalosti, zariadenie musí pre zodpovedajúcu udalosť podporovať rozhranie výstražnej signalizácie, a to pre každú takúto udalosť osobitne.

Výstražná signalizácia je tvorená skupinou vstupno-výstupných premenných, ktoré sú v prípade zmeny buď asynchrónne zasielané nadradenému systému, alebo sú nadradeným systémom čítané v pravidelných krátkych intervaloch v trvaní nie viac ako 5 sekúnd.

Tabuľka 54 určuje vstupno-výstupné premenné výstražnej signalizácie a ich význam.

Tabuľka 54 – Vstupno-výstupné premenné výstražnej signalizácie (alarm)

Premenná	I/O	Typ	Použitie
aktivácia alarmu	vstup	príznak	Určuje, či je alarm aktívny (true), alebo neaktívny (false). Hodnota NULL znamená, že situáciu nemožno vyhodnotiť ani pozitívne, ani negatívne (neznámy stav).
čas poslednej aktivácie	vstup	dátum a čas	V momente aktivácie alarmu sa premenná musí nastaviť na aktuálny systémový čas.
čas deaktivácie	vstup	dátum a čas	V momente aktivácie alarmu sa premenná musí nastaviť na hodnotu NULL; v momente deaktivácie na aktuálny čas.
potvrdenie alarmu	výstup	príznak	Potvrdenie alarmu zo strany nadradeného systému: hodnota true znamená, že systém informáciu prevzal, hodnota false znamená, že systému informácia stále nie je známa.

Tieto premenné sa vytvárajú osobitne pre každý definovaný alarm.

V prípade pozitívnej detekcie zodpovedajúcej udalosti musí riadiaca jednotka nastaviť príznak aktivácie na **true**, čas poslednej aktivácie na aktuálny systémový čas (vrátane zóny), čas deaktivácie na NULL a potvrdenie alarmu na **false**. Následne čaká na potvrdenie zo strany nadradeného systému; ten je povinný pri prečítaní dát nastaviť potvrdenie alarmu na **true**; bez tohto potvrdenia nemožno alarm deaktivovať.

Alarm musí zostať aktívny, až pokiaľ nie sú splnené obe nasledujúce podmienky:

1. bola zaznamenaná pozitívna detekcia skutočností, na základe ktorých je zrejmé, že udalosť, ktorá vyvolala alarm, už netrvá
2. alarm bol potvrdený nadradeným systémom

Pri ukončení aktivácie sa premenná aktivácia alarmu nastaví na **false** a čas deaktivácie na aktuálny systémový čas (vrátane zóny).

Ak zariadenie nevie určiť, či nastala sledovaná udalosť, musí nastaviť premennú aktivácia alarmu na NULL; to však nesmie urobiť v čase, keď je alarm aktívny.

6.4.3.3 Záznam o udalosti

Ak sa vyžaduje záznam o udalosti, musí sa vytvoriť dátový súbor s protokolom o udalosti. Tento musí obsahovať minimálne nasledujúce údaje:

1. identifikáciu zariadenia a detektora,
2. jednoznačný identifikačný kód udalosti (poradové číslo, aspoň 32 bitov) v rámci zariadenia,
3. miesto a čas,
4. samotné určenie udalosti,
5. stanovenie jej parametrov,
6. voliteľne generovaný slovný popis (na základe konfigurácie a zvláštnych požiadaviek),
7. ak ide o udalosť, na ktorej sa zúčastňuje vozidlo, ktoré je nutné identifikovať, pripojí sa jeho EČV,
8. digitálny podpis údajov, ak sa požaduje; tento musí byť vyhotovený použitím certifikátu X.509; podpísaná musí byť aj prípadná fotodokumentácia, ak sa prikladá (pozri nižšie).

Formát dátového súboru musí spĺňať nasledujúce požiadavky:

1. Formát a štruktúra súboru musia byť definované otvoreným priemyselným štandardom (v dokumentácii zariadenia sa musí uviesť identifikácia tohto štandardu a jeho úplné znenie).
2. Spracovanie údajov nesmie byť závislé na softwarovom vybavení od konkrétneho výrobcu, alebo od obmedzenej skupiny výrobcov.
3. Výrobca, dodávateľ, ani žiadna ďalšia osoba nesmie uplatňovať žiadne práva k údajom a dátovým súborom, vytvorených na dodanom zariadení detekcie dopravných udalostí.

K záznamu sa môže požadovať priloženie fotografickej dokumentácie; ak sa požaduje, musí byť zariadenie vybavené príslušnými fotografickými funkčnými členmi. Fotodokumentácia sa podľa požiadavky obstarávateľa pripája v jednej, alebo oboch z nasledujúcich foriem:

1. fotografia (jedna alebo viac):
 - a) musí sa priložiť vo formáte JPEG s nízkym stupňom kompresie (orientačne: kvalita 95%)
 - b) fotografia, alebo séria fotografií musia jednoznačne dokumentovať udalosť
 - c) ak sa požaduje identifikácia vozidla, priloží sa aj detailný záber na tabuľku s evidenčným číslom
 - d) zariadenie musí byť pripojené k nadradenému systému prostredníctvom dátovej linky s kapacitou najmenej 1 Mbit/s v celej dĺžke trasy.
2. videozáznam (jeden)
 - a) musí sa priložiť vo formáte MPEG2
 - b) videozáznam musí jednoznačne dokumentovať priebeh udalosti; sekvencia musí začínať v dostatočnom predstihu pred momentom detekcie
 - c) zariadenie musí byť pripojené k nadradenému systému prostredníctvom dátovej linky s kapacitou najmenej 6 Mbit/s v celej dĺžke trasy.

Ak je nutné identifikovať zúčastnené vozidlá, zariadenie sa musí vybaviť detektorom s funkciou globálnej identifikácie vozidla podľa 6.1.5.5.

Zariadenie musí podporovať aspoň jeden z nasledujúcich druhov prenosu záznamu o udalostiach:

1. POLL: prenos na základe pokynu nadradeného systému; zariadenie musí podporovať dotazy na zoznam všetkých záznamov a musí evidovať, ktoré boli prenesené a ktoré nie,
2. PUSH: automatické odosielanie na stanovenú adresu (na základe aktivácie nadradeným systémom).

Prenos záznamov musí byť realizovaný prostredníctvom komunikačného protokolu, ktorý je definovaný ako otvorený priemyselný štandard. Na sieťovej a transportnej vrstve musí byť použitá protokolová suita TCP/IP.

Staré záznamy sa musia vymazať buď na pokyn nadradeného systému, alebo automaticky, pri dosiahnutí kapacity trvalej pamäte pre uloženie záznamov. Pri automatickom vymazávaní sa primárne vymažú už prenesené záznamy, vždy najprv najstarší; ak sa v pamäti nachádzajú už len neprenesené záznamy, vymaže sa najstarší z nich.

Musí byť možné nakonfigurovať zariadenie tak, aby sa záznamy vymazali ihneď po ich odoslaní, alebo po ich vyžiadaní nadradeným systémom.

Kapacita trvalej pamäte musí umožniť uloženie najmenej 10.000 záznamov o udalostiach, vrátane fotografickej dokumentácie.

6.4.3.4 Aktívna reakcia

Aktívna reakcia je schopnosť zariadenia vykonať vopred určenú aktívnu operáciu v prípade pozitívnej detekcie určitej udalosti. Ak sa požaduje aktívna reakcia, musí byť zariadenie vybavené zodpovedajúcimi akčnými členmi, alebo sa musí dátovo prepojiť s iným zariadením, ktoré zodpovedajúce akčné členy obsahuje.

V prípade realizácie riadenia prostredníctvom dátového prepojenia s iným zariadením musí ZDDU vystupovať voči tomuto zariadeniu v úlohe ďalšieho nadradeného systému. Zároveň však takáto komunikácia nesmie nijako obmedziť komunikáciu oboch zariadení s ich nadradenými systémami.

POZNÁMKA: Typicky sa použije návestný rez PDZ; takýto návestný rez sa nesmie zároveň používať v systéme centralizovaného riadenia dopravy.

Zariadenie musí obsahovať riadiacu logiku pre riadenie akčných členov, resp. iných zariadení, určenú na základe požiadaviek pre zodpovedajúci druh určenej udalosti.

6.4.4 Anomálie v dopravnom prúde

6.4.4.1 Spoločné požiadavky

Zariadenia s funkciou detekcie anomálií v dopravnom prúde sú vždy určené na detekciu konkrétnych situácií; za týmto účelom musia byť vybavené vhodným typom detektora. Ide o nasledujúce situácie:

1. tvorba kolóny
2. úplné zastavenie dopravného prúdu
3. vozidlo v protismere
4. stojace vozidlo

V prípade pozitívnej detekcie sledovanej anomálie musí dané zariadenie vyvolať alarm podľa 6.4.3.2. Pre každú sledovanú dopravnú anomáliu musí byť vyvolaný osobitný alarm.

Ak sa daná anomália zisťuje jedným zariadením na viacerých stanovištiach, alebo v rôznych jazdných pruhoch, musí byť pre každé takéto stanovište, resp. jazdný pruh, vyvolaný osobitný alarm.

POZNÁMKA: Detekcia incidentov v dopravnom prúde nie je predmetom funkcie týchto detektorov; túto úlohu zabezpečuje nadradený systém na základe porovnávania údajov z analyzátorov dopravného prúdu (4.2.5). Detektory anomálií slúžia na zistenie vážnych udalostí, ktoré si vyžadujú reguláciu (riadenie) dopravy pred miestom výskytu týchto udalostí, nemôžu však priamo identifikovať napr. výskyt nehody pri nízkej intenzite dopravy.

6.4.4.2 Tvorba kolóny

Zariadenie s funkciou detekcie tvorby kolóny sa musí vybaviť úsekovým detektorom s funkciou „celkového sčítania“ podľa STN P ENV 13563. Detektor musí sledovať hustotu (resp. koncentráciu) dopravy v detekčnej zóne.

Pre zariadenie sa musia nastaviť dva prahy hustoty dopravy:

1. **rizikový prah** – reprezentuje funkčnú úroveň E a predstavuje hustotu dopravy, kedy bezprostredne hrozí riziko vytvorenia kolón (implicitná hodnota 42 skv/pruh/km),
2. **prah pozitívnej detekcie** – reprezentuje funkčnú úroveň F a predstavuje hustotu dopravy, kedy jednoznačne vznikla kolóna (implicitná hodnota 67 skv/pruh/km).

POZNÁMKA: Implicitné hodnoty vychádzajú z TP 01/2006.

Pre oba prahy musí zariadenie vyvolávať osobitné alarmy.

Okrem toho musí zariadenie sledovať časovú zmenu hustoty dopravy a pri nastavenej hraničnej úrovni nárastu musí vyhlásiť osobitný alarm; tento alarm musí zostať aktívny až do momentu, kým hustota dopravy v detekčnej zóne neklesá súvisle počas najmenej 2 minút.

6.4.4.3 Zastavenie dopravného prúdu

Funkcia zastavenia dopravného prúdu slúži na detekciu kolóny, ktorá sa nepohybuje vôbec, alebo len s minimálnou intenzitou.

Na tento účel sa na začiatku a konci monitorovaného úseku musia inštalovať detektory s funkciou „prítomnosť“ podľa STN P ENV 13563 tak, aby dĺžka detekčných zón bola vyššia ako očakávané priestorové medzery medzi vozidlami v prípade zastavenia dopravného prúdu, t.j. najmenej 5m.

Zastavenie dopravného prúdu sa pozitívne identifikuje v prípade, ak detektory na oboch koncoch sledovaného úseku hlásia prítomnosť vozidla po dobu dlhšiu ako nastavená aktivačná hodnota (implicitne 15s).

6.4.4.4 Vozidlo v protismere

Zariadenie s funkciou detekcie vozidla v protismere sa musí vybaviť dvoma nezávislými detektormi s funkciou rozlíšenia smeru podľa STN P ENV 13567, pre celý dopravný smer (nie sú potrebné pre každý jazdný pruh zvlášť). Aspoň jeden z každej dvojice nezávislých detektorov musí byť pre funkciu rozlíšenia smeru klasifikovaný do triedy presnosti 1.

Ak je zariadenie nainštalované na pozemnej komunikácii triedy dopravného významu F1 alebo F2 a slúži na detekciu jazdy v protismere v priebežných jazdných pruhoch (t.j. nie vo vetvách križovatky), musí riadiaca jednotka obsahovať algoritmy na rozlíšenie falošných hlásení.

POZNÁMKA: S ohľadom na prirodzené fyzikálne vlastnosti detektorov je pri vysokých intenzitách dopravy nesprávna identifikácia smeru pomerne bežná, najmä ak vozidlá prechádzajú z jedného jazdného pruhu do druhého práve v mieste detekčných zón. Falošné poplachy je však možné filtrovať inteligentnými algoritmami, ktoré sú schopné identifikovať podmienky, pri ktorých je prejazd vozidla v opačnom smere vylúčený.

Zariadenie musí vyvolať alarm, ak zaznamenaný prejazd vozidla v smere proti určenému dopravnému smeru. Alarm musí zostať aktívny po dobu 1 minúty od takejto udalosti.

Detekciu vozidla v protismere musí byť možné dočasne manuálne vypnúť, a to na diaľku z operátorského pracoviska prostredníctvom nadradeného systému RSD.

6.4.4.5 Stojace vozidlo

Zariadenie s funkciou detekcie stojaceho vozidla musí byť vybavené detektorom s funkciou rozoznania zastavenia pohybujúceho sa objektu v detekčnej zóne. Ak sa použije detektor s funkciou stojaceho vozidla, musia sa osobitne sledovať jazdné pruhy a osobitne odstavný pruh, ak sa v danom úseku nachádza.

Alarm musí byť vyvolaný pri pozitívnej identifikácii zastavenia a objekt zostane stáť po dobu dlhšiu ako 15 sekúnd a súčasne nejde o zastavenie v dôsledku kolóny.

6.4.5 Nadmerná a nadrozmerná doprava

Detekcia nadmernej a nadrozmernej dopravy je v zásade identická a na oba druhy detekcie sú kladené rovnaké požiadavky, rozdiel je iba v spôsobe detekcie vozidla.

Detekcia nadmerných vozidiel sa musí vykonať detektormi podľa 6.1.5.3. Pozitívna nastáva v dvoch prípadoch:

1. prekročenie celkovej povolenej hmotnosti,
2. prekročenie tlaku na aspoň jednej náprave.

Detekcia nadrozmerných vozidiel sa musí vykonať detektormi podľa 6.1.5.4. Pozitívna detekcia nastáva v prípade prekročenia ľubovoľného zo zisťovaných najvyšších prípustných rozmerov.

Tieto zariadenia sa môžu použiť na nasledujúce účely:

1. výberové meranie pre potreby úradného merania,
2. kontrola vjazdu do úseku:
 - a) odklon nadmernej a nadrozmernej dopravy z úseku,
 - b) detekcia nedodržania pokynu na odklon.

Pre každý z týchto účelov sú stanovené rôzne spôsoby detekcie a rôzne reakcie zariadenia. Pre každé zariadenie sa tak musí byť vopred stanoviť, na ktorý z účelov bude použité.

6.4.6 Kontrola vjazdu do vylúčeného úseku

6.4.6.1 Použitie

Vylúčenými úsekmi sú také úseky pozemných komunikácií, do ktorých je zakázaný vjazd pre niektoré druhy vozidiel na základe:

1. zníženého, alebo zúženého prejazdneho profilu: najmä tunely a podjazdy,
2. zníženej nosnosti vozovky, alebo cestného telesa: najmä mosty a iné nadúrovňové komunikácie.

Kontrola vjazdu do vylúčeného úseku slúži ako nadštandardné vybavenie k ostatnému bezpečnostnému vybaveniu týchto úsekov, ktorým je trvalé dopravné značenie a prípadné zachytne a zábranné zariadenia (najmä výškové rampy).

6.4.6.2 Rozsah použitia

Zariadenia sa musia použiť pre samotným vylúčeným úsekom (v zmysle smeru jazdy). Pred každým takýmto úsekom musí v princípe existovať križovatka, na ktorej nadrozmerné, alebo nadmerné vozidlá musia odbočiť z danej komunikácie na obchádzkovú komunikáciu; túto križovatku označujeme ako bod odklonu.

Zariadenia kontroly vjazdu vo vylúčeného úseku sa umiestňujú v dvoch miestach z hľadiska bodu odklonu, v zmysle smeru jazdy:

1. v dostatočnej vzdialenosti pred bodom odklonu
2. bezprostredne za bodom odklonu

Zariadenia pred bodom odklonu sú súčasťou dopravného značenia a slúžia ako nadštandardná výstraha pre vodičov. Zariadenia za bodom odklonu slúžia ako alarm pre operátora dozorného alebo riadiaceho systému.

6.4.6.3 Spoločné požiadavky

Základné požiadavky na detekciu sú uvedené v 6.4.5, ktorý ďalej odkazuje na 6.1.5.3 a 6.1.5.4.

Pre účely kontroly vjazdu musia zariadenia merať len zodpovedajúcu veličinu, ktorá je dôvodom vylúčenia dopravy:

1. ak ide o obmedzený prejazdny profil, meria sa prekročenie príslušného rozmeru, typicky výšky
2. ak ide o obmedzenú nosnosť, meria sa buď celková hmotnosť vozidla, alebo najvyšší nápravový tlak, podľa toho, aký druh obmedzenia je pre daný úsek určený

Určenie náprav a vzdialeností medzi nimi nie sú pre účel kontroly vjazdu potrebné.

6.4.6.4 Odklon nadmernej a nadrozmernej dopravy z vylúčeného úseku

Zariadenie pre odklon sa musí umiestniť vo vzdialenosti 800 až 1.000 metrov pred hranicou križovatky, ktorá je bodom odklonu. Zariadenie zabezpečuje detekciu nadmerných, alebo nadrozmerných vozidiel, pričom za pozitívnu detekciu sa považuje prekročenie limitu pri zohľadnení chyby merania smerom nadol.

PRÍKLAD: Ak je limit stanovený napr. na 15,0t celkovej hmotnosti a presnosť merania je $\pm 5\%$; tak za pozitívnu detekciu prekročenia limitu sa považuje nameranie hodnoty viac ako 14,25t.

Ak sa detekcia nadrozmerných vozidiel vykonáva detekciou prekročenia istej výšky, musí sa merať prekročenie povolenej výšky zníženej o 2 až 4cm.

V momente pozitívnej detekcie musí riadiaca jednotka zariadenia odklonu dopravy aktivovať návestný rez PDZ pre odklon dopravy (6.4.6.5), a to na stanovenú dobu (3s – 5s).

6.4.6.5 Návestný rez PDZ pre odklon

Zariadenie odklonu dopravy sa musí vybaviť akčným členom – premennou dopravnou značkou, alebo viacerými PDZ v jednom návestnom reze; ak sa použije viac PDZ, musia sa všetky ovládať zhodne.

Návestné rezy PDZ pre odklon nadmernej/nadrozmernej dopravy sa nesmú používať na žiadny iný účel. Ak sa nachádzajú v oblasti líniového riadenia dopravy, nesmú sa PDZ pre odklon umiestniť na spoločných konštrukciách s PDZ líniového riadenia a súčasne musia byť na pohľad zjavne konštrukčne odlišné od PDZ líniového riadenia.

POZNÁMKA: Ak sú napríklad PDZ líniového riadenia umiestňované na portáloch, umiestnia sa PDZ odklonu nadmernej alebo nadrozmernej dopravy na stožiare po stranách vozovky. Ak sú líniové PDZ umiestňované na stožiaroch, použije sa pre PDZ odklonu iné vyhotovenie. V každom prípade musí byť z pohľadu vodiča zrejmé, že ide o iné, špecifické zariadenie.

Návestný rez pre odklon nadmernej/nadrozmernej dopravy sa musí umiestniť za (v zmysle smeru jazdy) priečny rez, v ktorom sa vykonáva detekcia, vo vzdialenosti od tohto priečneho rezu o 40 až 60 metrov vyššej ako je dĺžka, ktorá je v metroch zhodná s najvyššou dovolenou rýchlosťou pre nákladné automobily v km/h.

PRÍKLAD: Ak je napr. najvyššia dovolená rýchlosť pre nákladné automobily 80km/h, umiestnia sa PDZ do vzdialenosti 80+40m až 80+60m, teda 120m až 140m za priečny rez, v ktorom sa vykonáva detekcia.

PDZ pre odklon sa vyhotovia ako nespojité (diskrétné) so svetelnými prvkami, s jedinou neprázdnu správu, pričom pracujú len v režime aktívna/neaktívna. Ak je značka aktívna, zobrazuje príslušnú správu; pre zvýraznenie sa odporúča použiť blikanie podľa 8.4.6. Ak je značka neaktívna, zobrazuje prázdnu správu (je vypnutá). Spínanie do aktívneho stavu musí vykonávať výlučne riadiaca jednotka zariadenie pre detekciu nadmernej/nadrozmernej dopravy; do neaktívneho stavu sa musí značka prepnúť po uplynutí stanovenej doby (4 až 5 sekúnd).

Na PDZ sa ako správa použije dopravná značka, analogická s trvalými dopravnými značkami, ktoré v danom úseku slúžia na zabezpečenie odklonu nadmernej/nadrozmernej dopravy na obchádzkovú komunikáciu. Súčasťou značky by mala byť dodatková tabuľka s vyznačením vzdialenosti ku križovatke, na ktorej sa požaduje opustenie komunikácie.

6.4.6.6 Detekcia nedodržania pokynu na odklon

Zariadenie pre detekciu nedodržania pokynu na odklon sa musí umiestniť bezprostredne za križovatkou, ktorá slúži ako bod odklonu, do vzdialenosti 100 až 200m za hranicu tejto križovatky. Ak je vzdialenosť medzi bodom odklonu a začiatkom vylúčeného úseku dlhšia, môže sa príslušné zariadenie umiestniť aj ďalej, avšak v dostatočnej vzdialenosti pred začiatkom vylúčeného úseku.

Zariadenie zabezpečuje detekciu nadmerných, alebo nadrozmerných vozidiel, pričom sa musia určovať dve úrovne pozitívnej detekcie:

1. zaručená detekcia: prekročenie limitu pri zohľadnení chyby merania smerom nahor
2. možná detekcia: prekročenie limitu pri zohľadnení chyby merania smerom nadol, ak nie je súčasne zistená zaručená detekcia

PRÍKLAD: Ak je limit stanovený napr. na 15,0t celkovej hmotnosti a presnosť merania je $\pm 5\%$; tak za zaručenú detekciu sa považuje nameranie hodnoty viac ako 15,75t a za možnú detekciu sa považuje nameranie hodnoty v rozsahu od 14,25t do 15,75t.

Ak sa detekcia nadrozmerných vozidiel vykonáva detekciou prekročenia istej výšky, postačuje jediná detekcia, a to v úrovni prekročenia povolenej výšky.

V prípade pozitívnej detekcie musí byť vyvolaný alarm podľa 6.4.3.2, pričom pre zaručenú a možnú detekciu sa musia vyvolávať rôzne alarmy.

Ako voliteľná výbava zariadenia sa môže požadovať jeho vybavenie detektorom s funkciou identifikácie vozidla: v prípade zaručenej detekcie potom musí byť nadradenému systému oznámené evidenčné číslo vozidla ako doplnková informácia k alarmu, alebo sa vyhotoví záznam o udalosti.

6.4.7 Výberové meranie pre potreby úradného merania

6.4.7.1 Použitie

Výberové meranie sa použije pred miestami výkonu úradného váženia, resp. merania rozmerov, za účelom selekcie vozidiel, podozrivých z prekročenia stanovených limitov.

Výberové konanie sa nesmie vykonávať priamo na bežnej pozemnej komunikácii; na tento účel musí byť zriadená samostatná vetva pozemnej komunikácie, na ktorú sú vozidlá v čase vykonávania úradného váženia smerované použitím premenného, alebo dočasného dopravného značenia

Samostatná vetva musí mať 2 výjazdy: jeden späť na pozemnú komunikáciu a druhý na odstavnú plochu, na ktorej sa vykonáva úradné váženie.

6.4.7.2 Požiadavky na komunikačné rozhranie

Riadiaca jednotka zariadenia vykonávajúceho výberové meranie pre potreby úradného merania musí byť vybavená samostatným rozhraním Ethernet 100BASE-T, okrem rozhraní požadovaných podľa TP 09/2008.

Prostredníctvom tohto rozhrania sa k zariadeniu pripája počítač v mieste úradného váženia. Komunikácia sa musí realizovať jedným z nasledujúcich spôsobov:

1. prostredníctvom komunikačných káblov,
2. prostredníctvom siete WiFi; príslušný smerovač, resp. prístupový bod musí byť súčasťou objektu zariadenia a komunikácia musí byť zabezpečená pred zneužitím.

V prípade použitia komunikačných káblov a vzájomnej vzdialenosti do 100m je možné použiť metalické káble UTP CAT5e, musí sa však zabezpečiť galvanické oddelenie.

6.4.7.3 Požiadavky na detekciu

Základné požiadavky na detekciu sú uvedené v 6.4.5, ktorý ďalej odkazuje na 6.1.5.3 a 6.1.5.4.

Pre účely výberového merania musí zariadenie identifikovať jednotlivé nápravy a vzdialenosti medzi nimi a musí odlíšiť príviesy od motorového vozidla.

Na základe týchto údajov sa musí určiť druh vozidla, resp. vozidiel v jazdnej súprave, v zmysle osobitných právnych predpisov. Prekročenie predpísaných limitov sa musí vzťahovať na stanovený druh vozidla.

POZNÁMKA: Druhy vozidiel a jazdných súprav, ako aj najvyššie prípustné hmotnosti a rozmery stanovuje nariadenie vlády č. 403/2005 Z.z.

Druhy vozidiel a prípustné limity musia byť konfigurovateľné prostredníctvom kombinácie parametrov:

1. rozlíšenie typu: samostatné vozidlo, jazdná súprava s príviesom/príviesmi, súprava s návesom
2. vzdialenosti medzi nápravami

6.4.7.4 Ošetrenie neznámych veličín

Niektoré vlastnosti vozidiel, na základe ktorých sa pripúšťajú vyššie limity, nie je možné zistiť detektormi. Pre takéto prípady musí byť možné zariadenie nakonfigurovať prostredníctvom telemetrického rozhrania tak, aby pracovalo v jednom z dvoch režimov detekcie:

1. Predpokladá sa, že vozidlo takéto vlastností nemá, použije sa nižší limit a v prípade jeho prekročenia je vozidlo vybraté na úradné meranie. Vytvorený protokol musí obsahovať informáciu o tom, že bol použitý nižší limit a pri splnení určitých technických požiadaviek sa meranie nachádza v limite; osoba vykonávajúca úradné váženie rozhodne o tom, či sa toto váženie vykoná.
2. Predpokladá sa, že vozidlo takéto vlastnosti má, použije sa vyšší limit a iba v prípade prekročenia tohto vyššieho limitu sa vozidlo vyberie na úradné meranie.

POZNÁMKA: Zvláštne zvýšené limity platia pre vozidlá prepravujúce ISO kontajner v kombinovanej doprave a jazdné súpravy, ktorých hnacie vozidlo je vybavené dvojitou montážou pneumatík a vzduchovým odpružením.

POZNÁMKA: Niektoré dĺžkové limity, resp. limity týkajúce sa točivosti, sú nemerateľné. O týchto sa uvažuje ako o dodržaných, keďže v opačnom prípade by príslušné vozidlá nemohli mať platný technický preukaz.

6.4.7.5 Presnosť

Pre výberové merania sa musia použiť detektory s nasledujúcou presnosťou:

1. funkcia vzdialeností medzi nápravami: trieda presnosti 1 podľa STN P ENV 13563 v zmysle 6.1.5.2
2. funkcie nápravových tlakov a celkovej hmotnosti: najvyššia presnosť podľa 6.1.5.3 ($\pm 2\%$)
3. funkcia merania rozmerov: trieda presnosti 1 podľa STN P ENV 13563 v zmysle 6.1.5.4

Presnosť sa musí dodržať v rozsahu prevádzkových rýchlostí $\geq 5 \text{ km/h}$ a súčasne $\leq 30 \text{ km/h}$ a uplatňuje sa bez ohľadu na druh pozemnej komunikácie a jej dopravný význam; požiadavky podľa 6.1.5.1 sa tak neuplatňujú.

6.4.7.6 Tolerancia

Na zariadeniach musí byť možné nastaviť jeden z troch režimov tolerancie:

1. **vysoká** (implicitný režim): pozitívna detekcia nastáva výlučne vtedy, ak vozidlo prekračuje povolený limit aj pri zohľadnení chyby merania smerom nahor
2. **štandardná**: pozitívna detekcia nastáva vtedy, ak vozidlo prekračuje povolený limit podľa nameraných hodnôt
3. **nízka**: pozitívna detekcia nastáva aj vtedy, ak vozidlo prekračuje povolený limit pri zohľadnení chyby merania smerom nadol.

PRÍKLAD: Ak je určitý limit napr. 40,0t a presnosť merania je $\pm 2\%$, tak pri vysokej tolerancii nastáva pozitívna detekcia pri nameraní hodnoty viac ako 40,8t, pri štandardnej pri nameraní hodnoty viac ako 40,0t a pri nízkej pri nameraní hodnoty viac ako 39,2t.

6.4.7.7 Signalizácia na vjazde

Zariadenia výberového merania musia byť vybavené vjazdovými svetelnými signálmi (červená/zelená), umiestnenými pred (v zmysle smeru jazdy) miestom detekcie vo vzdialenosti cca 10 metrov.

Vjazdové svetelné signály zobrazujú signál:

1. „Stoj“ v čase, keď sa v detekčnej zóne nachádza iné vozidlo, a to až dovtedy, kým nebola pozitívne zistená jeho prítomnosť v mieste výstupného signalizačného zariadenia (pozri nižšie),
2. „Voľno“ v ostatných prípadoch.

6.4.7.8 Signalizácia na výjazde

Zariadenia výberového merania musia byť vybavené výstupným signalizačným zariadením, umiestneným za (v zmysle smeru jazdy) miestom detekcie vo vzdialenosti 50m až 65m; týmto zariadením je buď PDZ, alebo svetelná signalizácia.

Výstupné signalizačné zariadenie sa aktivuje po ukončení merania prechádzajúceho vozidla a musí vydať pokyn pre vodiča nasledovne:

1. pri negatívnej detekcii (limity neboli prekročené) – pokračuj naspäť na pozemnú komunikáciu
2. pri pozitívnej detekcii (limity boli prekročené) – odboč na odstavnú plochu
3. pri chybe merania (hodnoty neboli zistené) – na základe konfigurácie zariadenia sa použije jedna z prechádzajúcich možností; toto nastavenie musí byť možné vykonať prostredníctvom telemetrického rozhrania

Signál sa musí zobrazovať, až pokiaľ sa vozidlo nedostane na úroveň návestného rezu výstupného signalizačného zariadenia. Zistenie prítomnosti v úrovni návestného rezu sa vykoná jednoduchým detektorom prítomnosti (napr. fotobunkou) – takéto detektory musia byť minimálne dva, pre prípad poruchy jedného z nich.

V ostatných časoch výstupné signalizačné zariadenie nesmie zobrazovať žiadne povely.

Výstupné signalizačné zariadenie musí zároveň signalizovať vybraný povel aj proti smeru jazdy tak, aby bol jasne rozoznateľný príslušníkmi PZ SR, kontrolujúcimi dodržiavanie ustanoveného povelu. Spätná signalizácia musí byť realizovaná takými prostriedkami, ktoré nie sú zameniteľné s cestnými svetelnými signálmi a dopravným značením.

POZNÁMKA: Napr. dvojicou svetiel bielej farby, určujúcich vybraný signál.

6.4.7.9 Záznam o udalosti

V prípade pozitívnej detekcie musí zariadenie vyhotoviť záznam o udalosti podľa 6.4.3.3 a tento bezodkladne automaticky odoslať na nastavenú adresu.

Fotodokumentácia sa nepožaduje, na základe požiadavky obstarávateľa sa však môže požadovať identifikácia vozidla (rozoznanie evidenčného čísla). Ak sa vykonáva identifikácia vozidla jazdnej súpravy, musí byť identifikované hnacie vozidlo, t.j. musí byť rozoznávaná predná tabuľka s evidenčným číslom.

6.4.7.10 Software

Ku každému zariadeniu používanému na výberové meranie pre potreby úradného merania musí byť dodaný software pre spracovanie záznamov o udalosti, kompatibilný s príslušným zariadením. Licencia musí zahŕňať použitie na najmenej 3 rôznych počítačoch a musí byť prenosná na iný subjekt, a to dočasne aj trvalo.

POZNÁMKA: Software je potrebný minimálne pre obstarávateľa (prevádzkovateľa), osoby vykonávajúce úradné meranie a pre príslušníkov PZ SR, asistujúcich pri výkone úradného merania.

6.4.8 Ostatné udalosti

6.4.8.1 Dopravné priestupky

Na zariadenia pre detekciu dopravných priestupkov sa môžu vzťahovať osobitné právne alebo technické predpisy. Ak sú ustanovenia takýchto predpisov v rozpore s ustanoveniami týchto Technických podmienok, musia sa použiť požiadavky určené osobitnými právnymi, alebo technickými predpismi.

POZNÁMKA: Napr. Vyhláška 210/2000 Z.z. v znení neskorších predpisov.

Detektory dopravných priestupkov musia byť vybavené kamerou, resp. kamerami a musia vyhotoviť dostatočný dôkaz o priestupku, a to:

1. buď vytvorením video záznamu,
2. alebo vytvorením série fotografií, z ktorých je dostatočne zrejmé, že došlo k spáchaniu priestupku

POZNÁMKA: Napr. pri dokumentácii prejazdu na červenú musí séria obsahovať záber vozidla pred vjazdom do križovatky aj po vjazde do križovatky celou dĺžkou vozidla, pričom na oboch fotografiách musí byť zjavne viditeľný červený svetelný signál; súčasne časový posun medzi oboma fotografiami musí vylučovať kombináciu záznamu toho istého vozidla v rôznych časoch.

Video záznam, resp. fotografie sa musia označiť časovými značkami vloženými do obrazu tak, aby znemožňovali neskoršiu manipuláciu s obrazom (napr. vodoznak v celej ploche záberu). Dátum a čas sa okrem toho viditeľne vyznačí pri niektorom okraji záberu, spolu s identifikáciou lokality a prípadnými ďalšími informáciami.

Bez ohľadu na spôsob vyhotovenia záznamu sa musí vyhotoviť fotografia vodiča a tabuľky s evidenčným číslom vozidla, pričom časové značky musia zodpovedať časovým značkám ostatnej dokumentácie.

POZNÁMKA: Bez fotografie vodiča je prakticky nemožné vymáhať sankciu za dopravný priestupok, nakoľko majiteľ (prevádzkovateľ) vozidla má k dispozícii účinné právne prostriedky, ako sa takejto sankcii brániť.

6.4.8.2 Výskyt hľadaného vozidla

Zariadenie musí byť vybavené detektorom s funkciou globálnej identifikácie a pamäťou s databázou evidenčných čísel hľadaných vozidiel. Zariadenie pre každé z vozidiel prechádzajúcich detekčnou zónou identifikuje jeho evidenčné číslo a v prípade, ak sa nachádza vo vnútornej databáze, vyhotoví fotografickú dokumentáciu a vytvorí alarm.

Vnútna databáza musí umožňovať uloženie najmenej 10.000 záznamov evidenčných čísel, pričom databáza musí byť diaľkovo manažovateľná prostredníctvom telemetrického rozhrania. Prístup do databázy musí byť chránený prístupovými právami. Synchronizáciu vnútorných databáz zariadení s centrálnou databázou vykonáva nadradený systém.

Zariadenie sa musí pripojiť k nadradenému systému prostredníctvom prenosovej cesty s kapacitou najmenej 1 Mbit/s.

6.5 Zásady navrhovania a projektovania

6.5.1 Rozsah požiadaviek

Pokiaľ sa buduje systém RSD, zariadenia dopravného prieskumu sa projektujú v rámci projektovania systému RSD. Automatické sčítače dopravy a zariadenia pre detekciu nadmernej a nadrozmernej dopravy za účelom výberového merania je možné projektovať tiež samostatne, na úsekoch, ktoré nie sú spravované systémom RSD.

Nasledujúce požiadavky sa vzťahujú na vypracovanie Funkčnej špecifikácie a Stavebného projektu podľa TP 09/2008.

6.5.2 Automatické sčítače dopravy

6.5.2.1 Zásady umiestňovania ASD

Umiestnenie automatických sčítačov dopravy vychádza z potrieb dopravného inžinierstva, pri zohľadnení ekonomickej efektivity tohto spôsobu zberu dát. Cieľom je zachytenie skutočného stavu kostry cestnej siete, z čoho vyplýva potreba dostatočne pokryť všetky významné komunikácie (triedy F1 až F4) týmito zariadeniami.

Základnou zásadou pri umiestňovaní zariadení je výber lokality, v ktorej je doprava upokojená a nie je ovplyvňovaná križovatkou. To prirodzene nie je dosť dobre možné v prípadoch, ak sa križovatky nachádzajú blízko seba, zvlášť ak ide o križovatky vo významných aglomeráciách alebo v ich blízkosti. V týchto prípadoch sa zariadenie umiestni približne v strede úseku medzi týmito križovatkami. Výnimkou zo zásady umiestňovania ASD mimo križovatiek sú tiež prípady križovatiek viacerých diaľnic a/alebo rýchlostných ciest (pozri nižšie pod tabuľkou). Tabuľka 55 určuje základy zásady umiestňovania automatických sčítačov dopravy na pozemných komunikáciách.

Tabuľka 55 – Zásady umiestňovania ASD na pozemných komunikáciách

Druh pozemnej komunikácie	Umiestňovanie zariadení
diaľnice a rýchlostné cesty dopravného významu F1 a F2	Jedno stanovište ASD sa umiestni do každého úseku medzi dvoma križovatkami, na ktorých je možné komunikáciu opustiť, alebo na komunikáciu vojsť. Ak je vzdialenosť medzi týmito križovatkami väčšia ako 20km, rozdelí sa úsek na dve časti a použijú sa dve stanovišťa ASD.
diaľnice a rýchlostné cesty dopravného významu F3 a F4	Jedno stanovište ASD sa umiestni do každého úseku medzi dvoma križovatkami, na ktorých je možné komunikáciu opustiť, alebo na komunikáciu vojsť.
diaľnice a rýchlostné cesty dopravného významu F5	Jedno stanovište ASD sa umiestni do každého úseku medzi križovatkami s inými diaľnicami a rýchlostnými cestami, alebo s hlavnými cestami, alebo križovatkami slúžiacimi ako odbočky do blízkej významnej aglomerácie (okresné mesto).
hlavné cesty: cesty I. triedy dopravného významu F4 a vyššieho, tiež cesty II. triedy, ak ide o privádzače k D/RC a majú dopravný význam F4 a vyšší	Jedno stanovište ASD sa umiestni do každého úseku medzi križovatkami s inými hlavnými cestami, alebo s diaľnicami, resp. rýchlostnými cestami. Jedno stanovište ASD sa umiestni pred vjazdom do významnej aglomerácie (okresné mesto). Na hlavné cesty prechádzajúce zvlášť významnými aglomeráciami sa hľadí ako na mieste rýchlostné komunikácie (pozri nižšie).
ostatné cesty: cesty, ktoré nemožno označiť za hlavné	Zariadenia ASD sa používajú len výnimočne, ak si to zvláštne miestne podmienky vyžadujú. Príkladom môže byť monitorovanie dopravy na cestách I. tried prechádzajúcich národnými parkami apod. Nutnosť použitia ASD si vyžaduje zvláštne posúdenie konkrétneho prípadu.
miestne komunikácie	Zariadenia ASD sa používajú len vo zvlášť významných aglomeráciách (krajské mesto) na dôležitých miestnych rýchlostných komunikáciách, v úsekoch medzi križovatkami s diaľnicami, rýchlostnými cestami, hlavnými cestami, alebo inými dôležitými miestnymi rýchlostnými komunikáciami.

Zvláštne umiestnenie sa použije na križovatkách dvoch, resp. viacerých diaľnic a/alebo rýchlostných ciest. V tomto prípade sa musí zaznamenávať tiež smerovanie vozidiel pri prejazde križovatkou: za týmto účelom sa v križovatke vytvoria stanovišťa na jednotlivých vetvách tak, aby bolo možné jednoznačne zaradiť prírastky a úbytky vozidiel za/pred križovatkou, a to na všetkých križiacich sa diaľniciach a/alebo rýchlostných cestách.

Automatické sčítače dopravy s podporou globálnej identifikácie pre priestorovú analýzu sa použijú na určenie pohybu vozidiel medzi významnými destináciami, pričom sa zisťuje, odkiaľ, kam, kade a ako dlho sa cestuje.

Významnými destináciami sú mestá s viac ako 60.000 obyvateľmi, hraničné prechody na diaľniciach a rýchlostných cestách a prípadne tiež ďalšie vybrané významné ciele (napr. z hľadiska turistiky). Zariadenia sa nainštalujú na diaľniciach a rýchlostných cestách vždy medzi križovatkami s inými D/RC a odbočkami k určeným destináciám.

POZNÁMKA: Na tento účel je nutné vypracovať osobitnú analýzu. Na pokrytie SR by malo stačiť cca 25 stanovišť.

6.5.2.2 Kapacita

Pri projektovaní technológie sa musia stanoviť požiadavky na veľkosť trvalej pamäte určenej na uloženie dátových súborov intervalových a záznamníkových prieskumov, v zmysle 6.2.2.3. Požiadavka sa uvedie vo forme počtu záznamov, ktoré musí byť možné uložiť v trvalej pamäti.

Tabuľka 56 špecifikuje požiadavky na počet záznamov, ktoré je potrebné ukladať v pamäti ASD.

Tabuľka 56 – Požiadavky na kapacitu pamäte ASD

Druh prieskumu	Stanovište	Počet záznamov
intervalový ¹⁾	triedy dopravného významu F1,F2	40 dní á 5 minút
	triedy dopravného významu F3,F4,F5 (trvalo pripojené k nadradenému systému)	40 dní á 15 minút
	triedy dopravného významu F4,F5 (netelemetrický systém – pozri 6.2.2.8)	400 dní á 15 minút
záznamníkový ²⁾	trieda dopravného významu F1	10 miliónov vozidiel
	trieda dopravného významu F2	4 milióny vozidiel
	trieda dopravného významu F3	2 milióny vozidiel
	trieda dopravného významu F4	1 milión vozidiel
	trieda dopravného významu F5	400 tisíc vozidiel
POZNÁMKY: ¹⁾ Jeden záznam zodpovedá jednému intervalu (napr. 15 minút) pre všetky jazdné pruhy a všetky sledované klasifikácie. ²⁾ Jeden záznam zodpovedá prejazdu jedného vozidla cez meracie stanovište.		

Skutočnú kapacitu musí vypočítať dodávateľ podľa veľkosti záznamu:

1. pre intervalové prieskumy je veľkosť záznamu závislá od počtu jazdných pruhov, od počtu klasifikácií a od počtu klasifikačných kategórií v jednotlivých klasifikáciách,
2. pre záznamníkové prieskumy je veľkosť záznamu závislá od počtu meraných charakteristík jednotlivých vozidiel.

POZNÁMKA: Orientačný údaj pre intervalový prieskum so 4 jazdnými pruhmi, 4 klasifikáciami, každá s 15+1 klasifikačnými kategóriami, pri 5-minútovom intervale na 40 dní (dopravný význam F1,F2), s 5% rezervou na hlavičkové, sumarizačné a obdobné údaje: $4 \times 4 \times 16 \times (60/5) \times 24 \times 40 \times 1,1 =$ cca 3,25 milióna čísel. Ak je každé kódované 16-bitovo, znamená to požiadavky na veľkosť pamäte cca 6,5 megabajtu.

POZNÁMKA: Orientačný údaj pre záznamníkový prieskum v triede F3 (2 milióny vozidiel): ak predpokladáme uloženie celkom 8 údajov o každom vozidle, každý kódovaný 16 bitmi plus 10% rezerva na hlavičkové a obdobné údaje, znamená to požiadavky na veľkosť pamäte do cca 36 megabajtov (navyš k pamäti pre intervalové súbory).

6.5.2.3 Určenie požadovaných prieskumov

Intervalový prieskum sa musí permanentne vykonávať na všetkých stanovištiach ASD. Použijú sa pritom nasledujúce dĺžky intervalov:

1. na úsekoch dopravných významov F1 a F2: 5 minút
2. na ostatných úsekoch: 15 minút

Vozidlá sa musia klasifikovať minimálne podľa nasledujúcich hľadísk klasifikácie:

1. rýchlosť,
2. dĺžka,
3. trieda,
4. časová medzera.

Záznamníkový prieskum sa musí permanentne vykonávať len na stanovištiach zberu údajov pre priestorovú analýzu, vybavených detektorom pre globálnu identifikáciu (používaných na základe 6.5.1).

Na základe osobitnej požiadavky obstarávateľa môže byť požadovaná podpora permanentného alebo príležitostného záznamníkového prieskumu aj na iných stanovištiach.

6.5.2.4 Klasifikačné kategórie

Vozidlá sa podľa klasifikačných hľadísk uvedených v 6.5.2.3 musia triediť do klasifikačných kategórií jednotných pre celú Slovenskú republiku; v opačnom prípade by údaje nespĺňali požiadavku porovnateľnosti.

Tabuľka 57 určuje klasifikačné kategórie pre jednotlivé hľadiská.

Tabuľka 57 – Štandardné klasifikačné kategórie pre rýchlosť, dĺžku, triedu a časové medzery

Hľadisko	Jedn.	Pozemná komunikácia	Hranice klasifikačných kategórií
rýchlosť	km/h	D a RC, intravilán	30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 180 viac
		D a RC, extravilán	50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 180 viac
		4-pruh, intravilán	30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 viac
		4-pruh, extravilán	50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 180 viac
		2-pruh, intravilán	30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 viac
		2-pruh, extravilán	50 60 70 80 90 100 110 120 130 viac
dĺžka	m	iba motorová doprava	3,0 4,7 5,5 6,0 13,0 18,0 25,5 36,0
		aj bezmotorová doprava	1,8 3,0 4,7 5,5 6,0 13,0 18,0 25,5 36,0
trieda	-	všetky	klasifikácia podľa TP 01/2006 (M, OA, TA, TNA)
medzera	s	všetky	1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 7,5 10,0 20,0 60,0 viac

Ku každej klasifikácii sa musí okrem toho pridať jedna zvláštna kategória, do ktorej sa zaraďujú vozidlá, pre ktoré nebola zodpovedajúca veličina zistená (neklasifikované vozidlá).

Je prípustné klasifikovať vozidlá do podrobnejších kategórií, avšak len za predpokladu, že sa tieto dajú zlučovaním jednoznačne transformovať na kategórie uvedené v tabuľke.

Minimálna klasifikácia pre rýchlosť je uvedená v TP 01/2006, článok 2.14. Táto je vyššie doplnená tak, aby údaje boli porovnateľné so zahraničnými. Pre úseky v intraviláne sa používa prvá kategória do rýchlosti 30 km/h, pre úseky v extraviláne do rýchlosti 50 km/h. Meria sa do rýchlosti 180, alebo 130 km/h, plus prekročenie.

POZNÁMKA: Rýchlosť 130 km/h je síce v intraviláne vysoko nad bežne najviac dovoľenou rýchlosťou 80 km/h, avšak pre porovnateľnosť údajov so zahraničnými je táto hranica potrebná..

Minimálna klasifikácia pre dĺžku je uvedená v TP 01/2006, článok 2.13. Táto je vyššie doplnená o kategóriu zvlášť krátkych (jednostopových) vozidiel do 3,0 metra a v prípade pozemných komunikácií so zmiešanou motorovou aj bezmotorovou dopravou o kategóriu do 1,8 metra (cyklisti).

Cieľová klasifikácia triedy vozidla zodpovedá požiadavkám TP 01/2006: motocykle, osobné automobily, nákladné automobily a ťažké nákladné automobily. Prípadná klasifikácia cyklistov sa vykonáva len v prípade, ak to požaduje obstarávateľ. Ak sa požaduje, musia byť bicykle klasifikované ako osobitná trieda vozidiel.

POZNÁMKA: Odporúča sa vykonávať klasifikáciu cyklistov na miestnych komunikáciách so zmiešanou motorovou aj bezmotorovou dopravou.

Môže sa tiež použiť podrobnejšia klasifikácia, avšak výlučne taká, ktorú je možné jednoznačne transformovať na klasifikáciu podľa TP 01/2006 zlúčením kategórií.

6.5.3 Analyzátory dopravného prúdu

Analyzátory dopravného prúdu slúžia pre potreby Riadiaceho systému dopravy a musia sa navrhovať a projektovať spolu s ním. Požiadavky špecifikuje 4.8.13.2.

Okrem toho sa ADP navrhujú pre potreby podpory riadenia systémov cestnej svetelnej signalizácie v mestských aglomeráciách. Takéto použitie je mimo rozsah týchto TP.

6.5.4 Detektory dopravných udalostí

6.5.4.1 Detekcia dopravných anomálií

Detektory dopravných anomálií slúžia primárne pre potreby Riadiaceho systému dopravy a musia sa navrhovať a projektovať spolu s ním. Požiadavky špecifikuje 4.8.13.3.

Okrem toho sa detektory tvorby kolóny navrhujú pre potreby podpory riadenia systémov cestnej svetelnej signalizácie v mestských aglomeráciách. Takéto použitie je mimo rozsah týchto TP.

6.5.4.2 Nadmerná a nadrozmerná doprava

Detektory nadmernej a nadrozmernej dopravy slúžia podľa 6.4.5 na dva účely:

1. kontrola vjazdu do vylúčeného úseku,
2. výberové meranie pre potreby úradného merania.

Zariadenia pre kontrolu vjazdu do vylúčeného úseku sa navrhujú spolu so systémom RSD. Zásady ich projektovania uvádza 4.8.13.4.

Zariadenia pre výberové merania sa budú inštalovať na základe osobitne vypracovaného pokynu MDPT SR, platného pre celú Slovenskú republiku. Uvedený pokyn určí umiestnenie vážnic tak, aby boli dodržané nasledujúce podmienky:

1. Zariadenia pokrývajú kostru cestnej siete SR.
2. Lokálne umiestnenie bude zvolené tak, aby bolo pre vodičov nákladných vozidiel nemožné, alebo veľmi náročné sa im vyhýbať (neexistencia vhodnej obchádzkovej trasy, alebo príliš veľká dĺžka takejto trasy).
3. Vážnice budú postupne budované na základe priorít, daných predovšetkým zaťažením konkrétnych úsekov nákladnou dopravou.

6.5.4.3 Ostatné udalosti

Tieto zariadenia sa použijú na základe osobitnej analýzy, resp. osobitných predpisov.

6.5.5 Zaradenie do tried podľa TP 09/2008

6.5.5.1 Triedy spoľahlivosti

Riadiace jednotky zariadení dopravného prieskumu sa musia zaradiť do tried spoľahlivosti nasledovne:

1. Automatické sčítače dopravy:
 - a) na pozemných komunikáciách dopravného významu F1, F2 a F3 do triedy C,
 - b) na pozemných komunikáciách dopravného významu F4 a F5 a všetky netelemetrické ASD (6.2.2.7) bez ohľadu na dopravný význam komunikácie do triedy X.
2. Analyzátory dopravného prúdu:
 - a) v tuneloch do triedy B,
 - b) v ostatných prípadoch do triedy C.
3. Zariadenia detekcie dopravných udalostí:
 - a) s funkciou detekcie dopravných anomálií v tuneli do triedy B,
 - b) s funkciou výberového merania pre účely úradného merania do triedy X,
 - c) s funkciou výskytu hľadaného vozidla, alebo detekcie priestupkov do triedy X,
 - d) v ostatných prípadoch do triedy C.

Všetky funkčné členy zariadení dopravného prieskumu sa zaradia do tej istej triedy spoľahlivosti ako riadiaca jednotka, s výnimkou detektorov globálnej alebo lokálnej identifikácie vozidla, ktoré sa zaradia do triedy o úroveň nižšej ($B \rightarrow C$; $C \rightarrow X$; $X \rightarrow X$).

6.5.5.2 Triedy reálneho času

Zariadenia dopravného prieskumu sa do tried reálneho času klasifikujú nasledovne:

1. automatické sčítače dopravy do triedy R4,
2. analyzátory dopravného prúdu do triedy R3,
3. zariadenia detekcie dopravných udalostí:
 - a) s funkciou detekcie dopravných anomálií do triedy R3,
 - b) v ostatných prípadoch do triedy R4.

6.5.5.3 Triedy technologického stupňa

Všetky úseky vybavené analyzátormi dopravného prúdu alebo zariadeniami detekcie dopravných udalostí s funkciou detekcie dopravných anomálií sa musia zaradiť minimálne do triedy technologického stupňa L2.

7 Uzatvorený televízny okruh

7.1 Triedy klasifikácie

7.1.1 Rozsah a účel klasifikácie

Jednotlivé zariadenia CCTV a ich funkčné členy sa klasifikujú podľa hľadísk, definovaných v tejto kapitole. Tabuľka 33 obsahuje sumár jednotlivých klasifikácií.

Tabuľka 58 – Zhrnutie definovaných klasifikácií

Hľadisko	Triedy	Popis
použitie kamery	U1, U2	spôsob použitia kamery v riadiacich systémoch
konštrukcia kamery	FIX, VAR, DOME	princiálny spôsob konštrukcie kamery.

Stanovená klasifikácia zariadení a funkčných členov má vplyv na konštrukčné, funkčné a prevádzkové požiadavky, ktoré sú kladené na dané zariadenie a s ním súvisiace konštrukcie a systémy.

7.1.2 Použitie kamery

Trieda stanovuje spôsob použitia kamery. Tabuľka 59 definuje jednotlivé triedy.

Tabuľka 59 – Definícia tried použitia kamery

Trieda	Názov	Popis
U1	dohľad a spracovanie	kamera je použitá okrem vzdialeného dohľadu aj ako zdroj obrazu pre zariadenia dopravného prieskumu
U2	dohľad	kamera je použitá iba pre účely vzdialeného dohľadu

Klasifikácia sa stanoví pri projektovaní technológií podľa požiadaviek určených v kapitole 9.

7.1.3 Konštrukcia kamery

Trieda stanovuje principiálny spôsob konštrukcie kamery. Tabuľka 60 definuje jednotlivé triedy.

Tabuľka 60 – Definícia tried konštrukcie kamery

Trieda	Názov	Popis
FIX	štandardná pevná	Expozičné prvky (objektív a snímací čip) sú pevne spojené s konštrukciou kamery ako celku. Kamera je pevne pripojená k statívu a nemení sa jej smer; objektív má pevné ohnisko. Ovládajú sa iba parametre expozície (clona, čas, citlivosť) a ostrenie. Pozadie scény je nemenné.
VAR	štandardná otočná	Expozičné prvky (objektív a snímací čip) sú pevne spojené s konštrukciou kamery ako celku. Kamera je pripevnená na polohovacom člene, objektív má premenné ohnisko. Ovládajú sa parametre expozície, ostrenie, poloha a ohnisko. Pozadie scény je premenné s ohľadom na polohu a ohnisko.
DOME	kupolová (dómová)	Expozičné prvky môžu meniť svoju polohu v rámci polgufovitej konštrukcie (kupoly, dómu), ktorá je pevne pripevnená k statívu; objektív má premenné ohnisko. Ovládajú sa parametre expozície, ostrenie, poloha a ohnisko. Pozadie scény je premenné s ohľadom na polohu a ohnisko.

Klasifikácia konštrukcie sa stanoví pri projektovaní technológií podľa požiadaviek určených v 7.6.3.2.

POZNÁMKA: Čisto technicky sú možné ďalšie konštrukcie, ako pevná kamera s premenným ohniskom, resp. otočná, alebo kupolová kamera s pevným ohniskom. Takéto konštrukcie však nemajú zmysuplné použitie, preto sa v klasifikácii neuvádzajú.

7.2 Vymedzenie rozsahu

Za súčasť systému uzatvoreného televízneho okruhu sa považujú:

1. v teréne:
 - a) zariadenia pre získavanie obrazu (kamery)
 - b) zariadenia pre digitalizáciu obrazu, ak nie sú priamo súčasťou kamery
 - c) polohovacie zariadenia, ak nie sú priamo súčasťou kamery
2. na operátorskom pracovisku:
 - a) zariadenia pre zobrazovanie video signálu: ústredňa CCTV so zobrazovacími jednotkami a riadiacimi rozhraniami (operátorskými pultmi)
 - b) zariadenia záznam video signálu, vrátane rozhrania pre export záznamu

Súčasťou uzatvoreného televízneho okruhu nie sú:

1. prenosové cesty a zariadenia – považujú sa za súčasť komunikačných prostriedkov (TP 09/2008),
2. zariadenia pre spracovanie video signálu za účelmi sčítania dopravy, analýzy dopravného prúdu, alebo detekcie udalostí – považujú sa za zariadenia dopravného prieskumu.

Uzatvorený televízny okruh možno budovať iba v úsekoch s technologickou sieťou triedy L1/L2 podľa TP 09/2008.

7.3 Kamery

7.3.1 Vlastnosti konštrukcie

7.3.1.1 Vybavenie

Riadiaca jednotka kamery musí byť okrem telemetrického komunikačného rozhrania podľa TP 09/2008 vybavená rozhraním pre výstup videosignálu. Ak ide o digitálny výstup Ethernet podľa 7.3.4, môže sa zároveň používať ako telemetrické rozhranie.

Kamera musí byť vybavená nasledujúcimi funkčnými členmi:

1. snímacím čipom a zodpovedajúcou podpornou elektronikou (expozimeter, el. závierka, atď.),
2. motorovo ovládaným objektívom:
 - a) s pevnou ohniskovou vzdialenosťou (trieda konštrukcie FIX)
 - b) alebo s premennou ohniskovou vzdialenosťou (zoom – triedy konštrukcie VAR a DOME)
3. polohovacími členmi (pan-tilt) – len kamery triedy VAR a DOME.

Pre účely diaľkového ovládania polohovacieho člena a objektívu (PTZ) môže byť kamera vybavená osobitným telemetrickým rozhraním, t.j. ovládanie expozície a ostatných vnútorných nastavení kamery môže byť oddelené od ovládania polohovania. V takom prípade sú polohovacie zariadenie a kamera z technického hľadiska dve zariadenia.

7.3.1.2 Umiestnenie

Lokálne umiestnenie v danej lokalite sa musí vykonať podľa projektu, pričom pri projektovaní sa musia dodržať požiadavky 7.6.2.1.

Nosná konštrukcia, na ktorú sa kamera umiestni, musí byť odolná voči vibráciám vyvolaným prechádzajúcimi vozidlami tak, aby sa minimalizoval pohyb kamery v priestore v dôsledku týchto vibrácií. Týmto nie je dotknutá požiadavka na pasívnu bezpečnosť nosnej konštrukcie podľa TP 09/2008.

Pri umiestnení na mostoch a iných pohyblivých objektoch, musí byť výška stožiaru primerane znížená za účelom obmedzenia vplyvu vibrácií na polohu kamery v priestore.

7.3.1.3 Spôsob konštrukcie

Kamery môžu mať tri principiálne odlišné konštrukcie podľa 7.1.2. Konštrukcia sa musí určiť vo fáze projektovania systému, pričom sa musia dodržať požiadavky 7.6.3.2

7.3.1.4 Ochrana proti vplyvom prostredia

Základné požiadavky na ochranu zariadení proti vplyvom prostredia sú určené v TP 09/2008.

Kamery v triedach prostredia E3 a E4 musia byť okrem toho vybavené zariadením pre umelý ohrev ochranného krytu prednej šošovky; tento ohrev musí zabezpečiť ochranu proti jeho zaroseniu v dôsledku kondenzácie vodných pár v ovzduší a proti zamrznutiu vody na povrchu krytu. Rovnako sa musí zabezpečiť ohrev mechanických členov polohovacieho zariadenia. Regulácia ohrevu musí byť automatická.

V klimatickej oblasti K1 a triede prostredia E4 sa odporúča vybavenie krytu kamery (7.3.1.5) ochranou pred prehrievaním v dôsledku slnečného žiarenia (slnečný štít).

POZNÁMKA: Ak je kamera konštruovaná pre teploty nad 60°C, nie je ochrana potrebná.

7.3.1.5 Krytie

Tabuľka 61 určuje požiadavky na krytie (IP kód podľa STN IEC 60529) optických a mechanických súčastí kamier. Krytie prednej šošovky objektívu sa musí zabezpečiť priehľadným sklom s optickými vlastnosťami, ktoré významne neznižujú kvalitu snímaného obrazu.

Tabuľka 61 – Požiadavky na krytie kamier (IP kód)

Trieda prostredia	Krytie
E1, E2	platia požiadavky TP 09/2008
E3	IP64
E4	IP67
E5	nemožno použiť

Pre elektronické časti kamery umiestnené sa požaduje len štandardné krytie podľa TP 09/2008.

7.3.2 Vybavenie kamery

7.3.2.1 Snímací čip

Tabuľka 62 špecifikuje požiadavky na snímací čip a jeho príslušenstvo.

Tabuľka 62 – Požiadavky na snímacie čipy a príslušenstvo

Parameter	Hodnota	Poznámky
druh snímača	CMOS, CCD, Foveon, iný	Výber je kompetenciou dodávateľa, za predpokladu dodržania konštrukčných a funkčných požiadaviek.
veľkosť čipu	FIX, VAR: $\geq 1/3''$	Dĺžka uhlopriečky.
	DOM: $\geq 1/4''$	Dĺžka uhlopriečky. Pre kamery triedy použitia U1 platí $\geq 1/3''$.
farebný priestor	RGB (relatívny)	Pri osvetlení pod 1,0lx sa pripúšťa čierno-biely obraz.
rozlíšenie	U1: $\geq 420.000\text{px}$ U2: $\geq 360.000\text{px}$	Myslí sa celkový počet efektívnych pixlov, t.j. tých, ktoré sa reálne zúčastňujú na tvorbe výstupného videosignálu.
pomer strán	4:3, alebo 5:4	Pomer šírka : výška. Ak je pomer strán snímača iný, musí byť obraz zo snímača riadiacou elektronikou kamery orezaný. Za efektívne pixle sa v takom prípade považujú len tie, ktoré sa nachádzajú v neorezanej časti obrazu. ¹⁾
citlivosť ²⁾	1,0lx – farebný režim 0,2lx – čiernobiely režim	Požiadavka pri kombinácii s príslušným objektívom. Platí pri maximálne otvorenej clone.
dynamický rozsah	$\geq 7\text{EV}$	Myslí sa dynamický rozsah osvetlenia scény v jednom zábere.
konštrukcia závierky	v triedach prostredia E3 a E4: elektronická; inak neurčená	Použitie mechanickej závierky sa vo vonkajšom prostredí s ohľadom na potrebu odolnosti zariadenia vylučuje. ³⁾
expozičný čas	$\leq 1/30\text{s}$ pri osvetlení $> 1,0\text{lx}$	Čas musí byť regulovaný v krokoch $\leq 1/2\text{EV}$, alebo kratších.
POZNÁMKY: ¹⁾ Pozri požiadavku na efektívny počet pixlov. ²⁾ Pozri 2.5.3.8. ³⁾ Použitie elektronickej závierky spôsobuje výskyt niektorých negatívnych javov v obraze; v zásade je však možné tieto javy pre účely CCTV akceptovať. Mechanické závierky sú citlivé na prostredie a majú podstatne kratšiu životnosť.		

7.3.2.2 Objektív

Tabuľka 63 špecifikuje požiadavky na objektív. Niektoré požiadavky sa líšia podľa toho, či ide o objektív s premennou, alebo pevnou ohniskovou vzdialenosťou.

Tabuľka 63 – Požiadavky na objektív

Parameter	Hodnota	Poznámky
svetelnosť	f/1,8 alebo vyššia ¹⁾	Myslí sa svetelnosť v najširšom ohnisku.
maximálna clona	f/11 alebo väčšia	Väčšia clona znamená väčšie clonové číslo za f.
stupne nastavenia clony	po krokoch 1/2EV alebo kratších	-
riadenie clony	z kamery	potrebné pre splnenie požiadaviek 7.3.3.2
ohnisková vzdialenosť FIX kamery	-	Určí sa projektom podľa účelu. Odporúčania: Kamera U1 – špecifický uhol záberu, podľa potreby detektora. Kamera U2 v tuneli: cca 4 až 6mm. ³⁾ Kamera U2 mimo tunela: cca 6 až 8mm. ³⁾
ohniskový rozsah DOME kamery	3,5..70mm ²⁾ 5..100mm ³⁾	-
ohniskový rozsah VAR kamery	5..50mm ³⁾	Použije sa na diaľniciach a rýchlostných cestách; tiež na iných komunikáciách, ak ide o umiestnenia v dlhšej rovine.
	5..35mm ³⁾	Použije sa na ostatných komunikáciách.
rýchlosť zmeny ohniska (VAR)	W/T: ≤5s	čas zmeny z najširšieho ohniska na najužšie, alebo naopak
zaostrenie	≤50mm EQ: 2m-nekonečno	-
	>50mm EQ: 5m-nekonečno	
bajonet (FIX,VAR)	C alebo CS Mount	-
POZNÁMKY:		
¹⁾ Pre splnenie požiadaviek na citlivosť čipu podľa 7.3.2.1 môže byť nutný objektív s vyššou svetelnosťou.		
²⁾ Pre rozmer čipu 1/4"; pre väčšie rozmery je potrebné ohniská prepočítať (1/3": x1,33; 1/2": x2,0; 2/3": x2,66 atď.).		
³⁾ Pre rozmer čipu 1/3"; pre väčšie rozmery je potrebné ohniská prepočítať (1/2": x1,5; 2/3": x2,0; 1": x3,0 atď.).		

Uvedené ohniskové vzdialenosti sa po prepočte crop faktorom zaokrúhľia na celé milimetre nahor (široké ohnisko), alebo nadol (úzke ohnisko).

Pre kamery štandardnej konštrukcie s pevným aj premenným ohniskom (triedy FIX a VAR) sa požaduje, aby kamera používala štandardný bajonet s možnosťou výmeny objektívov (pozri tabuľku). Odporúča sa bajonet CS Mount, umožňujúci aj montáž objektívov pre bajonet C Mount.

POZNÁMKA: Montáž C-Mount objektívov na CS bajonet je možná použitím medzikružkov. Opačne (montáž CS objektívov na C bajonet) to nie je možné.

7.3.2.3 Polohovacie členy

Požiadavky na polohovacie členy sa vzťahujú len na VAR a DOME kamery. Tieto členy musia podporovať najmenej 3 rýchlosti pohybu:

1. presná – slúži na presné doladenie polohy (pomalý pohyb)
2. vyhľadávacia – bežný pohyb pred presným doladením
3. rýchla – slúži na rýchly presun kamery do inej polohy

Tabuľka 64 špecifikuje požiadavky na polohovacie členy. Požiadavky sa líšia sa podľa principiálnej konštrukcie kamery (STD alebo DOME).

Tabuľka 64 – Požiadavky na polohovacie členy

Parameter	Hodnota	Poznámky
horizontálny rozsah	VAR: 315°	mŕtvy uhol najviac 45°; tento sa musí umiestniť v nepoužívanom smere (typicky kolmo k pozemnej komunikácii)
	DOME: 360°	žiadny mŕtvy uhol: kontinuálny horizontálny pohyb
vertikálny rozsah	VAR: 15° nahor; 60° nadol	-
	DOME: 5° nahor; 90° nadol	-

Parameter	Hodnota	Poznámky
rýchlosť pohybu	presná: $\leq 5^\circ \cdot s^{-1}$	-
	vyhľadávacia: $5..45^\circ \cdot s^{-1}$	medzi presnou a rýchlou
	rýchla – VAR: $\geq 30^\circ \cdot s^{-1}$	-
	rýchla – DOME: $\geq 60^\circ \cdot s^{-1}$	ak sa použije $\geq 90^\circ$, odporúča sa aspoň jedna ďalšia rýchlosť pohybu medzi vyhľadávacou a rýchlou
automatický návrat	nastaviteľný podľa 7.3.3.4	pri nastavenom režime automatického návratu sa musí kamera musí sa vrátiť na predvolenú pozíciu, alebo spustiť predvolenú sekvenciu polôh, ak počas stanovenej doby neprijme z nadradeného systému žiadny platný povel

Uvedené rýchlosti pohybu sú orientačné; odchýlka však nesmie byť neprimerane veľká.

7.3.2.4 Komunikačné rozhranie pre prenos videosignálu

Kamera musí permanentne snímať scénu a vytvárať na výstupe videosignál. Sú možné dva druhy výstupu:

1. analógový (pozri nižšie) – musí zodpovedať požiadavkám, ktoré určuje Tabuľka 65
2. digitálny – musí zodpovedať požiadavkám podľa 7.3.4; môže byť súčasne rozhraním podľa 7.3.2.5

Tabuľka 65 – Požiadavky na analógový videosignál

Vlastnosť	Požiadavky	Popis
druh signálu	kompozitný 1V peak-to-peak	štandardný kompozitný videosignál
impedancia	75Ω	-
konektor	BNC	-
odstup signál/šum (SNR)	≥ 50 dB	-
norma	PAL	-
počet TV riadkov	U1: ≥ 520 U2: ≥ 460	pre kamery triedy U1 sa stanovuje prísnejšia požiadavka
snímkovanie	25fps	prekladané – 50 polsnímkov/s

Ak sa použije analógový signál, musí sa tento externým konvertorom previesť na digitálny videosignál podľa požiadaviek stanovených v 7.3.4. Externý konvertor sa umiestni buď priamo do kamery, alebo do jej rozvádzača (7.3.2.6). V prípade, ak sa na jednom stanovišti používa viac kamier s analógovým výstupom, je možné použitie viackanálového konvertora v spoločnom rozvádzači (nepožaduje sa).

Analógový signál sa medzi kamerou a externým konvertorom prenesie prostredníctvom koaxiálneho kábla. Digitálny signál sa prenesie do rozvádzača a pripojí do prepínača Ethernet v rozvádzači kamery prostredníctvom kábla STP CAT5, alebo vyššej. Tieto káble sa považujú za súčasť objektu zariadenia.

7.3.2.5 Komunikačné rozhranie pre diaľkové ovládanie

Kamera musí umožňovať diaľkové ovládanie prostredníctvom telemetrického rozhrania podľa TP 09/2008; toto rozhranie musí zodpovedať požiadavkám podľa 7.3.5.4 a môže súčasne slúžiť ako rozhranie pre prenos videosignálu (7.3.2.4).

Ak je zariadenie vybavené len sériovým rozhraním, musí sa podľa TP 09/2008 previesť na rozhranie Ethernet použitím externého konvertora; tento možno umiestniť do rozvádzača kamery. Nepožaduje sa, aby bolo ovládanie kamier prístupné z viacerých nadradených systémov súčasne.

7.3.2.6 Rozvádzač kamery

Ku každému objektu, v ktorom sú inštalované kamery, patrí rozvádzač; tento môže byť prípadne zdieľaný s inými technológiami.

Do rozvádzača kamery sa privedú napájacie a komunikačné rozvody, a umiestnia sa do neho napájacia jednotka a prepínač Ethernet požadovaný podľa TP 09/2008 a prípadne ďalšie potrebné komponenty.

Ak sa v jednom objekte nachádza viac kamier, použije sa spoločný rozvádzač.

7.3.3 Funkčné vlastnosti

7.3.3.1 Snímkovanie

Výstupný signál musí obsahovať 25 snímok za sekundu (resp. 50 prekladaných polsnímok). Za dobrých svetelných podmienok sa musí vykonať zodpovedajúci počet expozícií za sekundu.

Za zhoršených svetelných podmienok sa vykoná menej expozícií, výstupný signál však musí obsahovať 25fps. To musí byť zabezpečené opakovaním každého exponovaného záberu (pri predĺžených expozíčných časoch) vo výstupnom videosignále; aj v tomto prípade však musí byť exponovaných aspoň 5 snímok za sekundu.

7.3.3.2 Riadenie expozície

Štandardne musia byť parametre expozície (clona, závierka, citlivosť) riadené automaticky použitím vstavaného expozimetra a elektroniky. Za zhoršených svetelných podmienok sa musí preferovať plne otvorená clona a predlžovanie expozície pred zvyšovaním citlivosti; k zvýšeniu citlivosti by nemalo prísť skôr, ako sa expozíčný čas pri plne otvorenej clone predĺži nad 1/100s.

Na pokyn nadradeného systému musí byť možné aj poloautomatické riadenie expozície s preferenciou clony, diaľkovo ovládanej operátorom. Operátor nadradeného systému musí mať možnosť kompenzácie expozície v automatickom a poloautomatickom režime v rozsahu ± 2 EV po krokoch 1/2EV alebo kratších.

Nepožaduje sa poloautomatické riadenie expozície s preferenciou času, alebo citlivosti, ani plne manuálne ovládanie expozície.

7.3.3.3 Infračervené osvetlenie

Kamera triedy použitia U1 musí byť vybavená infračerveným, alebo obdobným osvetlením scény, umožňujúcim dosiahnutie krátkych expozíčných časov 24 hodín denne. Kamera musí byť vybavená snímacím členom a objektívom vhodným pre snímanie v infračervenom pásme.

Dostatočné osvetlenie scény môže byť tiež zabezpečené inými zdrojmi svetla, napr. verejným osvetlením. To sa musí preveriť fotometrickým meraním vo fáze projektovania; pozri 7.6.3.3. Za účelom dosiahnutia dostatočného kontrastu sa nesmú používať fotografické blesky, alebo obdobné zariadenia pre silné krátkodobé osvetlenie.

7.3.3.4 Funkcie polohovania a zmeny ohniska

Otočné kamery (triedy VAR a DOME) musia byť okrem možnosti manuálnej zmeny polohy a ohniska vybavené nasledujúcimi funkciami:

1. polohová pamäť:
 - a) pamäť musí umožniť uloženie najmenej 10 rôznych polôh,
 - b) musí byť možné zaznamenať aktuálnu polohu do pamäte,
 - c) musí byť možné jediným povelom prestaviť do jednej zo zaznamenaných polôh,
 - d) akýkoľvek iný povel na pohyb počas presunu do prednastavenej polohy musí prerušiť presun.
2. scenáre:
 - a) pamäť scenárov musí umožniť uloženie aspoň jedného scenára,
 - b) musí byť možné naprogramovať postupnosť polôh a časových intervalov medzi nimi,
 - c) musí byť možné jediným povelom spustiť scenár; po jeho spustení sa kamera musí cyklicky pohybovať medzi určenými polohami a dodržiavať časy medzi zmenami polohy,
 - d) akýkoľvek iný povel na pohyb počas spustenia scenára musí prerušiť jeho vykonávanie.
3. automatický návrat:
 - a) musí byť možné nastaviť aspoň predvolenú polohu, alebo predvolený scenár pre automatický návrat,
 - b) pri prerušení komunikácie s nadradeným systémom sa kamera po uplynutí určeného času presunie do predvolenej polohy, alebo sa spustí predvolený scenár, podľa nastavenia (pozri 7.3.2.3).

Uloženie polohy pritom musí zaznamenať nasledujúce parametre:

1. horizontálnu polohu,
2. vertikálnu polohu,
3. ohniskovú vzdialenosť,
4. zaostrenú vzdialenosť.

7.3.3.5 Iné funkčné vlastnosti

Tabuľka 66 špecifikuje požiadavky na ostatné funkčné vlastnosti.

Tabuľka 66 – Požiadavky na ostatné funkčné vlastnosti kamier

Vlastnosť	Požiadavky	Popis
vyváženie bielej	automatické (AWB), profily pre denné svetlo (slnečno, zamračené), profily pre umelé svetlo	Základným režimom je automatické vyváženie bielej. Prostredníctvom diaľkového rozhrania má byť možný výber z uvedených profilov. Priame nastavenie teploty osvetlenia sa nepožaduje.
kompensácia protisvetla (BLC)	-	Kamera musí byť vybavená aspoň základnou funkciou kompenzácie protisvetla.
adaptívna kompenzácia protisvetla	voliteľná vlastnosť	Adaptívna kompenzácia je voliteľná; obstarávateľ ju môže explicitne požadovať.
synchronizácia	INT	Externá synchronizácia nie je vzhľadom na digitalizáciu všetkých videosignálov potrebná.

7.3.4 Videosignál**7.3.4.1 Všeobecne**

Požaduje sa výstup videosignálu v digitálnej forme, podľa požiadaviek tohto článku. Ak je kamera vybavená len analógovým výstupom, musí byť tento podľa 7.3.2.4 konvertovaný na digitálny signál externým konvertorom.

Ak je kamera vybavená digitálnym výstupom videosignálu, ktorý nevyhovuje požiadavkám tohto článku, nesmie sa používať. Takáto kamera musí byť vybavená analógovým výstupom, na ktorý sa použije konvertor signálu.

Ustanovenia 7.3.4 ako celku sa vzťahujú:

1. buď priamo na kameru, ak ide o kameru s digitálnym výstupom,
2. alebo na konvertor, ak ide o kameru a analógovým výstupom.

7.3.4.2 Protokoly a formáty

Technológia prenosu videosignálu od kamery musí byť IPTV. Tabuľka 67 určuje požiadavky na protokoly a formáty prenosu videosignálu.

Tabuľka 67 – Zhrnutie požiadaviek na protokoly a formáty videosignálu

Vrstva	Protokoly	Poznámky	Článok
aplikačná	MPEG-2 TS	MPEG-2 Transport Stream podľa STN ISO/IEC 13818-1	7.3.4.3
transportná	RTP alebo SRTP, nad UDP	zapuzdrenie transportného toku pre prenos v reálnom čase podľa IETF STD 64 a STD 65 (RFC 3550, 3551), resp. IETF RFC 3711, nad protokolom UDP podľa IETF STD 6	7.3.4.4
sieťová	IP	protokol IP suity TCP/IP podľa IETF STD 5	7.3.4.4
fyzická	IEEE 802.3	rozhranie Ethernet podľa IEEE 802.3	7.3.4.5

Podrobnosti sú uvedené v osobitných článkoch nižšie.

7.3.4.3 Aplikačná vrstva

Videosignály prenášané medzi kamerami (resp. ich konvertormi pre digitalizáciu obrazu) a zariadeniami na operátorskom pracovisku musia byť kódované použitím štandardu MPEG-2 podľa série noriem STN ISO/IEC 13818.

POZNÁMKA: Z uvedeného vyplýva, že sa nesmie používať MPEG-4.

Pre prenos videosignálu sa musí použiť MPEG2-TS (Transport Stream). Tabuľka 68 špecifikuje požiadavky na transportný tok.

Tabuľka 68 – Požiadavky na digitálne kódovanie obrazu videosignálu v transportnom toku MPEG-2

Vlastnosť	Požiadavky	Popis
Úrovně – povinné	720x576 (D1)	MPEG-2 Main Level Dátový tok 7–15Mbps Musí sa použiť na kamerách triedy použitia U1.
	352x576 (HD1)	1/2 Main Level (body 2-násobnej šírky) Dátový tok 3–7,5Mbps Môže sa použiť na kamerách triedy U2 ako hlavný tok, za predpokladu, že je to v miestnych podmienkach postačujúce. V ostatných prípadoch sa ako hlavný tok musí použiť rozlíšenie D1.
	352x288 (CIF)	MPEG-2 Low Level Dátový tok 1,5–4Mbps Použíja sa pre sekundárne náhľadové toky do iných riadiacich systémov mimo CCTV (napr. CRS, RSD).
Úrovně – voliteľné	480x576 (2/3D1)	2/3 Main Level (body 1,5-násobnej šírky) Dátový tok 4–10Mbps. Môže sa použiť namiesto Half-D1, ak ho podporujú obe strany (kamera aj ústredňa/záznamové zariadenie).
	176x144 (QCIF)	1/4 Low Level Dátový tok 0,4–1Mbps. Môže sa použiť ako sekundárny náhľadový tok do iných riadiacich systémov mimo CCTV (napr. CRS, RSD), ak sa nepožaduje vyššia kvalita a podporujú ho obe strany.
Úrovně – ostatné	neurčené	Ak kamera podporuje ďalšie úrovne (H-14, HL), tieto sa nesmú používať.
Profily – povinné	SP – jednoduchý	Štandardný profil pre výstup do CCTV. Sekvencia GOP musí byť nastaviteľná, vrátane použitia výlučne snímkov typu I (1-členná GOP).
	MP – hlavný	Pre náhľadové dátové toky do iných riadiacich systémov (mimo CCTV). Ak sa použije pre CCTV, musia byť vylúčené snímky typu B.
Profily – ostatné	neurčené	Ak kamera podporuje ďalšie profily (SNR, High, Spatial), tieto nesmú byť použité.
Chroma formát	4:2:0	Platí pre SP aj MP.
Obrazová norma	PAL	-
Snímkovanie	50fps prekladané, alebo 25fps progresívne	-
Latencia	≤ 200ms externý konvertor ≤ 100ms kamera	Platí len pre toky to ústredne CCTV; pre toky do iných riadiacich systémov sa pripúšťa vyššia latencia.
Počet dátových tokov	minimálne 3 separátne TS	Pre každý transportný tok musia byť parametre nastaviteľné osobitne.

Všetky voliteľné veličiny musí byť možné nastaviť prostredníctvom telemetrického rozhrania.

Prenos audio signálu sa nepožaduje.

7.3.4.4 Transportná a sieťová vrstva

Musí sa použiť protokolová suita TCP/IP, zhodne s požiadavkami na protokoly technologickej siete podľa TP 09/2008.

Musí sa zabezpečiť zapúzdrenie transportného toku MPEG-2 TS do protokolu pre prenos v reálnom čase. Prípustné je použitie nasledujúcich protokolov nad UDP (použitie TCP je neprípustné):

1. RTP (Real-time Transport Protocol) a RTCP podľa štandardu IETF STD 64 (RFC 3550)
2. SRTP (Secure Real-time Transport Protocol) ako nadstavba RTP podľa IETF RFC 3711

POZNÁMKA: Protokol RTSP (Real Time Streaming Protocol) podľa IETF RFC 2326 sa na úrovni kamery nesmie použiť.

Sieťová vrstva je štandardne realizovaná nad protokolom IP. Požaduje sa pritom podpora zasielania dátových tokov na multicastové IP adresy.

Ku každej kamere, alebo skupine kamier v jednej lokalite, sa musí na operátorskom pracovisku vytvoriť jedna multicastová adresa, ktorá sa použije pre zasielanie primárneho dátového toku do:

1. ústredne CCTV,
2. záznamových zariadení,
3. zariadení dopravného prieskumu pre spracovanie obrazu (len kamery triedy U1).

Ak sa zasiela aj sekundárny náhľadový tok do systémov mimo CCTV (napr. systémy RSD a CRS), musí sa pre tieto vytvoriť osobitná multicastová adresa.

7.3.4.5 Fyzická vrstva a rozhranie

Fyzickým rozhraním pre výstup signálu musí byť Ethernet 100BASE-T (IEEE 802.3u). Rozhranie sa pripojí do miestneho prepínača Ethernet v rozvádzači kamery (pozri TP 09/2008).

7.3.5 Diaľkové ovládanie

7.3.5.1 Rozdelenie možností diaľkového ovládania

Musia sa podporovať dva odlišné okruhy povelov pre kameru:

1. riadenie kamery: zahŕňa bežnú diaľkovú obsluhu kamery, ako je polohovanie, zmena ohniska atď.
2. riadenie digitalizácie obrazu: zahŕňa nastavenie parametrov kvality obrazu atď.

Riadenie kamery musí byť dostupné operátorovi systému. Riadenie digitalizácie obrazu musí byť dostupné len používateľom so zvláštnymi prístupovými právami (administrátor, servisný pracovník apod.); operátor môže nastavenia digitalizácie iba čítať, nesmie však mať možnosť ich meniť.

7.3.5.2 Riadenie kamery

Prostredníctvom telemetrického rozhrania kamery musí byť možné vykonať nasledujúce činnosti:

1. všetky kamery:
 - a) ostrenie: bližšie/dalej/stop
 - b) nastavenie kompenzácie expozície: zníženie/zvýšenie po krokoch, konkrétna hodnota, nula
 - c) nastavenie clony: zacielenie/odcielenie po krokoch, konkrétna hodnota, auto
 - d) nastavenie vyváženia bielej: výber profilu, auto
2. len VAR a DOME kamery:
 - a) horizontálny pohyb: doľava/doprava 3+ rýchlosti, stop
 - b) vertikálny pohyb: nahor/nadol 3+ rýchlosti, stop
 - c) zmena ohniska: rozšírenie/zúženie/stop
 - d) záznam súčasnej polohy do pamäte pod stanoveným kódom (napr. číslom)
 - e) presun do predvolenej polohy určenej kódom
 - f) naprogramovanie scenára (sekvencie)
 - g) spustenie naprogramovanej sekvencie
 - h) zapnutie/vypnutie režimu automatického návratu (príp. s určením polohy, alebo sekvencie)

POZNÁMKA: Zmena clony, alebo vyváženia bielej znamená pevné určenie hodnoty; v prípade clony to tiež znamená prechod do poloautomatického režimu riadenia expozície. Hodnota „auto“ znamená automatickú voľbu danej veličiny riadiacou kamerou; v prípade clony to tiež znamená prechod do automatického riadenia expozície.

Povely na pohyb kamery, vrátane spustenia sekvencie, povely na zmenu ohniska a povely na ostrenie si nevyžadujú spätnú reakciu kamery. Na ostatné povely musí kamera poslať odpoveď; to musí byť vykonané jednou z nasledujúcich možností:

1. dátovo: kamera pošle odpoveď v dátovej forme prostredníctvom telemetrického rozhrania; zobrazenie odpovede musí zabezpečiť ústredňa, a to buď na riadiacom pulte (ak je vybavený displejom), alebo vloženie odpovede do obrazového signálu príslušnej kamery,
2. obrazovo: kamera zobrazí odpoveď vloženie informácie do obrazového signálu,
3. kombináciou oboch prístupov.

V prípade vloženia odpovede do obrazového signálu, či už priamo kamerou, alebo ústredňou, musí byť táto odpoveď po definovanom čase z obrazu odstránená. Rovnako musí byť odstránená, ak používateľ vykoná ďalšiu akciu s kamerou.

7.3.5.3 Riadenie digitalizácie obrazu

Prostredníctvom telemetrického rozhrania kamery (ak ide o digitálnu kameru), resp. konvertora obrazu musí byť možné čítať a zapisovať hodnoty nasledujúcich parametrov:

1. používateľské:
 - a) jas (0..100%)
 - b) kontrast (0..100%)
 - c) saturácia (0..100%)
 - d) doostrenie (0..100%)
2. servisné:
 - a) zapnutie/vypnutie dátového toku
 - b) rozlíšenie (úroveň): jedna z hodnôt D1, HD1, 2/3D1, CIF, QCIF (všetko PAL, pozri tiež 7.3.4.3)
 - c) profil (SP, MP) a nastavenie GOP, referenčnej vzdialenosti snímok typov P a B a spôsobu skenovania (resp. výber z preddefinovaných kombinácií)
 - d) cieľová IP adresa a UDP port (vyžaduje sa podpora multicastových adres, pozri 7.3.4.4)
 - e) nastavenie RSTP (ak sa používa)

Prístup k operátorským parametrom majú mať všetci operátori; prístup k servisným parametrom musí byť možný iba na základe osobitných prístupových práv. Pre používateľské nastavenia platí, že 50% zodpovedá hodnote získanej zo snímača.

Podľa 7.3.4.3 musí kamera, resp. konvertor podporovať viac výstupných transportných tokov; pre každý z nich musia byť tieto parametre nastaviteľné osobitne.

7.3.5.4 Komunikačné rozhranie diaľkového ovládania

Diaľkové ovládanie je realizované cez telemetrické rozhranie kamery.

Signály riadenia kamery sa musia prenášať cez technologickú sieť použitím prenosových protokolov pre komunikáciu v reálnom čase; detaily pripojenia špecifikujú TP 09/2008. Signály riadenia digitalizácie obrazu sa nemusia prenášať protokolmi pre komunikáciu v reálnom čase.

7.4 Ústredňa CCTV

7.4.1 Konštrukčné požiadavky

7.4.1.1 Rozsah ústredne

Ústredňa sa konštrukčne skladá z nasledujúcich základných častí:

1. riadiacej jednotky ústredne (resp. viac riadiacich jednotiek zapojených do clustra) – pozri 7.4.2,
2. zobrazovacích členov (monitorov) – pozri 7.4.3,
3. operátorských pultov – pozri 7.4.4.

7.4.1.2 Modulárna konštrukcia

Ústredňa musí byť konštruovaná modulárne tak, aby ju bolo možné rozširovať o ďalšie vstupné videosignály, zobrazovacie členy a operátorské pulty.

Maximálny možný počet videosignálov a zobrazovacích jednotiek v teoretickej úplnej konfigurácii ústredne nesmie byť nižší ako 512; maximálny podporovaný počet riadiacich pultov nesmie byť nižší ako 32.

7.4.1.3 Videosignály z kamier a záznamových zariadení

Ústredňa musí byť schopná prijímať videosignál z kamier a záznamových zariadení vo formáte podľa 7.3.4.

Ústredňa môže interne spracovávať videosignály v iných formátoch; tieto však musia byť digitálne. Ak sa interne používajú iné formáty videosignálu, musí byť ústredňa na vstupe vybavená konvertormi signálu z formátov podľa 7.3.4.

7.4.1.4 Externé videosignály

Ak sa získavajú videosignály okrem vlastných kamier a záznamových zariadení aj z externých zdrojov, musia byť tieto signály privedené v požadovanej digitálnej forme podľa 7.3.4. Ak to nie je možné, musia byť pred vstupom do ústredne konvertované na túto formu.

7.4.1.5 Audio signály

Spracovanie audio signálov sa nepožaduje; ak sa však prijímajú, musia byť prenesené a spracované v digitálnej forme v dátovom toku MPEG-2 TS spolu s príslušným videosignálom.

7.4.2 Riadiaca jednotka ústredne**7.4.2.1 Funkcie riadiacej jednotky**

Ústredňa CCTV musí zabezpečiť nasledujúce funkcie:

1. príjem videosignálov z externých zdrojov,
2. zobrazovanie aktuálnych signálov v reálnom čase na zobrazovacích jednotkách,
3. ovládanie rozmiestnenia a časovania obrazových signálov na zobrazovacích jednotkách na základe povelov operátora, vydávaných prostredníctvom operátorských pultov,
4. diaľkové riadenie kamier podľa 7.3.5.2 prostredníctvom operátorských pultov,
5. výstup prijatých videosignálov na ďalšie spracovanie inými zariadeniami.

7.4.2.2 Prijem videosignálov

Riadiaca jednotka musí byť schopná prijímať videosignály z nasledujúcich zdrojov:

1. kamier CCTV,
2. záznamových zariadení,
3. prípadných iných externých zdrojov, ak to obstarávateľ požaduje.

Požiadavky na prijímané videosignály sú uvedené v 7.4.1.3 a 7.4.1.4.

Videosignály z kamier CCTV musia byť prijímané na multicastových IP adresách, zdieľaných so záznamovými zariadeniami a zariadeniami dopravného prieskumu.

7.4.2.3 Logické obrazovky

Primárnou úlohou ústredne CCTV je zobrazovať prijímané videosignály na zobrazovacích členoch – fyzických obrazovkách. Vstupné videosignály sa však nemapujú priamo na fyzické, ale na tzv. logické obrazovky (kanály).

Tabuľka 69 špecifikuje spôsoby, ktorými sa definujú logické obrazovky.

Tabuľka 69 – Definície logických obrazoviek

Spôsob definície	Popis
vstupný videosignál	Pre každý vstupný videosignál je automaticky definovaná logická obrazovka, ktorá po celý čas zobrazuje konkrétny videosignál.
operátorská obrazovka	Ku každému operátorskému pultu musí byť priradená aspoň jedna logická obrazovka. Túto ovláda operátor zo zodpovedajúceho operátorského pultu; podľa voľby operátora sa preberá signál niektorý z ostatných logických obrazoviek. Detaily sú uvedené v 6.4.3.
alarmová obrazovka	Ku každému riadiacemu systému RSD a CRS na operátorskom pracovisku musí byť priradená aspoň jedna alarmová obrazovka. Táto za normálnych okolností preberá signál inej logickej obrazovky, zároveň je však viazaná na signály alarmov, zasielané priradeným systémom CRS alebo RSD. Pri prijatí takéhoto signálu musí ústredňa prevziať do danej alarmovej obrazovky videosignál určenej kamery a túto kameru presunúť do určenej predvolenej polohy.
cyklická sekvencia	Logická obrazovka určená konfiguráciou; v určených intervaloch cyklicky zobrazuje vybrané vstupné videosignály.
kvadrátorovaný obraz	Logická obrazovka vzniká kombináciou štyroch rôznych videosignálov; alternatívne aj viacerých (9, 16). Môže byť realizovaná aj nepriamo použitím externého zariadenia (kvadrátora) prijímajúceho videosignály prostredníctvom multicastovej adresy a vysielajúcej zlúčený signál prostredníctvom osobitnej adresy: takto vznikne nový vstupný videosignál ústredne, pre ktorý musí byť automaticky vytvorená logická obrazovka.

7.4.2.4 Fyzické obrazovky

Každá fyzická obrazovka môže zobrazovať:

1. práve jednu logickú obrazovku,
2. časť jednej logickej obrazovky, a to buď 1/4, 1/9, 1/16, alebo 1/12 (v poslednom prípade má logická obrazovka pomer strán 16:9); musí byť určené, o ktorú časť sa jedná.

Jednotlivé fyzické obrazovky sú zaradené do skupín. Skupina obrazoviek zodpovedá spoločne umiestneným fyzickým obrazovkám, typicky na jednej stene.

POZNÁMKA: Väčšina operátorských pracovísk bude vybavená jedinou skupinou obrazoviek.

Pre každú skupinu musí byť možné nastaviť jednu alebo viac konfigurácií skupiny. Konfigurácia skupiny určuje mapovanie logických obrazoviek na fyzické. Operátor musí mať možnosť pre každú skupinu zvoliť aktuálnu konfiguráciu skupiny.

Na základe aktuálne vybratej konfigurácie pre každú skupinu musí riadiaca jednotka zobrazovať jednotlivé videosignály, a to v reálnom čase.

7.4.2.5 Diaľkové ovládanie kamier

Riadiaca jednotka musí prijímať povely na ovládanie (riadenie) kamier CCTV, a to:

1. z jednotlivých operátorských pultov,
2. z nadradených informačných systémov RSD, resp. CRS, ak sú na danom pracovisku realizované.

Tieto povely musí v reálnom čase spracovať, transformovať na povely komunikačného protokolu pre riadenie zodpovedajúcej kamery a odoslať vytvorené povely prostredníctvom technologickej siete.

Okrem toho musí ústredňa v pravidelných intervaloch kontrolovať jednotlivé kamery: musí pre ne nastaviť režim automatického návratu (7.3.3.4) na čas od 30 do 120 sekúnd a oslovovať ich v intervaloch najmenej 2,5 krát kratších.

POZNÁMKA: Jednotlivé kamery môžu teoreticky používať rôzne protokoly pre riadenie polohy a objektívu; uvedená požiadavka znamená, že ústredňa musí podporovať všetky používané protokoly a vhodne transformovať jednotlivé povely. Z tohto dôvodu je nevyhnutná konzultácia medzi dodávateľmi, ak kamery a ústredňu nedodáva ten istý dodávateľ.

Ustanovenia tohto článku sa týkajú ovládania kamier podľa 7.3.5.2; nevzťahujú sa na riadenie digitalizácie obrazu podľa 7.3.5.3.

7.4.3 Zobrazovacie členy

7.4.3.1 Funkcia zobrazovacích členov

Zobrazovacími členmi sú fyzické obrazovky (monitory) na operátorskom pracovisku. Tieto musia zobrazovať videosignál, zasielaný riadiacou jednotkou ústredne CCTV.

Rozlišujeme tri druhy obrazoviek podľa funkcie:

1. operátorské – pracovné obrazovky operátorov,
2. alarmové – obrazovky aktivované alarmom,
3. prehľadové – bežné obrazovky.

POZNÁMKA: Myslia sa operátorské obrazovky CCTV, nie monitory operátorských staníc RSD, alebo CRS.

Na jednotlivé druhy obrazoviek sú kladené rôzne požiadavky.

7.4.3.2 Vstupný videosignál

Formát videosignálu prenášaného medzi ústredňou a zobrazovacími členmi nie je predpísaný, musia však byť dodržané nasledujúce požiadavky:

1. prenos musí byť digitálny,
2. nesmie byť znížené rozlíšenie alebo kvalita pôvodného videosignálu,
3. prenos nesmie zvýšiť latenciu o viac ako 1/25s (jedna plná snímka).

POZNÁMKA: Posledná požiadavka o.i. znamená, že ak sa použije na prenos MPEG-2 TS, nesmú byť použité snímky typu B.

7.4.3.3 Požiadavky na monitory

Tabuľka 70 obsahuje požiadavky na konštrukčné a funkčné vlastnosti monitorov. Sú kladené rozdielne požiadavky na operátorské/alarmové monitory a na prehľadové monitory.

Tabuľka 70 – Konštrukčné a funkčné požiadavky na monitory

Vlastnosť	Operátorské a alarmové monitory	Prehľadové monitory
technológia	LCD, TFT, plazma, alebo obdobná; nesmú sa používať projektory, alebo CRT obrazovky	LCD, TFT, plazma, alebo obdobná; nesmú sa používať projektory, alebo CRT obrazovky
rozlíšenie ¹⁾	min. 1280x1024 (5:4), 1280x960 (4:3), alebo 1366x768 (16:9)	min. D1 t.j. 720x576; odporúča sa 960x768 a vyššie
počet farieb	≥24 bit (16,7mil.)	≥24 bit (16,7mil.)
pomer strán ¹⁾	5:4, 4:3, alebo 16:9 ²⁾	5:4, 4:3, alebo 16:9 ²⁾
uhlopriečka ³⁾	2-3m: ≥80cm (32") 3-5m: ≥100cm (40")	2-3m: 45 až 50cm (18 až 20") 3-5m: 50 až 58cm (20 až 23")
frekvencia	horizontálne ≥70kHz vertikálne ≥50Hz (násobok 25)	horizontálne ≥70kHz vertikálne ≥50Hz (násobok 25)
pozorovacie uhly	≥170° vertikálne aj horizontálne	≥170° vertikálne aj horizontálne
kontrast	≥1000:1	≥800:1
jas (svetivosť)	≥500 cd.m ⁻²	≥300 cd.m ⁻²
čas odozvy	≤20ms	≤20ms
pokrytie gamutu sRGB	≥90% (odporúčanie)	≥90% (odporúčanie)
POZNÁMKY: ¹⁾ Pozri ďalšie požiadavky v 7.4.3.4. ²⁾ Pomer 16:9 je uvedený preto, že obrazovky s uhlopriečkou nad 20" sa zväčša v inom pomere strán nevyrábajú; používaný pomer strán úrovni D1, CIF a odvodených je však 5:4, preto sa musí zabezpečiť vhodný orez (pozri 7.4.3.4). ³⁾ Požiadavky na veľkosť sa líšia podľa vzdialenosti steny od miesta operátora (do 3m, nad 3m). Umiestnenie obrazoviek do vzdialenosti pod 2 metre a nad 5 metrov sa neodporúča.		

Pritom platí požiadavka, že všetky operátorské a alarmové monitory musia byť jedného typu; rovnako tak všetky prehľadové monitory musia byť rovnaké.

V prípade malých operátorských pracovísk (celkový počet kamier do 10, pričom sa nepredpokladá ďalšie rozširovanie) je možné operátorské a alarmové monitory vyhotoviť rovnako ako prehľadové monitory; musí sa však použiť umiestnenie do 3 metrov od operátora.

7.4.3.4 Rozlíšenie a pomer strán

Základné požiadavky na rozlíšenie a pomer strán sú určené v 7.4.3.3.

Obrazovky musia byť používané v ich natívnom konštrukčnom rozlíšení, bez ohľadu na rozlíšenie zobrazovaného videosignálu. To znamená, že ak je rozlíšenie videosignálu nižšie ako rozlíšenie obrazovky, musí byť signál pred zobrazením interpolovaný na používané rozlíšenie obrazovky. Ak je na vstupe použitý videosignál so skráteným riadkovaním (HD1, 2/3D1), musí byť tento najprv interpolovaný na plný počet riadkov tak, aby sa dosiahol štandardný pomer strán obrazu.

V prípade rôznych pomerov strán videosignálu a monitora, sa zobrazovaný signál buď rozťahne alebo oreže, podľa nastavenia ústredne. Táto požiadavka sa vzťahuje najmä na použitie monitorov s pomerom strán 16:9, ktorý je odlišný od pomery strán videosignálov úrovni D1 a odvodených (5:4).

POZNÁMKA: Spôsob úpravy signálu závisí aj od tvaru bodov monitora; nastavenie vykoná dodávateľ ústredne.

7.4.3.5 Počet a umiestnenie obrazoviek

Umiestnenie obrazoviek sa musí určiť pri projektovaní systému; pritom musia byť dodržané požiadavky 7.6.4.

7.4.4 Operátorské pulty

7.4.4.1 Funkcia operátorského pultu

Operátorský pult musí umožniť operátorom ovládanie ústredne a kamier CCTV v nasledujúcom rozsahu:

1. voľba konfigurácie skupiny fyzických obrazoviek,
2. ovládanie priradenej operátorskej obrazovky,
3. ovládanie kamier (polohovanie, objektív).

Prostredníctvom operátorského pultu môže byť realizované aj ovládanie iných parametrov (nepožaduje sa).

7.4.4.2 Voľba konfigurácie

Prostredníctvom operátorského pultu musí byť možné vybrať jednu z predvolených konfigurácií skupiny fyzických obrazoviek (pozri 7.4.2.3), vrátane ich vypnutia a zapnutia. Nepožaduje sa možnosť meniť konfigurácie prostredníctvom pultu.

Ak operátorský pult umožňuje vykonať zmeny konfigurácií, musí byť prístup k takýmto funkciám chránený prístupovými právami. Takýto pult musí byť vybavený vlastným displejom; môže pritom ísť o samostatný operátorský pult, oddelený od pultu pre ovládanie kamier a operátorskej obrazovky.

7.4.4.3 Ovládanie priradenej operátorskej obrazovky

Ku každému operátorskému pultu musí byť priradená aspoň jedna operátorská obrazovka; voliteľne môže byť priradených aj viac takýchto obrazoviek.

POZNÁMKA: Myslí sa logická operátorská obrazovka (videosignál) v zmysle 7.4.2.3, nie fyzická operátorská obrazovka v zmysle 7.4.3.1. V typickej konfigurácii steny však nejde o zásadný rozdiel, nakoľko jednej logickej operátorskej obrazovke bude zväčša priradená práve jedna fyzická operátorská obrazovka (monitor).

Prostredníctvom operátorského pultu musí byť možné pre aktívnu (pozri nižšie) operátorskú obrazovku vybrať vstupný videosignál. Môže byť vybraný ľubovoľný signál, vrátane výstupov zo záznamníkov, ak sú tieto pripojené k ústrední. Prístup k videosignálom však môže byť obmedzený prístupovými právami.

Ak je k danému pultu priradených viac operátorských obrazoviek, musí byť možné prostredníctvom pultu vybrať jednu z nich ako aktívnu: všetky ostatné operácie (výber videosignálu a ovládanie kamier podľa 7.4.4.4) sa vzťahujú k aktívnej obrazovke.

7.4.4.4 Ovládanie kamier

Prostredníctvom operátorského pultu musí byť možné diaľkové ovládanie kamery, ktorá zodpovedá vybranému videosignálu na aktívnej operátorskej obrazovke. Ak je vybraný videosignál z iného zdroja ako z kamery CCTV (napr. záznamník, externý zdroj), nie je ovládanie kamery možné.

Ovládanie kamery zahŕňa možnosti, uvedené v 7.3.5.2, s výnimkou:

1. nastavenia vyváženia bielej,
2. naprogramovania scenára (sekvencie),
3. spustenia naprogramovanej sekvencie,
4. zapnutia/vypnutia režimu automatického návratu (príp. s určením polohy, alebo sekvencie).

Tieto možnosti sú štandardne vyhradené pre nadradený systém. Môžu byť ovládané aj prostredníctvom operátorského pultu (s výnimkou funkcie automatického návratu, ktorej nastavenie je úlohou ústredne, pozri 7.4.2.5), avšak táto možnosť sa nepožaduje.

Pokyny na okamžitý pohyb (horizontálny a vertikálny) musia byť ovládané pákovým ovládačom. Pokyny na zmenu ohniska ostrenie musia byť ovládané aretačným ovládačom. Pákový a aretačný ovládač môžu byť kombinované do spoločného ovládača (nepožaduje sa, ale odporúča sa).

Ostatné pokyny môžu byť ovládané klávesnicou, alebo aretačnými ovládačmi (ak sú tento pre daný účel použiteľné, napr. ovládanie clony, kompenzácie expozície apod.).

7.4.5 Prepojenie s RSD a CRS

Riadiaca jednotka ústredne sa musí prepojiť k nasledujúcim nadradeným systémom, ak sa na operátorskom pracovisku nachádza aspoň jeden z nich:

1. Riadiaci systém dopravy,
2. Centrálny riadiaci systém tunela (potenciálne viac systémov CRS).

Ak sa na operátorskom pracovisku nachádza systém RSD, musí vykonávať bežný dozor ústredne CCTV (ako každého iného zariadenia).

Systémy RSD a CRS môžu tiež generovať alarmy, ku ktorým je možné priradiť niektorý videosignál. Ak niektorý zo systémov vytvorí alarm s priradeným videosignálom, musí poslať informáciu ústredni CCTV. Ústredňa musí v takom prípade reagovať podľa 7.4.2.3.

7.5 Záznamové zariadenia

7.5.1 Konštrukčné požiadavky

7.5.1.1 Rozsah zariadenia

Záznamové zariadenia sa konštrukčne skladajú z nasledujúcich základných častí:

1. riadiaca jednotka,
2. trvalá pamäť pre uloženie záznamov (diskové pole),
3. rozhrania pre pripojenie operátorských pultov (voliteľne – môžu sa nahradiť softwarom).

7.5.1.2 Modulárna konštrukcia

Každé záznamové zariadenie je určené pre záznam určitého maximálneho počtu videosignálov; prípadné budúce pridávanie nových videosignálov sa rieši pridaním nových záznamových zariadení.

Samotné záznamové zariadenie však musí byť konštruované tak, aby bolo možné v prípade potreby rozširovať jeho pamäťovú kapacitu (pole RAID-5 podľa 7.5.3.3).

7.5.1.3 Videosignály z kamier a záznamových zariadení

Záznamové zariadenie musí byť schopné prijímať videosignál vo formáte podľa 7.3.4.

Zariadenie môže interne spracovávať videosignály v iných formátoch; tieto však musia byť digitálne. Ak sa interne používajú iné formáty videosignálu, musí byť zariadenie na vstupe vybavené konvertormi signálu z formátov podľa 7.3.4.

Videosignály z kamier CCTV musia byť prijímané na multicastovej IP adrese, zdieľanej ústredňou CCTV a zariadeniami dopravného prieskumu.

7.5.1.4 Externé videosignály

Ak sa získavajú videosignály okrem kamier CCTV aj z externých zdrojov, musia sa tieto signály priviesť v požadovanej digitálnej forme podľa 7.3.4. Ak to nie je možné, musia sa signály pred vstupom do záznamového zariadenia konvertovať na túto formu.

7.5.1.5 Výstup videosignálov

Záznamové zariadenie musí byť schopné okrem príjmu signálov a vyslať vlastný videosignál za účelom prehrávania záznamov; musí byť možné zriadiť minimálne jeden MPEG2-TS kanál (podľa 7.3.4) do ústredne CCTV na každých 16 vstupných videosignálov.

7.5.1.6 Audio signály

Spracovanie audio signálov sa nepožaduje; ak sa však zaznamenávajú, musia byť prenesené a spracované v digitálnej forme v dátovom toku MPEG-2 TS spolu s príslušným videosignálom. Vnútorňý formát záznamu audio signálu nie je predpísaný; musí však ísť o digitálnu formu.

7.5.2 Funkčné požiadavky

7.5.2.1 Funkcie záznamového zariadenia

Záznamové zariadenia musia vykonávať nasledujúce úlohy:

1. udržiavať synchronizované systémové hodiny,
2. prijímať videosignály z externých zdrojov a tieto priebežne zaznamenávať vo FIFO pamäti,
3. na požiadanie prehrať časť zaznamenaného obrazového signálu ako výstupný transportný tok,
4. umožniť prístup k uloženým záznamom a ich export prostredníctvom softwarového rozhrania,
5. poskytovať stavové údaje nadradeným systémom.

7.5.2.2 Jednotný čas

Riadiaca jednotka záznamového zariadenia musí byť vybavená systémovými hodinami s udržiavaným aktuálnym dátumom a časom, vrátane aktuálnej časovej zóny. Vnútorne sa môže udržiavať lokálny čas, alebo UTC; navyše sa musí prezentovať miestny lokálny čas s rozlíšením časového pásma (letný a zimný čas).

Systémový čas musí byť synchronizovaný so službou jednotného času operátorského pracoviska podľa TP 09/2008, použitím protokolu NTPv3 (IETF RFC 1305) alebo NTPv4 (IETF NTP WG TR 06-6-1).

7.5.2.3 Záznam videosignálov

Všetky prijímané videosignály sa musia priebežne zaznamenávať v trvalej pamäti záznamového zariadenia, pričom sa musia označiť časovou značkou; zároveň sa musia vytvárať prístupové časové indexy za účelom vyhľadávania.

Podrobnosti špecifikuje 7.5.3.

7.5.2.4 Priebežný výstup videosignálov

Zariadenie musí obsahovať výstupný videosignál; podľa 7.5.1.5 na každých 16 vstupných videosignálov musí pripadať aspoň jeden výstupný. V čase, keď neprebieha prehrávanie záznamu podľa 7.5.2.5, musia byť na tomto výstupe pravidelne rotované jednotlivé vstupné videosignály, alebo riadiaca obrazovka operátorského pultu pre prehrávanie záznamov podľa 7.5.2.5.

Na úrovni TS nesmie byť daný signál nijako menený, s výnimkou voliteľného pridania titulku NAŽIVO, LIVE, alebo obdobného do výstupných snímok; rozlíšenie, kvalita a frekvencia snímok musia zostať zachované. Ak sa podporuje možnosť pridania titulku, musí byť možné nastaviť jeho umiestnenie, veľkosť a farby, prípadne aj druh písma.

Pri aktivácii prehrávania môže výstupný signál obsahovať menu, alebo obdobné ovládacie a navigačné prvky.

7.5.2.5 Prehrávanie záznamov

Zaznamenaný signál musí byť možné prehrávať jeho odvysielaním na výstupe namiesto LIVE signálu. Ak sa na výstup posiela zaznamenaný videosignál, musí sa pozastaviť rotovanie signálov podľa 7.5.2.4.

Prehrávaný videosignál musí zodpovedať požiadavkám na videosignál podľa 7.3.4. Prehrávaný signál musí bez zmien rozlíšenia a kvality zodpovedať zaznamenanému videosignálu, musia však byť do neho vložené titulky v nasledujúcom rozsahu, pričom musí byť možné nastaviť umiestnenie, veľkosť a farby, voliteľne aj druh písma titulkov:

1. titulok ZÁZNAM, RECORD, alebo obdobný,
2. označenie vstupného signálu, ktorého záznam sa prehráva,
3. presný dátum a čas prehrávaného záznamu,
4. smer prehrávania: zastavený, dopredu (normálne prehrávanie), dozadu (prehrávanie proti plynutiu času),
5. rýchlosť prehrávania ako násobok reálneho plynutia času: hodnota 1 znamená prehrávanie v bežnom plynutí času, vyššie hodnoty sú zrýchlené prehrávanie a nižšie hodnoty spomalené; voliteľne môže záporné číslo identifikovať spätné prehrávanie (smer dozadu).

Riadenie prehrávania je možné realizovať dvoma spôsobmi:

1. prostredníctvom softwaru
2. ovládacím pultom

V prípade realizácie ovládania prostredníctvom pultu môže ísť o integrovaný pult s operátorským pultom ústredne CCTV. Pri použití pultu sa musí spätná väzba zobrazovať buď na displeji pultu, alebo priamo vo výstupnom videosignále.

Ovládanie prehrávania musí obsahovať minimálne nasledujúce pokyny:

1. spustenie režimu prehrávania s výberom vstupného signálu a úvodného dátumu a času,
2. prehrávanie vpred, vzad, pauza, zastavenie,
3. voľba rýchlosti prehrávania so samostatným tlačidlom pre rýchlosť 1,0 (PLAY),
4. zmena vstupného signálu, dátumu a času,
5. ukončenie režimu prehrávania.

K prehrávaniu prostredníctvom výstupu môže v jednom čase pristupovať len jeden používateľ; v čase spustenia režimu prehrávania sa riadenie pre ostatných používateľov musí uzamknúť. Pripúšťa sa však možnosť určenia používateľov s vyššou prioritou (nepožaduje sa). Ak určitý používateľ nevykoná žiadnu aktivitu počas stanovenej doby (timeout), zámok sa musí zrušiť a režim prehrávania automaticky ukončiť. Odporúča sa zobraziť varovanie vo výstupnom zázname v čase 30 sekúnd pred plánovaným ukončením.

7.5.2.6 Prístup k uloženým záznamom a ich export

Záznamové zariadenie musí umožniť prístup k zaznamenaným videosignálom z iných počítačov v sieti prostredníctvom telemetrického rozhrania (7.5.2.7); to sa týka najmä podpory softwarového vybavenia podľa 7.5.4 pre účely exportu záznamov na trvalé médiá.

V tomto prípade musí byť možný súčasný prístup viacerých používateľov k uloženým záznamom, a to aj k tomu istému záznamu. Maximálny počet klientov môže byť obmedzený, nesmie však byť nižší ako počet licencií na software podľa 7.5.4. Môže byť obmedzené pásmo pre lokálne prehrávanie záznamov (7.5.4.2), pripadajúce na jedného klienta; toto obmedzenie sa však nesmie vzťahovať na export záznamov na pevné médium.

7.5.2.7 Poskytovanie informácií nadradeným systémom

Záznamové zariadenie musí byť v zmysle TP 09/2008 vybavené telemetrickým rozhraním. Prostredníctvom tohto rozhrania musí zariadenie poskytovať nadradeným systémom minimálne nasledujúce služby:

1. informácie o stave jednotlivých vstupných videosignálov
2. informácie o stave diskového poľa a jednotlivých diskov (poruchy)
3. informácie o záznamoch (dátum a čas, od ktorého existuje súvislý záznam pre daný signál)
4. konfigurácia jednotlivých vstupných videosignálov, vrátane vyhradenia pamäte
5. pokyny prehrávania záznamu podľa 7.5.2.5
6. pokyny lokálneho prehrávania záznamov podľa 7.5.4.2
7. export záznamu v stanovených časových hraniciach

Prístup k jednotlivým službám musí byť obmedzený autentifikáciou a autorizáciou prístupu.

7.5.3 Spôsob uloženia záznamu a kapacita

7.5.3.1 Interný záznam

Nepredpisuje sa konkrétny formát vnútorného uloženia záznamov videosignálov, musia sa však dodržať nasledujúce podmienky:

1. musí ísť o digitálny záznam,
2. pri prehrávaní musí byť záznam rekonštruovaný do videosignálu zodpovedajúceho požiadavkám podľa 7.3.4,
3. záznam prehrávaný na výstupe (7.5.2.5) musí mať rovnaké rozlíšenie a kvalitu ako pôvodne zaznamenaný signál; to neplatí pre záznam prehrávaný na operátorskej stanici (prostredníctvom softwaru), pre ktorý platia požiadavky podľa 7.5.4.2.

Jednotlivé záznamy musia byť opatrené časovou značkou, a to minimálne každá 25-ta snímka. Časová značka musí byť uložená dátovo, nie obrazovou formou do samotného záznamu.

Záznamové zariadenie si musí vytvárať indexy pre rýchle vyhľadanie konkrétneho dátumu a času konkrétneho záznamu. Čas vyhľadania konkrétneho záznamu v konkrétnom čase musí byť $\leq 5s$.

7.5.3.2 Spôsob záznamu

Pre každý vstupný signál sa musí v trvalej pamäti vyhradiť priestor veľkosti $1/n$ celkovej kapacity pamäte určenej pre záznam signálov, kde n je celkový počet videosignálov. Voliteľne sa môže pamäť rozdeliť medzi jednotlivé vstupné videosignály v rôznom pomere, podľa ich dôležitosti (táto možnosť sa nepožaduje).

Vyhradená trvalá pamäť pre jeden videozáznam musí fungovať ako cyklická FIFO fronta. To znamená, že novo zaznamenávané dáta postupne prepisujú najstaršie uložené dáta.

7.5.3.3 Trvalá pamäť

Trvalá pamäť musí byť realizovaná ako diskové pole RAID-5 v konfigurácii minimálne 3+1 a okrem toho s aspoň jedným rezervným diskom navyše; tento musí byť automaticky zaradený do poľa v prípade poruchy niektorého disku, za účelom minimalizácie času degradácie poľa.

Informácie o stave diskového poľa a poruchách musia byť k dispozícii nadradenému systému (pozri 7.5.2.7).

7.5.3.4 Kapacita

Minimálna kapacita diskového poľa musí umožniť záznam všetkých vstupných videosignálov bez straty rozlíšenia a kvality, pri zázname 25fps, počas doby minimálne 24 hodín.

7.5.4 Softwarové vybavenie

7.5.4.1 Funkcie softwarového vybavenia

Softwarové vybavenie dodávané k záznamovým zariadeniam sa spúšťa na operátorských staniciach systému RSD a musí poskytnúť minimálne nasledujúce funkcie:

1. funkcie, uvedené v 7.5.2.7,
2. prehrávanie záznamov priamo v softwari,
3. zobrazovanie aktuálnych vstupných signálov priamo v softwari.

Záznamové zariadenie musí prostredníctvom telemetrického rozhrania poskytovať potrebné služby pre softwarové vybavenie.

7.5.4.2 Lokálne prehrávanie záznamov

Software musí umožniť lokálne prehrávanie záznamov na počítači, na ktorom je spustený.

POZNÁMKA: Ide o inú službu ako prehrávanie prostredníctvom ústredne CCTV podľa 7.5.2.5.

Musí byť možné prehrávanie viacerých záznamov súčasne (min. 16 z jedného záznamového zariadenia). Pre tento účel musí záznamové zariadenie umožniť zasielanie záznamov v zníženom rozlíšení a/alebo kvalite. Rozlíšenie a kvalitu musí riadiť software na základe celkového počtu zobrazovaných videosignálov, priepustnosti siete a požiadaviek operátora.

POZNÁMKA: Pri súčasnom prehrávaní viacerých záznamov na jednom počítači budú tieto zobrazené v podstatne nižšom ako plnom rozlíšení, preto zasielanie záznamy v plnom rozlíšení nemá zmysel. Okrem toho, zasielanie všetkých záznamov v plnom rozlíšení a kvalite môže viesť k zahmleniu siete.

Pri prehrávaní musí byť možné zvoliť dátum a čas začiatku prehrávania a následne:

1. prehrávanie vpred, vzad a pozastavenie prehrávania (pauza),
2. export snapshotu pri pozastavení prehrávania (aktuálny záber), vo formáte JPEG,
3. zmena rýchlosti prehrávania v rozsahu od 0,05-násobku po 50-násobok bežnej rýchlosti,
4. zmena vstupného signálu, dátumu a času,
5. ukončenie prehrávania.

7.5.4.3 Zobrazovanie aktuálnych videosignálov

Software musí umožniť lokálne zobrazovanie aktuálnych vstupných videosignálov na počítači, na ktorom je spustený.

Použijú sa analogicky ustanovenia 7.5.4.2, nie je však možné riadiť zobrazovanie; t.j. vždy je zobrazovaný aktuálny videosignál vybratej kamery.

7.5.4.4 Export zaznamenaných videosignálov

Záznamové zariadenie musí štandardne poskytnúť exportovaný videosignál vo formáte MPEG-2 TS. Pripúšťa sa aj export a trvalé uloženie zaznamenaného videosignálu aj v iných formátoch (napr. MPEG-4); táto možnosť je voliteľná, povinný je iba formát MPEG-2.

Software musí umožniť trvalé uloženie na pevný disk počítača v plnej kvalite a plnom rozlíšení. Okrem toho môže umožniť uloženie v nižšej kvalite, alebo rozlíšení (nepožaduje sa).

7.5.4.5 Požiadavky na licencie

Príslušné softwarové vybavenie a licencia musia byť súčasťou dodávky záznamového zariadenia: nie je prípustná dodávka záznamového zariadenia bez tohto softwaru.

Minimálny počet licencií je počet operátorov plus 1. Licencie musia umožniť ovládanie všetkých zodpovedajúcich záznamových zariadení zo všetkých inštalácií softwaru a okrem toho ešte z oboch inštancií redundantného nadradeného systému.

POZNÁMKA: To znamená, že minimálny počet súčasne aktívnych klientov musí byť počet operátorov + 3 (počet licencií na software + 2 spojenia z redundantného nadradeného systému).

7.6 Zásady navrhovania a projektovania

7.6.1 Rozsah požiadaviek

Uzatvorený televízny okruh sa štandardne projektuje ako súčasť Riadiaceho systému dopravy, alebo ako súčasť inteligentného dopravného systému určeného na centrálné riadenie svetelnej signalizácie v mestských aglomeráciách.

Nasledujúce požiadavky sa vzťahujú na vypracovanie Funkčnej špecifikácie a Stavebného projektu podľa TP 09/2008.

7.6.2 Rozmiestnenie stanovišť pre kamery

7.6.2.1 Rozmiestnenie stanovišť pre použitie so systémom RSD

Rozmiestnenie kamier pre použitie so systémom RSD sa projektuje spolu s týmto systémom. Požiadavky uvádza 4.8.14.

7.6.2.2 Rozmiestnenie stanovišť pre použitie so systémom pre riadenie cestnej svetelnej signalizácie

Kamery pre použitie so systémom cestnej svetelnej signalizácie sa umiestňujú na nasledujúcich riadených križovatkách, podľa stupňov priority:

Tabuľka 71 – Priority použitia kamier CCTV na riadených križovatkách

Stupeň priority	Zodpovedajúce riadené križovatky
1. stupeň	- križovatky nadväzujúce na diaľnice a rýchlostné cesty - križovatky nadväzujúce na tunely - križovatky hodnotené podľa TP 01/2006 počas dopravnej špičky do funkčných úrovní E a F
2. stupeň	- križovatky ciest I. tried - križovatky miestnych rýchlostných komunikácií - križovatky medzi miestnou rýchlostnou komunikáciou a cestou I. triedy - križovatky hodnotené podľa TP 01/2006 počas dopravnej špičky do funkčnej úrovne D
3. stupeň	- križovatky medzi miestnou rýchlostnou komunikáciou a miestnou zbernou komunikáciou - križovatky miestnych zberných komunikácií - križovatky hodnotené podľa TP 01/2006 počas dopravnej špičky do funkčnej úrovne C
4. stupeň	ostatné riadené križovatky

Okrem toho sa kamery umiestnia na dopravne významné miesta medzi križovatkami, najmä na mosty.

Pokrytie kamerami sa môže zabezpečiť postupne, vždy však musia byť kamerami vybavené všetky križovatky vyššieho stupňa priority pred križovatkami nižšieho stupňa priority. V rámci jedného stupňa priority sa musia preferovať križovatky s horším hodnotením funkčnej úrovne počas špičky.

Na pokrytie svetelnej križovatky sa štandardne použije jedna kamera triedy DOME tak, aby prostredníctvom nej bolo možné sledovať jednak samotný priestor križovatky, jednak úseky križujúcich sa komunikácií v okolí križovatky. Pritom sa však musí zohľadniť trieda terénu podľa požiadaviek 7.6.3.2, na základe ktorých je v niektorých prípadoch povinná konštrukcia VAR – to si môže vyžadovať použitie dvoch kamier.

7.6.3 Lokálne umiestnenie a konštrukcia kamier

7.6.3.1 Lokálne umiestnenie

Mimo tunelov sa kamery musia umiestniť na stožiar, alebo inú konštrukciu do výšky 6 až 10 metrov nad úrovňou vozovky. Nižšiu výšku možno použiť len v prípade, ak je to nevyhnutné z dôvodu stability konštrukcie; táto výška nesmie byť nižšia ako 4,5 metra.

V tuneloch, podjazdoch, pod mostmi a v iných zhora ohraničených priestoroch sa kamery musia umiestniť na konštrukciu pripevnenú k stene, a to vo výške aspoň 0,5 metra nad prejazdovým profilom, ak je to technicky možné. V tunelovej rúre sa kamery nesmú umiestňovať nad vozovkou.

Kamery sa musia umiestniť tak, aby sa v zábere v blízkosti kamery nenachádzali prekážky, ktoré prekrývajú pohľad na vozovku. To sa týka najmä, no nielen, veľkoplošných dopravných značiek a premenných dopravných značiek umiestnených na portáloch; v tuneloch je tiež potrebné brať ohľad na ostatné technologické zariadenia.

Ak sa v blízkosti kamery takéto prekážky nachádzajú, musia sa kamery umiestniť do nižšej výšky, alebo sa musí nájsť vhodnejšia lokalita pre umiestnenie kamery. Primárnym kritériom umiestnenia je viditeľnosť čo najväčšej časti pozemnej komunikácie.

Kamery vo voľnom teréne sa nesmú umiestniť priamo na stožiar; namiesto toho sa musia upevniť na konzolu (trám), pripevnenú k stožiaru. Stožiar musí byť vyhotovený tak, aby sa naň dali nainštalovať najmenej 2 kamery, a to aj v prípadoch, ak sa v blízkej budúcnosti osadenie druhej kamery nepredpokladá. Na tento účel sa použijú buď dve samostatné konzoly, alebo dvojité konzoly pripevnené na vrchole stožiara.

Umiestnenie otočnej kamery (triedy VAR a DOME) voči stožiaru musí byť také, aby stožiar nebol prekážkou pre sledovanie pozemnej komunikácie v oboch smeroch; na úrovňových križovatkách vo všetkých smeroch. Okrem toho nesmie byť prekážkou pre samotné otáčanie kamery (týka sa triedy VAR).

Na svetlene riadených križovatkách sa pre umiestnenie kamier odporúča použiť nosné stožiare svetelnej signalizácie, ak je to možné.

7.6.3.2 Voľba konštrukcie

Kamery môžu mať tri principiálne odlišné konštrukcie podľa 7.1.2. Pri výbere konštrukčného riešenia sa musia dodržať nasledujúce pravidlá:

1. Pre triedu použitia U1 sa musí použiť pevná kamera (trieda FIX); ak sa použije otočná kamera (triedy VAR alebo DOME), musí sa na úrovni ústredne CCTV zabezpečiť, aby jej polohu mohol meniť len operátor so zvláštnymi prístupovými právami.
2. V tuneloch sa použijú pevné kamery (trieda FIX); ak sa majú použiť otočné, musia mať s ohľadom na priestorové podmienky konštrukciu triedy DOME.
3. Použitie kupolovej konštrukcie (trieda DOME) je prípustné v triedach prostredia E1 až E3; v prípade triedy prostredia E4 je prípustná iba v triede terénu T4.
4. V ostatných prípadoch sa použijú štandardné otočné kamery (trieda VAR), v odôvodnených prípadoch je možné použiť pevných kamier (trieda FIX).

7.6.3.3 Pomocné osvetlenie scény

V zmysle 7.3.3.3 musí byť kamera triedy použitia U1 vybavená pomocným infračerveným, alebo obdobným osvetlením scény; toto nie je nutné, ak je zabezpečený dostatočný jas vozovky umelým osvetlením.

V čase projektovania sa musí odmerať úroveň jasu vozovky na všetkých stanovištiach, ktoré budú vybavené kamerami triedy U1. Na základe tohto merania musia byť prijaté závery o potrebe pomocného osvetlenia scény.

V prípade nových komunikácií nie je dostatočne možné počas projektovania zistiť svetelné podmienky (vzhľadom na neexistenciu umelého osvetlenia v danom čase), preto musí byť v týchto prípadoch situácia konzultovaná s projektantom osvetlenia, ktorý určí predpokladaný jas vozovky výpočtom.

Zdroj pomocného osvetlenia scény musí byť umiestnený a orientovaný tak, aby sa zabezpečil čo najväčší kontrast medzi vozovkou a vozidlami.

7.6.4 Ústredňa CCTV

7.6.4.1 Projektovanie ústredne CCTV

Ústredňa CCTV sa projektuje v rámci návrhu operátorského pracoviska, pričom sa musia brať do úvahy používané dozorné a riadiace systémy.

7.6.4.2 Počet obrazoviek

Tabuľka 72 určuje počty obrazoviek podľa jednotlivých druhov obrazoviek.

Tabuľka 72 – Požiadavky na počty obrazoviek ústredne CCTV podľa druhu

Druh obrazovky	Požiadavky na počet	Popis
operátorské	1 pre každého operátora	Každý operátor musí mať vyhradenú vlastnú pracovnú obrazovku; to typicky znamená celkom 2 obrazovky. Na obzvlášť náročných pracoviskách (riadenie dopravy na pozemných komunikáciách dopravného významu F1 a F2, riadenie dopravy v dlhých tuneloch) sa musia pre každého operátora vyhraďovať dve operátorské obrazovky.
alarmové	1 na systém	Vyhradí sa jedna alarmová obrazovka na každý používaný riadiaci systém, generujúci alarmy naviazané na kamery (RSD, CRS tunela). Neuvažuje sa so systémom RWIS. Systémov CRS môže byť potenciálne pripojených viac. Na obzvlášť náročných pracoviskách (riadenie dopravy na pozemných komunikáciách dopravného významu F1 a F2, riadenie dopravy v dlhých tuneloch) sa musia pre systém RSD vyhraďovať dve alarmové obrazovky, alebo sa použije prioritné zdieľanie medzi viacerými systémami.
prehľadové	optimálne zhodné s počtom CCTV kamier; požiadavky pozri nižšie.	Optimálny počet prehľadových obrazoviek zodpovedá počtu použitých CCTV kamier. V prípade väčšieho počtu kamier (najmä v tuneloch) sa použije nižší počet obrazoviek, pričom kamery v jednotlivých krátkych úsekoch (lokalitách) sa zoskupia a zobrazujú v sekvencii po 2 až 4 kamerách na jednej obrazovke, viď nižšie.

Počet prehľadových obrazoviek sa musí učiť analýzou počas projektovania systému. Minimálny požadovaný počet zodpovedá počtu stanovišť (objektov), v ktorých sú inštalované kamery, pričom je možné viaceré stanovišťa považovať za jedno, ak sa nachádzajú v úseku dĺžky:

1. v tuneloch:
 - a) trieda dopravného významu F1 a F2: 160 metrov
 - b) ostatné triedy: 200 metrov
2. mimo tunelov:
 - a) trieda dopravného významu F1 a F2: 500 metrov
 - b) ostatné triedy: 1.000 metrov

Pri zlučovaní viacerých stanovišť do jedného je nutné brať do úvahy konštrukčné vlastnosti pozemnej komunikácie: za jedno stanovište je vhodné považovať napr. križovatky, mosty, miesta zúženia počtu jazdných pruhov, úseky pred portálmi tunela apod.

7.6.4.3 Umiestnenie obrazoviek

Operátorské obrazovky sa musia umiestniť tak, aby ich mal príslušný operátor približne v priamej línii pohľadu.

Alarmová obrazovka sa typicky umiestni medzi operátorské. Všetky tieto obrazovky sa musia umiestniť tak, aby sa ich stredná horizontálna línia nachádzala približne vo výške očí sediaceho operátora (cca 120cm nad zemou).

Prehľadové obrazovky sa umiestnia do matice nad a okolo (zľava, sprava) operátorských a alarmových obrazoviek tak; to neplatí pre malé pracoviská s počtom kamier do 10, kedy sa môže použiť individuálne riešenie podľa miestnych podmienok.

Vzdialenosť steny od pracoviska operátora závisí od počtu monitorov a ich veľkosti. Všeobecne je nutné dodržať pravidlo jediného pohľadu, t.j. všetky monitory by sa mali nachádzať v uhle pohľadu operátora (cca 45° do strán, 30°nahor, 15°nadol). Pri návrhu pracoviska je potrebné brať do úvahy aj fakt, že pred operátorom sa nachádzajú ešte monitory riadiaceho systému; tieto nesmú zasahovať do pohľadu na monitory CCTV.

Základné požiadavky na veľkosť obrazoviek a z toho vyplývajúce minimálne a maximálne vzdialenosti od operátora sú stanovené v 7.4.3.3 a 7.4.3.4.

7.6.5 Zaradenie do tried podľa TP 09/2008

7.6.5.1 Triedy spoľahlivosti

Zariadenia uzatvoreného televízneho okruhu sa musia zaradiť do tried spoľahlivosti nasledovne:

1. kamery a ich vybavenie do triedy C,
2. ústredňa CCTV do triedy B,
3. operátorské pulty, operátorské obrazovky a alarmové obrazovky do triedy C,
4. prehľadové obrazovky do triedy X,
5. záznamové zariadenia do triedy C,
6. ovládacie prvky záznamových zariadení do triedy X.

7.6.5.2 Triedy reálneho času

Všetky zariadenia uzatvoreného televízneho okruhu sa musia zaradiť do triedy reálneho času R2.

7.6.5.3 Triedy technologického stupňa

Všetky úseky vybavené kamerami CCTV sa musia zaradiť minimálne do triedy technologického stupňa L2.

8 Zariadenia pre riadenie dopravy

8.1 Vymedzenie rozsahu

8.1.1 Základné vymedzenie

Požiadavky tejto kapitoly sa vzťahujú na technologické zariadenia, ktorých súčasťou sú:

1. zvislé dopravné značky s premennými symbolmi:
 - a) premenné dopravné značky
 - b) značky s prevádzkovými informáciami
2. svetelné signály:
 - a) určené na reguláciu vjazdu do úseku
 - b) výstražné signály

Stanovené požiadavky sa tiež musia primerane použiť na technologické zariadenia, ktoré ovládajú ďalšie dopravné zariadenia určené na použitie v súvislosti s vyššie uvedenými akčnými členmi.

POZNÁMKA: Napr. závory, zábrany, diaľkovo ovládané vodiace dosky a svetelné majáčky apod.

Požiadavky sa nevzťahujú na zariadenia cestnej svetelnej signalizácie určenej na riadenie vjazdu do úrovňových križovatiek a železničných priecestí.

8.1.2 Riadenie akčných členov

Akčné členy riadenia dopravy umožňujú rôznymi formami zobrazovať správy, t.j. informácie, príkazy, zákazy a výstrahy.

Stav jednotlivých akčných členov, t.j. aktuálne zobrazená správa, sa môže meniť na základe:

1. pokynov nadradeného systému – v takom prípade hovoríme o centralizovanom riadení,
2. alebo vlastných algoritmov riadiacej jednotky zariadenia – v takom prípade hovoríme o lokálnom riadení.

Každý návestný rez sa môže používať buď pre účely centralizovaného riadenia, alebo pre účely lokálneho riadenia, nesmie však slúžiť striedavo na oba účely.

POZNÁMKA: Centralizované riadenie sa ďalej logicky delí na líniové a špecifické riadenie, pozri 4.3.

8.1.3 Návestné rezy

Akčné členy zariadení pre riadenie dopravy sa musia organizovať do návestných rezov. Návestný rez je priečny rez pozemnej komunikácie v jednom dopravnom smere, v ktorom sú konštrukčne umiestnené akčné členy riadenia dopravy: premenné dopravné značky, značky s prevádzkovými informáciami a svetelné signály.

Ak sa v jednom priečnom reze nachádzajú akčné členy riadenia dopravy orientované v oboch dopravných smeroch, jedná sa o dva samostatné návestné rezy. Každý návestný rez je z hľadiska riadenia dopravy považovaný za samostatné zariadenie, aj keď je technicky možné viac návestných rezov riadiť spoločnou riadiacou jednotkou.

Za účelom vytvárania návestných rezov sa akčné členy musia umiestniť na vhodné konštrukcie, ktorými sú najmä stožiare, portály a konzolové nosníky. Akčné členy pritom možno umiestniť po stranách pozemnej komunikácie (najmä na stožiare a nosné stĺpy portálov) alebo nad vozovkou (najmä na portály a konzolové nosníky). Požiadavky na umiestnenie sú podobne špecifikované 8.6.

8.1.4 Premenné dopravné značky

Premenné dopravné značky (PDZ) sú akčné členy riadenia dopravy, schopné zobrazovať rôzne symboly dopravných značiek.

PDZ umožňujú riadiť predovšetkým rýchlosť dopravného prúdu, zobrazovať výstrahy, príkazy, zákazy a informácie vo forme dopravných značiek, riadiť jazdu v jazdných pruhoch a zobrazovať dodatkové tabuľky k výstrahám, zákazom a príkazom.

8.1.5 Značky s prevádzkovými informáciami

Značky s prevádzkovými informáciami (ZPI) sú akčné členy riadenia dopravy, schopné zobrazovať výstrahy, informácie a pokyny pre vodičov v textovej forme a/alebo vo forme grafických symbolov (piktogramov), ktoré nie sú dopravnými značkami.

ZPI umožňujú zobrazovať také správy, ktoré nie je možné alebo vhodné poskytovať prostredníctvom symbolov dopravných značiek. ZPI neumožňujú vydávanie príkazov a zákazov.

POZNÁMKA: Pokyny nie sú záväzné príkazy a zákazy, iba odporúčania pre vodičov.

8.1.6 Svetelné signály

Svetelné signály (SS) sú akčné členy riadenia dopravy, obsahujúce jeden alebo viac kruhových svetelných signálov červenej, žltej, alebo zelenej farby.

Svetelná signalizácia slúži na povolenie alebo zakázanie vjazdu do riadeného úseku, alebo ako doplnková výstražná signalizácia v prípade výskytu obzvlášť závažného nebezpečenstva. Svetelné signály sa budujú buď ako súčasť návestných rezov PDZ, resp. ZPI, alebo ako samostatné návestné rezy.

Podmienky použitia svetelnej signalizácie pre riadenie vjazdu do križovatiek, na železničné priecestia atď. sú špecifikované v iných predpisoch a normách. Tieto TP upravujú použitie svetelnej signalizácie v systémoch líniového riadenia dopravy a niektoré použitia výstražnej signalizácie.

Signály S5a až S5d pre riadenie jazdy v jazdných pruhoch sa z hľadiska ich navrhovania a riadenia nepovažujú za svetelné signály, ale za premenné dopravné značky.

POZNÁMKA: Z čisto technického hľadiska aj z hľadiska vyhlášky 225/2004 Z.z. samozrejme ide o svetelné signály, avšak logika ich použitia je úzko previazaná s použitím PDZ líniového riadenia, preto sa o nich pri navrhovaní a riadení uvažuje ako o PDZ.

8.2 Organizácia a funkcia zariadení

8.2.1 Návestné rezy

Zariadenia pre riadenie dopravy sa musia organizovať do návestných rezov, prostredníctvom ktorých sú vodičom vydávané príkazy, zákazy, výstrahy, informácie a odporúčania.

Každý návestný rez musí obsahovať jednu alebo viac pozícií (2.6.2.8). Jednotlivé pozície sa v rámci NR musia umiestniť na panely (2.6.2.2). Návestný rez môže obsahovať pozície:

1. centralizovaného riadenia dopravy, a to líniového a/alebo špecifického,
2. lokálneho riadenia dopravy.

Ak návestný rez obsahuje aspoň jednu pozíciu lokálneho (bodového) riadenia dopravy, nesmie súčasne obsahovať pozície líniového alebo špecifického riadenia.

8.2.2 Riadenie návestných rezov

Všetky pozície jedného návestného rezu musia byť spoločne riadené jednou riadiacou jednotkou. Za žiadnych okolností nesmú byť rôzne pozície toho istého NR riadené rôznymi riadiacimi jednotkami.

POZNÁMKA: Návestný rez sa musí vždy riadiť ako jeden logický celok.

Ak jeden návestný rez obsahuje pozície PDZ aj pozície svetelnej signalizácie, môže pozície svetelnej signalizácie riadiť osobitná riadiaca jednotka; musí však ísť o spoločnú riadiacu jednotku pre všetky pozície svetelnej signalizácie.

Štandardne sa každý návestný rez použije osobitná riadiaca jednotka; návestné rezy vo vzájomnej vzdialenosti do 100m však možno riadiť tiež spoločnou riadiacou jednotkou.

POZNÁMKA: Použitie spoločnej RJ sa týka najmä dvojíc návestných rezov v opačných dopravných smeroch.

Každý tunel s NR líniového riadenia sa musí vybaviť proxy riadiacou jednotkou podľa 8.4.4, s ktorou sa musia komunikačne prepojiť všetky riadiace jednotky návestných rezov líniového riadenia v tuneli a bezprostredne pred vjazdom do tunela.

Všetky riadiace jednotky sa musia prostredníctvom telemetrického rozhrania pripojiť k technologickej sieti; to sa týka aj riadiacich jednotiek v tuneloch.

8.2.3 Pozície

Každý návestný rez musí obsahovať jednu alebo viac pozícií (2.6.2.8). Na pozíciách sa zobrazujú:

1. svetelné signály červenej, zelenej a (prerušovanej) žltej farby (pozícia SS),
2. alebo symboly dopravných značiek (pozícia PDZ),
3. alebo piktogramy a/alebo texty (pozícia ZPI).

Každá pozícia sa musí vyhradiť pre práve jeden z týchto účelov; pozície nesmú byť viacúčelové.

Každá pozícia musí byť schopná zobrazovať najmenej jednu neprázdnu správu.

Jedna zo správ sa musí vyhradiť ako implicitná (2.6.2.6). Na nasledujúcich druhoch pozícií sa ako implicitná správa sa musí vždy použiť výlučne prázdna správa:

1. na pozíciách líniového riadenia, vrátane svetelných signálov,
2. na pozíciách špecifického riadenia používajúcich nespojité zobrazenie,
3. na pozíciách používaných na riadenie či informovanie o smere jazdy, alebo o jazdných pruhoch: varianty dopravných značiek C4, C5, D50, D51, D52, D59, D60, D62, D63 (podľa vyhlášky č. 225/2004 Z.z.).

V ostatných prípadoch sa pripúšťa použitie neprázdnej správy v úlohe implicitnej správy, musí však ísť o dostatočne neutrálnu a všeobecnú správu, ktorá pri nekorektnom použití nie je mätúca.

POZNÁMKA: Napr. značky B20 alebo C16 pred tunelmi.

Ako implicitná správa sa však v žiadnom prípade nesmú použiť:

1. výstražné dopravné značky,
2. informatívne dopravné značky.

8.2.4 Panely

Jednotlivé pozície sa v rámci NR musia umiestniť na panely. Panelom môže byť:

1. buď predný panel osobitnej konštrukcie zariadenia PDZ/ZPI – v takom prípade sa jednotlivé pozície označujú za plochy,
2. alebo trvalá zvislá dopravná značka – v takom prípade sa pozície označujú za subplochy tejto značky,
3. alebo nosník zariadenia svetelnej signalizácie – môže sa použiť iba na umiestnenie svetelných signálov.

8.3 Akčné členy

8.3.1 Konštrukcia

Akčné členy PDZ a ZPI sa principiálne rozdeľujú podľa spôsobu zobrazenia na:

1. spojené – tieto sa podobajú pevným značkám, pričom ale použitím elektromechanických prostriedkov môžu znázorňovať rôzne informácie,
2. nespojené – tieto vytvárajú informácie použitím individuálnych prvkov, ktoré môžu byť v jednom z dvoch (alebo viacerých) stavov a môžu teda vytvárať rôzne informácie na činnej ploche značky.

Okrem toho sa PDZ a ZPI rozdeľujú podľa spôsobu zmeny zobrazenej informácie na:

1. mechanické – zmena zobrazovanej informácie je realizovaná použitím elektromechanických prostriedkov,
2. svetelné – zmena zobrazovanej informácie je založená na zapnutí/vypnutí svetelných bodov, príp. zmeny farby vyžarovaného svetla.

Spojené značky sa realizujú ako mechanické, nespojené značky sa realizujú ako svetelné.

POZNÁMKA: V princípe je nespojené zobrazenie mechanicky ovládaných pozícií síce možné, no v praxi nemá význam a nepoužíva sa.

Konštrukcia akčných členov svetelnej signalizácie je vždy založená na aktivácii a deaktivácii kruhových svetelných signálov vopred určenej farby (červenej, žltej alebo zelenej).

8.3.2 Spoločné požiadavky na spojené aj nespojené PDZ a ZPI

8.3.2.1 Fyzikálne vlastnosti

Fyzikálne vlastnosti PDZ a ZPI (odolnosť, vlastnosti konštrukcie a elektrické vlastnosti) musia zodpovedať STN EN 12966-1, so zaradením do tried nasledovne:

1. zaradenie do tried T1 až T3 zodpovedá požiadavkám na odolnosť elektrických a elektronických komponentov voči teplote podľa TP 09/2008,
2. zaradenie do tried D1 až D4 zodpovedá požiadavkám na odolnosť elektrických a elektronických komponentov voči znečisteniu podľa TP 09/2008 a určí sa na základe triedy prostredia,
3. všetky PDZ sa zaradia do triedy ochrany P2, t.j. požaduje sa krytie aspoň IP55.

8.3.2.2 Doba zmeny významu

Tabuľka 73 špecifikuje maximálnu prípustnú dobu zmeny významu:

Tabuľka 73 – Maximálne prípustné doby zmeny významu podľa druhu značky

Druh značky	Maximálna doba zmeny významu [s]
nespojené PDZ/ZPI	4
spojené PDZ	6
spojené ZPI	10

8.3.3 Konštrukcia spojených PDZ a ZPI

8.3.3.1 Vizuálne charakteristiky

Spojené PDZ sa musia vyhotoviť tak, aby v čase zobrazovania neprázdnej správy ich vizuálne charakteristiky vyhovovali požiadavkám STN EN 12899-1 na trvalé zvislé dopravné značky tak, ako ich upravujú TP 04/2005.

Na spojené ZPI sa nekladú osobitné požiadavky týkajúce sa vizuálnych charakteristík, musia však zaručovať primeranú viditeľnosť a čitateľnosť zobrazovaných správ.

8.3.3.2 Farebné prevedenie a rozmery činnej plochy

Farebné prevedenie a rozmery činnej plochy spojených PDZ musia zodpovedať farebnému vyhotoveniu a rozmerom trvalých zvislých dopravných značiek; konkrétne požiadavky uvádzajú TP 04/2005.

Farebné prevedenie a rozmery činnnej plochy spojitých ZPI musia zodpovedať Funkčnej špecifikácii.

Za prerušenie činnnej plochy spojitých značiek sa nepovažujú plochy s montážnou alebo konfiguračnou funkciou o priemere $\leq 20\text{mm}$ za predpokladu, že ich plocha a počet neznižujú čitateľnosť zobrazovanej správy.

Za prerušenie činnnej plochy spojitých značiek zložených z trojbokých hranolov sa nepovažujú medzery medzi jednotlivými hranolmi:

1. šírky $\leq 4\text{mm}$ pri zvislom uložení,
2. výšky $\leq 6\text{mm}$ pri vodorovnom uložení.

8.3.3.3 Vyhotovenie činnnej plochy

Činná plocha spojitých PDZ a ZPI sa musí vyhotoviť jedným z nasledujúcich spôsobov:

1. retroreflexná,
2. osvetlená vonkajším zdrojom svetla,
3. presvetlená.

Činná plocha sa nesmie vyhotoviť ako neretroreflexná, ak nie je súčasne osvetlená alebo presvetlená. Činná plocha sa nesmie presvetliť, ak je vyhotovená ako retroreflexná.

8.3.3.4 Interná UPS

Každá spojitá pozícia sa musí vybaviť jednotkou UPS, umožňujúcou krátkodobé jej napájanie.

V prípade výpadku napájania musí spojitá pozícia automaticky zobraziť implicitnú správu – pozri tiež 8.2.3.

Kapacita internej UPS sa musí dimenzovať tak, aby umožnila vykonanie najmenej 20 zmien zobrazenej správy a súčasne umožnila napájanie riadiacej elektroniky po doby aspoň 30 minút.

Viac pozícií jedného návestného rezu sa môže zálohovať spoločnou UPS.

8.3.4 Konštrukcia nespojitých PDZ a ZPI

8.3.4.1 Celkové vyhotovenie

Celkové vyhotovenie nespojitých PDZ a ZPI musí zodpovedať STN EN 12966-1 a posudzuje sa podľa pokynov nasledujúcich článkov.

8.3.4.2 Vizuálne charakteristiky

Vizuálne charakteristiky nespojitých PDZ a ZPI musia zodpovedať STN EN 12966-1, kapitola 7, pričom musia zodpovedať klasifikácii do tried podľa požiadaviek, ktoré uvádza Tabuľka 74.

ZPI umiestnené v jednom návestnom reze s PDZ sa musia posudzovať ako PDZ.

Tabuľka 74 – Požiadavky na vizuálne charakteristiky nespojitých PDZ a ZPI

Parameter	Podmienky použitia	PDZ	ZPI
farba	vždy	C2	C1
jas	diaľnice, rýchlostné cesty a miestne rýchlostné komunikácie, okrem tunelov	L3	L2
	v tuneloch	L3(T)	L2(T)
	ostatné PK	L2	L1
pomer jasov	diaľnice, rýchlostné cesty a miestne rýchlostné komunikácie, okrem tunelov	R2	R1
	v tuneloch	žiadne požiadavky	
	ostatné PK	R1	
šírka lúča	PK s najvyššou dovolenou rýchlosťou $\geq 100\text{ km/h}$	B1 alebo B2	
	PK s najvyššou dovolenou rýchlosťou 50 až 100 km/h	B3 alebo B4	
	PK s najvyššou dovolenou rýchlosťou $\leq 50\text{ km/h}$	B5 alebo B6	

Umiestnením v tuneloch sa myslí tiež umiestnenie v podjazdoch, garážach a iných krytých priestoroch s osvetlením <400lx. Ak je značka umiestnená v prahovom (medznom) pásme tunela, kde je ovplyvňovaná vonkajšími svetelnými podmienkami, musí sa použiť klasifikácia do tried nasledovne:

1. PDZ: trieda jasu L3 a triedy pomeru jasov R2,
2. ZPI: trieda jasu L2 a triedy pomeru jasov R1.

POZNÁMKA: To je dôležité posúdiť najmä pri východno-západnej orientácii tunela.

V prípade šírky lúča sa požaduje exaktne práve uvedená klasifikácia; pre ostatné fotometrické parametre je prípustná klasifikácia do vyššej (viac obmedzujúcej) triedy.

8.3.4.3 Regulácia jasu

Značka musí automaticky regulovať jas podľa osvetlenia panela externými zdrojmi svetla (najmä slnka).

To znamená reguláciu v úrovniach podľa vonkajšieho osvetlenia 0lx až 40.000lx mimo tunelov, resp. v úrovniach 0lx až 400lx v tuneloch, podľa STN EN 12966-1.

V prípade značiek triedy jasu L3 vystavených účinkom vychádzajúceho alebo zapadajúceho slnka sa musí zabezpečiť regulácia jasu tak, aby jas značky zodpovedal požadovanému jasu pre poludňajšie osvetlenie pri dosiahnutí úrovne vonkajšieho osvetlenia 10.000lx.

POZNÁMKA: To sa týka značiek orientovaných východným alebo západným smerom pri nízko postavenom slnku na oblohe, keď priamemu osvetleniu činnnej plochy nebránia žiadne prekážky (kopce, blízke budovy apod.). Takéto prípady je vždy potrebné posúdiť individuálne podľa miestnych podmienok.

8.3.4.4 Inverzné farebné zobrazenie nespojitých PDZ

Nespojité PDZ so svetelnými prvkami zobrazujú symboly dopravných značiek v inverznom farebnom prevedení; ostatné PDZ musia symboly dopravných značiek zobrazovať v štandardnom farebnom prevedení podľa osobitných právnych predpisov.

POZNÁMKA: Vyhláška 225/2004 Z.z. v znení neskorších predpisov.

V inverznom zobrazení sa niektoré farby musia nahradiť inými farbami nasledovne:

Tabuľka 75 – Požiadavky na inverzné farebné zobrazenie nespojitých PDZ so svetelnými prvkami

Druh značky	Štandardné farebné vyhotovenie	Inverzné farebné vyhotovenie
všetky	červená	červená
	žltá	žltá
	zelená	zelená
výstražná	biela	tmavý podklad
	čierna	biela
zákazová	biela	tmavý podklad
	čierna	biela
	šedá	biela
príkazové	biela	biela
	modrá	modrá
informatívne	biela	biela
	modrá	tmavý podklad
	čierna	tmavý podklad
dodatkové tabuľky	biela	tmavý podklad
	čierna	biela

Neodporúča sa realizácia príkazových a informatívnych dopravných značiek na nespojitých pozíciách so svetelnými prvkami.

Značky obsahujúce v štandardnom farebnom vyhotovení iné ako uvedené farby, sa nesmú na nespojitých pozíciách zobrazovať. Takéto značky sa musia vyhotoviť ako spojité, v štandardnom (neinverznom) farebnom prevedení.

POZNÁMKA: V tabuľke nie sú explicitne uvedené pruhové svetelné signály (S5a až S5d), ktoré používajú len farby uvedené pre „všetky“ značky.

8.3.4.5 Rozmery symbolov a textov

Rozmery PDZ sa musia stanoviť podľa požiadaviek TP 04/2005. Rozmery jednotlivých prvkov symbolov a textov sa následne musia odvodiť podľa Prílohy C v STN EN12966-1.

V rámci jedného návestného rezu sa na všetkých pozíciách musia používať rovnaké rozmery kruhu, trojuholníka aj textov.

Rozmery signálov riadenia jazdy v jazdných pruhoch (S5a až S5d) sa musia stanoviť tak, že výška šípky, resp. priemer križa tvorí cca polovicu určeného priemeru kruhu pre zákazové značky.

Rozmery ZPI musia zodpovedať požiadavkám Funkčnej špecifikácie. Pre veľkoplošné informačné značky sa požadujú rozmery činnnej plochy min. 4,5m x 1,5m (šírka x výška).

8.3.5 Svetelné signály

8.3.5.1 Celkové vyhotovenie

Celkové vyhotovenie kruhových svetelných signálov musí zodpovedať STN EN 12368 a posudzuje sa podľa pokynov nasledujúcich článkov.

8.3.5.2 Rozmery svetelných polí

Štandardne sa musia používať signály s priemerom svetelného poľa 200mm.

Červený signál sa môže vyhotoviť s priemerom svetelného poľa 300mm v nasledujúcich prípadoch:

1. návestný rez na vjazde do tunela, alebo na most,
2. návestný rez používaný na dynamickú reguláciu vo vetvách križovatiek (pozri 4.5.4.2).

Priemer svetelného poľa 300mm sa však nesmie použiť, ak je červený signál viacnásobne opakovaný podľa 8.5.5.

8.3.5.3 Zmenšené výstražné svetelné body

Trvalú zvislú dopravnú značku alebo panel premennej dopravnej značky možno vybaviť párom výstražných svetiel vľavo a vpravo hore, ktoré pri aktivácii striedavo blikajú. V takomto prípade sa použijú žlté svetelné body s priemerom svetelného poľa menším ako 200mm.

Na takéto signály sa norma STN EN 12368 nevzťahuje a ich vizuálne charakteristiky treba posudzovať ako nespojitý PDZ.

8.3.5.4 Usmernenie svietenia

Pri určení usmernenia intenzity svietenia sa musí vychádzať z nasledujúcich pravidiel:

Tabuľka 76 – Požiadavky na usmernenie intenzity svietenia pre svetelné signály

Druh pozemnej komunikácie	Trieda usmernenia
PK s najvyššou dovoľenou rýchlosťou ≥ 100 km/h	N
PK s najvyššou dovoľenou rýchlosťou 50 až 100 km/h	M
PK s najvyššou dovoľenou rýchlosťou ≤ 50 km/h	W

8.3.5.5 Voľba výkonových úrovní

Výkonová úroveň sa musí určiť s ohľadom na usmernenie intenzity osvetlenia a s tým súvisiace požiadavky podľa STN EN 12368 nasledovne:

1. v tuneloch sa použijú nižšie výkonové úrovne, t.j. 1/1 alebo 2/1
2. mimo tunelov sa použijú výkonové úrovne 2/1 alebo vyššie; na úsekoch s najvyššou dovoľenou rýchlosťou ≥ 100 km/h sa odporúča výkonová úroveň 3/1 alebo 3/2.

8.3.5.6 Fyzikálne vlastnosti

Požiadavky na teplotnú odolnosť, t.j. zaradenie do tried podľa článku 5.1 STN EN 12368, vyplývajú z TP 09/2008, zo zaradenia do triedy klimatickej oblasti:

1. klimatická oblasť K1: trieda B podľa normy,
2. klimatická oblasť K2: trieda B podľa normy,
3. klimatická oblasť K3: trieda C podľa normy.

Požiadavky na krytie vyplývajú z TP 09/2008, pričom sa podľa triedy prostredia musí použiť nasledujúca trieda podľa STN EN 12368, článok 4.2:

1. prostredie E3: trieda III. podľa normy,
2. prostredie E4: trieda IV. podľa normy.

POZNÁMKA: Prostredie E3 sa vzťahuje na použitie v tuneloch, podjazdoch a iných priestoroch dostatočne krytých pred vplyvom zrážok.

8.4 Riadiace jednotky

8.4.1 Základné požiadavky na riadenie návestných rezov

V zmysle 8.2.2 musí všetky pozície jedného návestného rezu riadiť jedna riadiaca jednotka.

Riadiaca jednotka je buď centralizovaná, alebo autonómna, pričom platí:

1. centralizovaná jednotka pracuje na základe pokynov nadradeného systému RSD, pričom musí riadiť návestné rezy obsahujúce výlučne pozície líniového a/alebo špecifického riadenia,
2. autonómna jednotka riadi dopravy na základe vlastného programového vybavenia, pričom musí riadiť návestné rezy obsahujúce výlučne pozície lokálneho riadenia.

8.4.2 Centralizované riadiace jednotky

8.4.2.1 Použitie centralizovaných riadiacich jednotiek

Centralizované riadiace jednotky sa používajú na riadenie všetkých návestných rezov líniového a špecifického riadenia. Stav všetkých pozícií je v kompetencii nadradeného systému RSD.

8.4.2.2 Riadenie pozícií

Riadiaca jednotka musí umožniť nadradenému systému výber požadovanej správy pre každú pozíciu osobitne. V prípade pozícií umiestnených po stranách PK je prípustné spoločné ovládanie párov zodpovedajúcich pozícií po pravej a ľavej strane (odporúča sa).

Pokyn na nastavenie môže mať v princípe dve podoby:

1. pokyn na zobrazenie konkrétnej správy,
2. pokyn na výber určitého časového alebo obdobného signálneho plánu.

POZNÁMKA: Napr. pre návestné rezy svetelnej signalizácie pre reguláciu vjazdu na vetve križovatky má pokyn formu najvyššej prípustnej intenzity dopravy; riadiaca jednotka podľa tejto hodnoty určí časový interval, v ktorom prepúšťa vozidlá signálom VOĽNO.

Spôsob nastavenia je daný účelom danej pozície, resp. návestného rezu.

Riadiaca jednotka musí poskytovať spätnú väzbu o aktuálnej požiadavke na zobrazenie správy pre každú pozíciu, resp. pre pár pozícií podľa prvého odseku.

Riadiaca jednotka je zodpovedná za správnu aktiváciu a deaktiváciu jednotlivých prvkov jednotlivých pozícií; nadradený systém určuje iba požadovanú správu.

Ak je návestný rez vybavený výstražným svetelným signálom, určeným na používanie spoločne s niektorou pozíciou PDZ, nepovažuje sa tento signál za samostatnú pozíciu, ale za súčasť pozície, s ktorou je používaný. Aktiváciu a deaktiváciu takéhoto signálu musí zabezpečovať riadiaca jednotka automaticky.

8.4.2.3 Prerušenie komunikácie s nadradeným systémom

Zariadenia návestných rezov líniového a špecifického riadenia sa považujú za aktívne zariadenia a v zmysle TP 09/2008 musia preto podporovať funkciu detekcie prerušenia komunikácie s nadradeným systémom.

V prípade zistenia prerušenia komunikácie musí riadiaca jednotka previesť všetky pozície do implicitného stavu (pozri tiež 8.2.3).

8.4.3 Autonómne riadiace jednotky

8.4.3.1 Účel autonómnych riadiacich jednotiek

Autonómne riadiace jednotky slúžia pre potreby lokálneho riadenia, pričom jednotlivé pozície riadia na základe vlastných algoritmov. Tým sa nevylučuje možnosť ovplyvňovania činnosti týchto algoritmov nadradeným systémom.

8.4.3.2 Použitie autonómnych jednotiek podľa týchto TP

Tieto TP špecifikujú použitie lokálneho riadenia v nasledujúcich prípadoch:

1. výstražné a informatívne meteorologické zariadenia (pozri 5.4),
2. výstražné NR netermálnych protinámrazových systémov (pozri 5.3.4.5),
3. kontrola vjazdu do vylúčeného úseku (pozri 6.4.6),
4. výberové meranie (hmotnosti/výšky) za účelom úradného merania (pozri 6.4.7).

Je možné realizovať ďalšie prípady lokálneho riadenia, tieto TP sa im však bližšie nevenujú.

POZNÁMKA: Napr. výstražné merače rýchlosti, nadštandardné dopravné značenie horských prechodov či iných kritických úsekov apod.

8.4.3.3 Vzťah k nadradeným systémom

Autonómne riadiace jednotky v zásade pracujú samostatne bez asistencie nadradeného systému. Zároveň však tieto riadiace jednotky musia poskytovať všetky stavové informácie nadradeným systémom minimálne v rozsahu podľa 8.4.5, ak sú k takýmto systémom pripojené.

8.4.4 Proxy jednotka tunela

8.4.4.1 Účel proxy jednotky

Podľa 8.2.2 sa tunely s líniovým riadením dopravy musia vybaviť samostatnou proxy riadiacou jednotkou.

Jej účelom je umožniť riadenie dopravy v tuneli tak oblastnému systému RSD ako aj systému CRS príslušného tunela, pričom v jednej chvíli musí za riadenie všetkých NR v tuneli zodpovedať len jeden z týchto systémov.

POZNÁMKA: Proxy jednotka je určená na dočasné odovzdanie kontroly nad riadením dopravy v tuneli systému CRS v prípade poruchy oblastného systému RSD. Riadenie dopravy systémom CRS tunela je len núdzové a nie je určené na trvalé používanie; trvanie takejto kontroly je obmedzené len na čas potrebný na opravu systému RSD, resp. opravu komunikačnej trasy (technologickej siete).

8.4.4.2 Spojenie s nadradenými systémami

Proxy jednotka má dva nadradené systémy:

1. Riadiaci systém dopravy (RSD) príslušnej oblasti – je hlavným nadradeným systémom, štandardne riadiacim dopravu v celej oblasti vrátane tunelov,
2. Centrálny riadiaci systém (CRS) konkrétneho tunela – je záložným nadradeným systémom, zabezpečujúcim núdzové riadenie dopravy v tuneli v prípade výpadku systému RSD alebo prerušenia komunikácie s ním.

Systémy RSD a CRS nesmú komunikovať priamo s riadiacimi jednotkami jednotlivých návestných rezov; namiesto toho musia používať proxy jednotku.

8.4.4.3 Detekcia prerušenia komunikácie s nadradeným systémom

Bežné riadiace jednotky s akčnými členmi musia podľa TP 09/2008 obsahovať funkciu detekciu prerušenia komunikácie s nadradeným systémom.

Proxy jednotka musí obsahovať takúto funkciu **osobitne pre oblastný RSD a osobitne pre CRS tunela**.

8.4.4.4 Funkcia proxy jednotky

Proxy jednotka musí zbierať všetky stavové informácie z riadiacich jednotiek NR v tuneli a tieto informácie poskytovať nadradeným systémom. Zároveň musí prijímať riadiace povelý z nadradených systémov a tieto distribuovať do riadiacich jednotiek jednotlivých návestných rezov.

V každej chvíli musí byť jeden zo systémov RSD a CRS stanovený ako aktuálne zodpovedný systém: do jednotlivých NR sa smú distribuovať povelý len z aktuálne zodpovedného nadradeného systému.

Pritom platí:

1. štandardne je zodpovedným nadradeným systémom oblastný RSD,
2. systém CRS tunela sa stane zodpovedným nadradeným systémom v nasledujúcich prípadoch:
 - a) ak proxy jednotka zistí zlyhanie RSD alebo prerušenie komunikácie s RSD,
 - b) ak si CRS explicitne vyžiada núdzové prebratie kontroly nad riadením dopravy v tuneli (napríklad počas údržby tunela).
3. ak proxy jednotka zistí zlyhanie alebo prerušenie komunikácie s oboma systémami (RSD a CRS), musí všetkým riadiacim jednotkám návestných rezov poslať povel na zobrazenie implicitnej správy; v takom prípade nie je žiaden zo systémov aktuálne zodpovedný za riadenie dopravy.

Proxy jednotka musí nadradeným systémom poskytovať informáciu o tom, ktorý zo systémov je aktuálne zodpovedný za riadenie dopravy v tuneli.

8.4.4.5 Vzťah proxy jednotky k okoliu tunela

Proxy riadiaca jednotka slúži iba na riadenie návestných rezov líniového riadenia dopravy:

1. v tunelovej rúre,
2. bezprostredne pred vjazdom do tunela, najviac však do vzdialenosti 1.000m.

To znamená, že proxy jednotka neslúži na riadenie návestných rezov pre odklon dopravy pred tunelom apod.

8.4.4.6 Realizácia proxy jednotky

V zmysle 8.6.8.1 sa proxy riadiaca jednotka klasifikuje do triedy spoľahlivosti A. Vzhľadom na to sa ňu vzťahujú špecifické realizačné požiadavky podľa TP 09/2008.

POZNÁMKA: To sa týka najmä realizácie riadiacej jednotky ako redundantnej (zdvojenej), povinnosti zabezpečiť napájanie zo Systému centrálného napájania atď.

8.4.5 Poskytované údaje a diagnostika

8.4.5.1 Údaje poskytované nadradenému systému

Riadiaca jednotka NR musí pre každú pozíciu osobitne poskytovať nadradenému systému minimálne nasledujúce informácie:

1. aktuálne zobrazovaná správa,
2. aktuálna požiadavka na zobrazenie správy – len centralizované riadiace jednotky,
3. diagnostika funkcie pozície.

Aktuálna požiadavka na zobrazenie správy musí obsahovať posledný zaznamenaný pokyn nadradeného systému na zobrazenie určitej správy, alebo výber signálneho plánu (8.4.2.2).

POZNÁMKA: Zaznamenaná požiadavka je zväčša zhodná s aktuálne zobrazovanou správou a líši sa iba v čase medzi prijatím povelu na zmenu zobrazovanej správy a skutočným vykonaním tohto povelu. V niektorých prípadoch môže mať takáto požiadavka charakter povelu na výber signálneho plánu namiesto konkrétnej správy.

V prípade spojitých pozícií musí riadiaca jednotka počas zmeny zobrazovanej správy udávať ako aktuálne zobrazenú správu špeciálnu hodnotu s významom „prebieha zmena.“

8.4.5.2 Diagnostika

Diagnostika musí pre každú pozíciu určovať jej stav v rozlíšení:

1. plne funkčná pozícia,
2. minoritná porucha pozície,
3. nefunkčná pozícia.

Minoritná porucha predstavuje stav, keď bola zistená porucha, ktorá ale nebráni riadnemu používaniu pozície.

POZNÁMKA: Napr. pri PDZ na báze svetelných vlákien napájaných zo žiaroviek môže ísť o poruchu hlavnej žiarovky: pozícia v takom prípade používa záložnú žiarovku a je plne funkčná, ak však následne dôjde k poruche záložnej žiarovky, stane sa pozícia nefunkčnou.

Riadiaca jednotka musí v rámci diagnostiky poskytnúť informácie o jednotlivých poruchách minimálne na úrovni chybového kódu; odporúča sa však realizácia množinou príznakov (jeden príznak na každý druh poruchy).

8.4.6 Prerušovanie (blikanie) pozícií PDZ/ZPI

Pozície PDZ a ZPI musia svietiť trvalo bez blikania, s výnimkou nasledujúcich prípadov:

1. signály S5c a S5d (svetelná šípka vľavo/vpravo) môžu voliteľne blikať s frekvenciou od 0,4Hz do 0,8Hz, t.j. dĺžka cyklu zapnutý/vypnutý je od 1,25s do 2,5s,
2. pozície PDZ alebo ZPI lokálneho (bodového) riadenia, aktivované krátkodobo pri výskyte určitej udalosti môžu voliteľne blikať s frekvenciou od 1,4Hz do 2,8Hz, t.j. dĺžka cyklu zapnutý/vypnutý je od cca 0,35s do cca 0,7s.

POZNÁMKA: Druhý prípad sa týka napr. kontrola vjazdu do vylúčeného úseku (pozri 6.4.6), alebo výstražných meračov rýchlosti.

V rámci jedného návestného rezu musia všetky blikajúce symboly používať rovnakú frekvenciu a ich vypínanie a zapínanie musí byť synchronizované.

8.4.7 Riadenie výstražných svetelných signálov

8.4.7.1 Ovládanie pozícií

Všetky pozície výstražných svetelných signálov (funkčný typ Y podľa 8.5.5) v jednom návestnom reze sa musia ovládať spoločne. To znamená, že musia byť buď všetky aktivované, alebo deaktivované.

Ak je pozícia svetelného signálu určená výlučne na použitie s pozíciou PDZ alebo ZPI, nepovažuje sa za samostatnú pozíciu a musí sa ovládať spoločne s priradenou pozíciou PDZ/ZPI (pozri 8.6.2 a 8.6.4).

8.4.7.2 Blikanie

Výstražné svetelné signály musia byť pri aktivácii prerušované (musia blikať). Ak je v návestnom reze umiestnených viac pozícií, musí sa zabezpečiť ich vzájomná synchronizácia, t.j. musia blikať súčasne.

Zmenšené výstražné svetelné body (pozri 8.3.5.3) v rámci jedného panela PDZ/ZPI musia blikať striedavo; ak je takýchto pozícií v jednom návestnom reze viac, musí sa zabezpečiť vzájomná synchronizácia ľavých a pravých svetiel jednotlivých pozícií.

8.4.8 Riadenie vjazdových svetelných signálov

8.4.8.1 Možné stavy pozícií

Pozície vjazdových svetelných signálov (funkčný typ Y podľa 8.5.5) musia zobrazovať svetelný signál alebo kombináciu signálov nasledovne:

1. STOJ (červený),
2. POZOR (žltý),
3. VOĽNO (zelený),
4. STOJ a POZOR súčasne,
5. žiadny signál (prázdna správa).

Vjazdové svetelné signály sa nesmú súčasne používať ako výstražné signály.

POZNÁMKA: Prerušovaný žltý signál na trojfarebnom návestidle znamená poruchu (bezpečný režim), nie výstrahu.

8.4.8.2 Riadenie zo strany nadradeného systému

Rozhranie pre nastavenie vjazdových signálov musí umožniť nadradenému systému nastavenie vjazdových svetelných signálov na STOJ, VOĽNO alebo na prázdnu správu (t.j. vypnutie signalizácie).

Rozhranie nesmie umožniť iné nastavenie zo strany riadiaceho systému – všetky ostatné stavy sú len prechodové a aktivujú sa interne podľa pokynov v nasledujúcich článkoch.

Riadiaca jednotka však musí nadradenému systému poskytovať úplný stav týchto signálov, t.j. vrátane prechodových stavov.

8.4.8.3 Prechod zo stavu STOJ do stavu VOĽNO

Pri zmene signálu STOJ na signál VOĽNO je možné na dobu 2s až 3s zobrazovať súčasne signály STOJ a POZOR, aj je daný NR vybavený signálom POZOR. To sa neodporúča, ak je signál STOJ viacnásobne opakovaný (8.5.5).

Za žiadnych iných okolností sa nesmú zobrazovať dva rôzne signály súčasne.

8.4.8.4 Prechod zo stavu VOĽNO do stavu STOJ

Na vjazdových svetelných signáloch, **okrem signálov umiestnených vo vetvách križovatiek**, musí prebehnúť zmena signálu VOĽNO na signál STOJ nasledovne:

1. ak je daný NR vybavený signálom POZOR, musí sa tento zobrazíť na dobu 3s až 5s,
2. ak daný NR nie je vybavený signálom POZOR, musí signál VOĽNO pred prechodom do signálu STOJ blikáť po dobu 5,0s až 7,5s,
3. je možné použiť kombináciu blikania signálu VOĽNO a následné rozsvietenie signálu POZOR – v takom prípade sa použijú časy pri dolnej hranici rozsahov uvedených vyššie.

8.4.8.5 Použitie signálu POZOR

Na vjazdových svetelných signáloch sa signál POZOR môže používať výlučne podľa predchádzajúcich článkov.

Nesmie sa používať jeho blikanie ani trvalé zobrazenie.

8.5 Funkčné typy pozícií**8.5.1 Funkčné rozdelenie druhov pozícií**

Jednotlivé pozície sa podľa účelu delia na pozície:

1. líniového riadenia (PDZ a SS),
2. špecifického riadenia (PDZ a ZPI),
3. bodového riadenia (PDZ, ZPI a výstražné SS).

Pre každú pozíciu líniového a špecifického riadenia sa musí vopred stanoviť jej funkčný typ podľa nasledujúcich článkov. Tento jednoznačne určuje množinu prípustných symbolov, príp. textov, ktoré sa na danej pozícii môžu použiť; iné symboly sa nesmú používať.

Pre pozície bodového riadenia sa funkčná pozícia neurčuje – účel pozície sa stanoví pri projektovaní technológií podľa konkrétnych potrieb.

8.5.2 Pozície PDZ líniového (všeobecného) riadenia dopravy

Každá pozícia PDZ líniového riadenia dopravy môže zobrazíť práve jeden symbol dopravnej značky z preddefinovanej množiny symbolov, alebo prázdnu správu. Množina symbolov, ktoré sa môžu na danej pozícii zobrazíť, je určená funkčným typom pozície – ten zároveň určuje účel, na ktorý je daná pozícia používaná z hľadiska riadenia dopravy. Tabuľka 77 špecifikuje prípustné typy pozícií PDZ líniového riadenia.

Tabuľka 77 – Definícia typov pozícií PDZ líniového riadenia dopravy (značky podľa vyhlášky 225/2004 Z.z.)

Označenie	Účel	Prípustné symboly	Poznámky
A	riadenie rýchlosti	B27a	Najvyššia dovolená rýchlosť; prípustné varianty 40 až 130 km/h v krokoch po 10 km/h
		B37	Koniec viacerých zákazov (len ak NR neobsahuje pozície typu B)
		B35	Iná zákaz; variant „STOP“ (len ak NR neobsahuje pozície typu B)
B	výstrahy a zákazy	A7	Nebezpečenstvo šmyku
		A8	Sneh alebo poľadovica
		A10	Svetelné signály
		A17	Práca na ceste
		A21	Obojsmerná premávka
		A22	Kolóny
		A29	Bočný vietor
		A31	Iné nebezpečenstvo
		B37	Koniec viacerých zákazov
		B35	Iný zákaz; variant „STOP“

Označenie	Účel	Prípustné symboly	Poznámky
C	riadenie jazdy v jazdných pruhoch	S5a	Signál pre zakázaný vjazd vozidiel do jazdného pruhu
		S5b	Signál „Voľno“ pre vjazd vozidiel do jazdného pruhu
		S5c	Svetelná šípka doľava
		S5d	Svetelná šípka doprava
D	dodatkové tabuľky	E3a	Vzdialenosť – rôzne varianty
		E4	Dĺžka úseku – rôzne varianty
		text	KOLÓNA, VIETOR, HMLA, MOKRO a NEHODA

8.5.3 Pozície PDZ špecifického riadenia dopravy

Každá pozícia PDZ špecifického riadenia dopravy môže zobraziť práve jeden symbol dopravnej značky z preddefinovanej množiny symbolov, alebo prázdnu správu. Množina symbolov, ktoré sa môžu na danej pozícii zobraziť, je určená funkčným typom pozície – ten zároveň určuje účel, na ktorý je daná pozícia používaná z hľadiska riadenia dopravy. Tabuľka 81 špecifikuje prípustné typy pozícií PDZ špecifického riadenia.

Tabuľka 78 – Definícia typov pozícií PDZ špecifického riadenia dopravy (značky podľa vyhlášky 225/2004 Z.z.)

Označenie	Účel	Prípustné symboly	Poznámky
E	návesti	D33	Návesť pred križovatkou
		D34a až D34e	Návesť pred križovatkou
		D35	Návestná smerová tabuľa
		D38a	Návesť pred križovatkou s obmedzením
F	obchádzky a odklony	D59a až D59d	Návesť pred obchádzkou; Smerové tabule na vyznačenie obchádzky
		D60	Zmena miestnej úpravy
		D62	Návesť zmeny smeru jazdy
		D63	Návesť zmeny smeru jazdy
G	jazdné pruhy	D50a	Jazdné pruhy
		D50c	Zníženie počtu jazdných pruhov
H	príkazy a zákazy	B5	Zákaz vjazdu nákladných automobilov
		B14	Zákaz vjazdu vozidiel prepravujúcich nebezpečný náklad
		B15	Zákaz vjazdu vozidiel prepravujúcich náklad, ktorý môže spôsobiť znečistenie vody
		B18	Zákaz vjazdu vyznačených vozidiel
		B19	Zákaz vjazdu vozidiel, ktorých šírka presahuje vyznačenú hranicu
		B20	Zákaz vjazdu vozidiel, ktorých výška presahuje vyznačenú hranicu
		B21	Zákaz vjazdu vozidiel, ktorých okamžitá hmotnosť presahuje vyznačenú hranicu
		B22	Zákaz vjazdu vozidiel, ktorých okamžitá hmotnosť pripadajúca na nápravu presahuje vyznačenú hranicu
		B23a, B23b	Zákaz odbočovania vpravo/vľavo
		B25a, B25b	Zákaz prechádzania; Koniec zákazu prechádzania
		B26a, B26b	Zákaz prechádzania pre nákladné automobily; Koniec zákazu prechádzania pre nákladné automobily
		B37	Koniec viacerých zákazov
		C4a až C4f	Prikázaný smer jazdy
		C5a až C5c	Prikázaný smer obchádzania
		C13	Povinnosť použiť protisklzové reťaze
		C14	Prikázaný smer prepravy nebezpečného nákladu
		C16	Rozviesť svetlá

Označenie	Účel	Prípustné symboly	Poznámky
I	výstrahy	A7	Nebezpečenstvo šmyku
		A8	Sneh alebo poľadovica
		A10	Svetelné signály
		A17	Práca na ceste
		A21	Obojsmerná premávka
		A22	Kolóny
		A29	Bočný vietor
		A31	Iné nebezpečenstvo
J	dodatkové tabuľky	podľa potreby	Tento typ pozície sa musí vždy priradiť k pozícii typu H alebo I a musí zobrazovať prázdnu správu, ak prázdnu správu zobrazuje priradená pozícia. Pozícia typu J sa môže tiež fyzicky zlúčiť s priradenou pozíciou typu H alebo I.

Použitie PDZ špecifického riadenia je nasledujúce:

1. Návestné pozície (alebo ich časti) slúžia na informovanie účastníkov cestnej premávky o najvhodnejšej alternatívnej trase jazdy k určitým cieľom, resp. na informovanie o čase, ktorý je aktuálne potrebný na prejazd určitým úsekom. V prípade uzatvorenia úseku tiež informujú o obchádzkovej trase.
2. Pozície obchádzok a odklonov slúžia na informovanie účastníkov cestnej premávky o úplnej alebo čiastočnej výluke dopravy na danej cestnej komunikácii, a to s dostatočným predstihom (včasné varovanie), samotné odklonenie dopravy sa však musí následne zabezpečiť iným premenným alebo prenosným dopravným značením.
3. Informatívne pozície o jazdných pruhoch sa použijú výlučne pred miestami odklonu dopravy alebo pred úsekmi s pruhovou reguláciou pred križovatkou na včasné informovanie o znížení počtu jazdných pruhov pred odklonom. Používajú sa v súčinnosti s pozíciami líniového riadenia typu C – riadenie jazdy v jazdných pruhoch.
4. Príkazové a zákazové dopravné pozície slúžia na ustanovenie príkazov a zákazov v zvláštnych prípadoch. Používajú sa predovšetkým na miestach odklonu dopravy v prípade uzávierky určitého úseku (úplnej, čiastočnej, alebo odklon nadmernej a nadrozmernej dopravy), pričom sa nimi pred križovatkou účastníkom cestnej premávky zakazuje vjazd do úsekov, prikazuje alebo zakazuje jazda v určitom smere. Tiež sa používajú na obmedzenie predchádzania a na niektoré špecifické príkazy.
5. Výstražné pozície slúžia na zobrazenie výstražných dopravných značiek v úsekoch s výlučne špecifickým riadením dopravy. **Tieto pozície sa nesmú používať v úsekoch, kde sa súčasne používa líniové riadenie dopravy** – v takom prípade sa na tento účel musia použiť pozície líniového riadenia typu B.
6. Dodatkové tabuľky k príkazom a zákazom slúžia na zobrazenie doplnkovej informácie k príkazovým, zákazovým a výstražným dopravným značkám; prípustné možnosti sa musia stanoviť funkčnou špecifikáciou systému RSD. Tieto pozície je možné fyzicky zlúčiť s pozíciami typov H alebo I (spoločné riadenie).

8.5.4 Pozície ZPI

Každá pozícia ZPI môže zobraziť práve jeden grafický symbol (piktogram) z preddefinovanej množiny symbolov, alebo zobraziť textovú správu, alebo prázdnu správu.

Množina symbolov, ktoré sa môžu byť danej pozícii zobraziť a schopnosť zobrazenia textovej správy sú určené typom pozície – ten zároveň určuje účel, na ktorý je daná pozícia používaná z hľadiska riadenia dopravy.

Tabuľka 79 špecifikuje prípustné typy pozícií PDZ špecifického riadenia.

Tabuľka 79 – Definícia typov pozícií ZPI

Označenie	Účel	Prípustné symboly	Poznámky
T	textové displeje	textové správy	V rámci tvorby funkčnej špecifikácie RSD sa musí definovať množina šablón textových správ, ktoré je možné zobrazovať; tiež ich variabilné časti a zdroje údajov pre variabilné časti (napr. zobrazenie teploty z meteorologickej, apod.). Každá pozícia tohto typu musí mať stanovený počet riadkov a počet znakov na riadok a zoznam prípustných znakov, príp. ďalšie informácie, potrebné pre formátovanie textovej správy.
U	displeje symbolov	grafické symboly (piktogramy)	V rámci tvorby funkčnej špecifikácie RSD sa musia definovať prípustné piktogramy a ich použitie.
V	rastrové displeje	grafické symboly aj textové správy	Značka realizovaná formou rastrového displeja kombinuje možnosti typov T a U; zároveň musí spĺňať požiadavky na oba typy.

Značky s prevádzkovými informáciami sa použijú na nasledujúce účely:

1. Textové správy slúžia na informovanie účastníkov cestnej premávky o takých okolnostiach, o ktorých nie je možné alebo vhodné informovať iným spôsobom. Textové správy sú formátované systémom riadenia dopravy a zasielané riadiacej jednotke príslušného NR ZPI na zobrazenie. Správy sú skladané zo šablón, nakonfigurovaných v riadiacom systéme a prípadne doplnené údajmi z pasívnych zariadení, údajmi o dĺžke, resp. vzdialenosti a údajmi o miestnom názve úseku, ku ktorému sa informácia vzťahuje. Ak je zaslaná textová správa, vytvorená zo šablóny použitím údajov, je riadiaci systém zodpovedný za jej pravidelné občasťovanie použitím aktuálnych údajov.
2. Grafické symboly slúžia na informovanie účastníkov cestnej premávky o výskyte mimoriadnej udalosti, príp. o počasí, stave vozovky, či hustote dopravy. Typické uplatnenie samostatných piktogramov je v tuneloch, kde je možný výskyt situácií, pre ktoré inak neexistuje vhodné dopravné značenie. Spravidla sú realizované ako dvojstavové značky (zobrazená /prázdna správa), pričom ich možno doplniť krátkym informačným textom.
3. Rastrové displeje kombinujú možnosti zobrazovania grafických symbolov aj textových správ, a to buď súčasne, alebo v rôznych časoch.

Zvláštnym prípadom sú veľkoplošné informačné značky umiestňované na portál alebo konzolový nosník; tieto sa zväčša realizujú ako rastrové displeje a umožňujú veľmi efektívne informovanie o dopravných a meteorologických podmienkach. Základné pokyny na ich projektovanie uvádza 4.8.11.

8.5.5 Pozície svetelnej signalizácie

Každá pozícia SS môže aktivovať alebo deaktivovať jeden alebo viac kruhových svetelných signálov, alebo zobrazovať prázdnu správu, kedy sú všetky signály vypnuté. Množina signálov, ktoré sa môžu na danej pozícii zobraziť, je určená typom pozície – ten zároveň určuje účel, na ktorý je daná pozícia používaná z hľadiska riadenia dopravy.

Na každej pozícii sa môže súčasne zobraziť len jeden signál alebo kombinácia červeného a žltého signálu.

Červený signál môže byť viac krát nad sebou opakovaný; v takom prípade sa používajú všetky červené signály spoločne. Odporúča sa opakovanie červeného signálu 2 až 3 krát, ak to priestorové podmienky umožňujú. Opakovanie červeného signálu je neprípustné vo vetvách križovatiek.

Tabuľka 80 definuje typy pozícií svetelnej signalizácie.

Vjazdové pozície slúžia na povolenie, alebo zakázanie vjazdu do riadeného úseku, pričom používajú buď trojfarebnú, alebo dvojfarebnú sústavu.

Výstražné pozície slúžia na varovanie pred výskytom obzvlášť závažného nebezpečenstva v úseku. Typicky sa používajú ako doplnkový prostriedok k trvalým zvislým dopravným značkám. Za samostatné výstražné signály sa považujú iba také signály, ktoré sa používajú v návestnom reze bez PDZ a ZPI – v prípade použitia s PDZ/ZPI sa musí riadenie signálu priradiť k niektorej pozícii a signál sa považuje za súčasť príslušnej pozície PDZ/ZPI.

Tabuľka 80 – Definícia typov pozícií svetelnej signalizácie

Označenie	Účel	Prípustné signály	Poznámky
X	vjazdová pozícia	červený	STOJ – zákaz vjazdu do riadeného úseku umiestnenie hore; môže byť viac krát opakovaný
		žltý	POZOR – prechodový stav medzi VOĽNO a STOJ umiestnenie medzi červeným a zeleným signálom
		zelený	VOĽNO – povolený vjazd do riadeného úseku umiestnenie dole; nesmie byť viac krát opakovaný
Y	výstražná pozícia	žltý prerušovaný	POZOR – výstraha pred výskytom obzvlášť závažného nebezpečenstva v úseku

V rámci jedného návestného rezu sa nesmú súčasne použiť vjazdová pozícia a samostatná výstražná pozícia, t.j. taká, ktorá sa nepovažuje súčasťou pozície PDZ/ZPI podľa 8.6.2 alebo 8.6.4.

Použitie žltého signálu na vjazdových pozíciách je povinné na návestných rezoch používaných na dynamickú reguláciu vo vetvách križovatky (Ramp Metering – pozri 4.5.4.2) a v priebežných jazdných pruhoch (Mainline Metering – pozri 4.5.4.3). V ostatných prípadoch je potrebné jeho použitie zvážiť.

POZNÁMKA: Pre katastrofické uzatváranie úsekov je v zásade postačujúce blikanie zeleného signálu pri prechode zo stavu VOĽNO do stavu STOJ.

8.6 Zásady navrhovania a projektovania

8.6.1 Rozsah požiadaviek

Tento článok špecifikuje zásady navrhovania návestných rezov, umiestnenia pozícií a použitia symbolov dopravných značiek. Nešpecifikuje samotné umiestňovanie NR; to je špecifikované v osobitných článkoch:

1. Premenné dopravné značenie centralizovaného riadenia (líniového aj špecifického) sa zásadne projektuje ako súčasť Riadiaceho systému dopravy. Požiadavky na formálne modelovanie riadenia, umiestňovanie a konfiguráciu návestných rezov atď. sú uvedené v 4.8.
2. Premenné dopravné značenie lokálneho riadenia (bodového) sa projektuje podľa miestnych potrieb, ako rozšírenie a doplnenie trvalého dopravného značenia. Tieto TP uvádzajú požiadavky na umiestnenie návestných rezov v nasledujúcich prípadoch lokálneho riadenia; v ostatných prípadoch sa musí použiť zodpovedajúci technický predpis, ak takýto existuje:
 - a) výstražné NR netermálnych protinámrazových systémov – pozri 5.3.4.5,
 - b) odklon nadmernej/nadrozmernej dopravy z vylúčeného úseku – pozri 6.4.6,
 - c) smerovanie pri výberovom meraní hmotnosti/rozmerov pre účely úradného merania – pozri 6.4.7.

Nasledujúce požiadavky sa vzťahujú na vypracovanie Funkčnej špecifikácie a Stavebného projektu podľa TP 09/2008.

8.6.2 Umiestnenie pozícií PDZ líniového riadenia v rámci NR

Pozície líniového riadenia je možné v rámci návestného rezu umiestňovať nad vozovkou (na portály, resp. obdobné konštrukcie), po pravej alebo po oboch stranách vozovky (na stožiare, resp. iné vhodné objekty, vrátane nosných stožiarov portálov), alebo ako súčasť trvalej dopravnej značky D34c „Návesť pred križovatkou“ nad vozovkou (len PDZ typ C).

Tabuľka 81 uvádza požiadavky na umiestnenie pozícií PDZ líniového riadenia v rámci NR.

Panel s pozíciou typu B je možné vybaviť výstražným svetelným signálom alebo signálmi nasledovne:

1. jeden signál štandardnej veľkosti (200mm) v horizontálnom strede bezprostredne nad panelom,
2. pár zmenšených signálov vedľa seba nad dopravnou značkou.

Takýto signál sa nepovažuje za samostatnú pozíciu, ale za súčasť zodpovedajúcej pozície typu B.

Tabuľka 81 – Požiadavky na umiestnenie pozícií PDZ líniového riadenia dopravy

Pozícia	Umiestnenie	Podmienky
PDZ typ A (riadenie rýchlosti)	nad vozovkou	ak sú na danom NR takto umiestnené pozície typu C a takéto umiestnenie je konštrukčne možné; v takomto prípade sa pozícia nachádza vždy nad pozíciou typu C
		ak sú na danom NR viac ako 3 jazdné pruhy v jednom dopravnom smere a nenachádzajú sa tu pozície typu C; v takomto prípade sa pozícia nachádza vždy ako samostatná pozícia nad jazdným pruhom, ktorého sa týka
		ak sú na danom NR 2 až 3 jazdné pruhy v jednom dopravnom smere, bez stredného deliaceho pásu; umiestnenie je rovnaké ako v prechádzajúcom prípade
	po oboch stranách vozovky	ak sú na danom NR 2 až 3 jazdné pruhy v jednom dopravnom smere, so stredným deliacim pásom a nepoužívajú sa pozície typu C, alebo je technicky vylúčené umiestnenie pozície nad vozovku; ak je na takomto stožiarí viac pozícií, musí sa pozícia pre riadenie rýchlosti jazdy umiestniť ako najvyššia
	po pravej strane vozovky	ak ide o 2-pruhovú obojsmernú komunikáciu bez pozícií typu C, alebo o 1-pruhovú jednosmernú komunikáciu; ak je na takomto stožiarí viac pozícií, musí sa pozícia pre riadenie rýchlosti jazdy umiestniť ako najvyššia
PDZ typ B (výstrahy a zákazy)	podľa umiestnenia PDZ typu A	pozície sa musia umiestniť rovnako, ako pozície typu A, pričom platí: - pri umiestnení nad vozovkou sa musia umiestniť medzi jazdné pruhy, ako najvyššie pozície - pri umiestnení vedľa vozovky sa umiestnia pod pozície typu A (ak tieto existujú), alebo ako najvyššie pozície (ak pozície typu A neexistujú)
PDZ typ C (signály jazdných pruhov)	nad vozovkou na portáli	štandardné umiestnenie: pozícia sa musí nachádzať nad jazdným pruhom, ktorého sa týka a musí byť umiestnená ako najnižšia pozícia
	súčasť D34c	v prípade potreby: pozícia sa musí nachádzať nad jazdným pruhom, ktorého sa týka a na NR sa nesmú nachádzať žiadne ďalšie pozície
PDZ typ D (dodatkové tabuľky)	podľa umiestnenia typu B	pozície sa musia umiestniť vždy bezprostredne pod pozíciu typu B, ku ktorej prináležia

8.6.3 Rozmery panelov PDZ líniového riadenia

Všetky panely PDZ jedného NR líniového riadenia musia mať rovnaké rozmery. To platí aj v prípade, ak sa v návestnom reze nachádzajú tiež pozície špecifického riadenia.

Panely nad vozovkou môžu mať logické rozmery (pomer strán, šírka : výška) 2:3 alebo 1:1, výnimočne 2:1 (samostatné signály pre riadenie jazdy v jazdných pruhoch).

Panely umiestnené vedľa vozovky musia mať rovnaké rozmery ako panely nad vozovkou; ak sa nad vozovkou žiadne panely nenachádzajú, môžu mať panely umiestnené vedľa vozovky logické rozmery 1:1, 2:3, 1:2 a výnimočne tiež 2:5 (konfigurácia A + B + D, zhora nadol).

Odporúča sa unifikovať konfigurácie NR líniového riadenia tak, aby bol počet rôznych konfigurácií minimálny.

8.6.4 Umiestnenie pozícií PDZ a ZPI špecifického riadenia v rámci NR

Pozície špecifického riadenia je možné v rámci návestného rezu umiestňovať nasledovne:

1. na vlastný portál, alebo konzolový nosník (pozri nižšie),
2. na vlastné stožiare po pravej strane, alebo po oboch stranách vozovky,
3. na nosné stožiare konštrukcie portálu líniového riadenia dopravy, po oboch stranách vozovky,
4. na steny tunela, po pravej strane, alebo po oboch stranách vozovky,
5. ako časť trvalej informatívnej smerovej dopravnej značky.

Výber umiestnenia pozícií je daný typom používanej pozície a používanou symbolikou, pričom sa však musia dodržať nasledujúce zásady:

1. Na nosné stožiare konštrukcie portálu líniového riadenia dopravy možno umiestniť len také pozície PDZ špecifického riadenia, ktoré sú umiestnené na paneloch s rovnakými rozmermi ako panely pozícií líniového riadenia na portáli; pritom na týchto stožiaroch sa nesmú nachádzať už žiadne ďalšie pozície tak líniového, ako špecifického riadenia.

2. Na nosné stožiare konštrukcie portálu líniového riadenia dopravy sa nesmú umiestňovať pozície ZPI.
3. Dodatočné tabuľky k pozíciám príkazov a zákazov sa umiestňujú pod pozície, ku ktorým prináležia, alebo sa s nimi priamo fyzicky zlúčia.
4. Umiestnenie na stožiar po pravej strane vozovky je prípustné len v nasledujúcich prípadoch:
 - a) ak ide o návestnú PDZ (typ E podľa 8.5.3), možno takéto umiestnenie použiť na PK s jedným, alebo dvoma jazdnými pruhmi v danom smere jazdy,
 - b) v ostatných prípadoch je takéto umiestnenie povolené len na PK s jedným jazdným pruhom v danom smere jazdy.
5. Veľkoplošné informačné značky sa musia umiestniť:
 - a) na vlastný konzolový nosník, ak ide o pozemnú komunikáciu s najviac dvoma jazdnými pruhmi v danom dopravnom smere,
 - b) na vlastný portál, ak ide o pozemnú komunikáciu s viac ako dvoma jazdnými pruhmi v danom dopravnom smere.

Zákazové, príkazové a výstražné pozície je možné vybaviť výstražným svetelným signálom; tento sa musí umiestniť v horizontálnom strede bezprostredne nad príslušným panelom. To je prípustné iba pre pozície umiestnené po stranách PK. Takýto signál sa nepovažuje za samostatnú pozíciu, ale za súčasť zodpovedajúcej zákazovej, príkazovej alebo výstražnej pozície.

8.6.5 Umiestnenie svetelných signálov v rámci NR

Pozície svetelných signálov je možné v rámci návestného rezu umiestňovať nasledovne:

1. nad vozovkou: na portály, nosníky, resp. obdobné konštrukcie,
2. po stranách vozovky: na stožiare, resp. iné vhodné objekty, vrátane nosných stožiarov portálov,
3. ako súčasť trvalej dopravnej značky D34c „Návesť pred križovatkou“ nad vozovkou (len vjazdové).

Výstražné signály môžu byť tiež súčasťou pozície PDZ, pozri 8.6.2 a 8.6.4.

Ak sa na NR používajú samostatné svetelné signály, ktoré nie sú súčasťou PDZ, musia sa umiestňovať nasledovne:

Tabuľka 82 – Požiadavky na umiestnenie samostatných svetelných signálov v rámci NR

Druh signálov	Pozemná komunikácia	Spôsob umiestnenia
výstražné	1-pruhová (napr. vetva križovatky)	po pravej strane vozovky
	2-pruhová jednosmerná aj obojsmerná, 3-pruhová jednosmerná aj obojsmerná, 4-pruhová smerovo rozdelená	po oboch stranách vozovky
	4-pruhová smerovo nerozdelená, viacpruhová	nad vozovkou medzi jazdnými pruhmi
vjazdové	1-pruhová (napr. vetva križovatky)	po pravej strane vozovky, alebo po oboch stranách vozovky; v prípade pozícií pre ramp metering tiež voliteľne nad vozovkou
	2-pruhová jednosmerná aj obojsmerná, 3-pruhová jednosmerná aj obojsmerná,	po oboch stranách vozovky; v prípade pozícií pre ramp metering tiež voliteľne nad vozovkou
	4-pruhová smerovo rozdelená	po oboch stranách vozovky; voliteľne tiež nad vozovkou nad jazdnými pruhmi
	4-pruhová smerovo nerozdelená viacpruhová smerovo nerozdelená	nad vozovkou nad jazdnými pruhmi
	viacpruhová smerovo rozdelená	nad vozovkou nad jazdnými pruhmi; voliteľne tiež po oboch stranách vozovky

Umiestnenie vjazdových pozícií po stranách vozovky je neprípustné pre signály používané na mainline metering (4.5.4.3), ak ide o PK s viac ako dvoma jazdnými pruhmi v jednom dopravnom smere – takéto signály sa musia vždy umiestniť nad vozovkou na vlastný portál, bez ohľadu na druh pozemnej komunikácie.

Všetky pozície svetelnej signalizácie na jednom NR musia mať rovnaký typ a rovnakú konfiguráciu.

Vjazdové svetelné signály sa môžu umiestniť iba na návestný rez obsahujúci výlučne pozície líniového riadenia, alebo na samostatný návestný rez. Nesmú sa umiestňovať na NR obsahujúci pozície špecifického riadenia.

8.6.6 Zakázané dopravné značky na PDZ

Na PDZ sa nesmú používať dopravné značky, ktoré určuje Tabuľka 83.

Tabuľka 83 – Dopravné značky, ktorých použitie na PDZ je zakázané

Určenie okruhu zakázaných značiek	Zodpovedajúce značky podľa vyhl. 225/2004 Z.z.
dopravné značky upravujúce prednosť v jazde alebo jazdu cez križovatku, vrátane súvisiacich výstražných značiek	• A19 Križovatka • A20a,b Križovatka s vedľajšou cestou • A20c Pozor, okružná križovatka • A23 Železničné priecestie so závorami • A24 Železničné priecestie bez závor • A25 Návestná tabuľa (všetky varianty) • A26 Výstražný kríž (oba varianty) • A27 Električka • B34 Prednosť protiidúcich vozidiel • C1 Daj prednosť v jazde! • C2 Stoj, daj prednosť v jazde! • C3 Daj prednosť v jazde električke! • C6 Kruhový objazd • D1a Hlavná cesta • D1b Koniec hlavnej cesty • D2 Okruh • D3 Zmena smeru okruhu • D7 Prednosť pred protiidúcimi vozidlami • E2 Tvar križovatky (všetky varianty) • E3b Vzdialenosť • E10 Tvar kríženia so železničnou dráhou
dopravné značky upravujúce jednosmernú premávku	• B2 Zákaz vjazdu všetkých vozidiel • D4 Jednosmerná premávka (oba varianty)
dopravné značky upravujúce druh pozemnej komunikácie	• D31a Diaľnica • D31b Koniec diaľnice • D32a Cesta pre motorové vozidlá • D32b Koniec cesty pre motorové vozidlá
dopravné značky vyznačujúce obec alebo zónu	• D54a Obec • D54b Koniec obce • D55a Označenie začiatku obce v jazyku národnostnej menšiny • D55b Označenie konca obce v jazyku národnostnej menšiny • D56a Zóna s dopravným obmedzením • D56b Koniec zóny s dopravným obmedzením • D57a Pešia zóna • D57b Koniec pešej zóny • D58a Obytná zóna • D58b Koniec obytnej zóny
dopravné značky upravujúce zastavenie a státie	• B30 Zákaz stáť • B31 Zákaz zastavenia • B32 Zákaz stáť v nepárnych dňoch • B33 Zákaz stáť v párnych dňoch
dodatkové tabuľky vymedzujúce platnosť značky v určitom úseku	• E8a Začiatok úseku • E8b Priebeh úseku • E8c Koniec úseku • E8d,e Úsek platnosti

Nesmú sa tiež používať značky upravujúce príkazy, zákazy a informácie trvalého charakteru, ani všeobecné informácie.

POZNÁMKA: Napr. povinnosť zastaviť vozidlo (na hraničnom prechode), dlhodobo platné zákazy vjazdu pre určité druhy vozidiel, označenie cestičky pre chodcov/cyklistov, slepá cesta, parkovisko, hranica kraja/okresu, úniková cestička, kilometrovník, všeobecné najvyššie dovolené rýchlosti atď.

Výstražné značky týkajúce sa nebezpečenstva trvalého charakteru sa môžu používať len na návestných rezoch lokálneho (bodového) riadenia; použitie v centralizovanom riadení (líniovom alebo špecifickom) sa zakazuje.

POZNÁMKA: Ide o výstrahy pred zákrutou, nebezpečným stúpaním, prechodom pre chodcov, zvieratami atď. Takéto výstrahy sa zväčša realizujú ako blikajúce, pričom sa aktivujú pri prejazde vozidla.

Na vyznačenie jazdných pruhov sa nesmú použiť nasledujúce informatívne značky podľa vyhl. 225/2004 Z.z.:

1. D50b Zvýšenie počtu jazdných pruhov – namiesto D50b sa použije len D50a,
2. D50d Jazdný pruh pre pomalé vozidlá – považuje sa za trvalý stav.

8.6.7 Obmedzenie spôsobu konštrukcie niektorých druhov pozícií

8.6.7.1 PDZ líniového riadenia

Pozície PDZ líniového riadenia dopravy sa musia realizovať výlučne ako nespojité premenné dopravné značky so svetelnými prvkami. Výnimkou sú návestné rezy SLAVE používané pre postupné spomalenie vozidiel na vjazdoch do oblasti riadenia dopravy; tieto sa môžu realizovať ako spojité.

SLAVE rezy sú NR obsahujúce výlučne pozície pre riadenie rýchlosti jazdy, pričom zobrazenie symbolov na nich je automaticky regulované návestným rezom MASTER na základe obmedzenia rýchlosti na návestnom reze MASTER.

POZNÁMKA: Pozri 4.8.8.2.

8.6.7.2 Informatívne a príkazové PDZ

Neodporúča sa zobrazovanie informatívnych a príkazových dopravných značiek na nespojitých pozíciách, s výnimkou realizácie vo forme subplochy takejto zvislej dopravnej značky.

8.6.7.3 Obmedzenie farieb nespojitých pozícií PDZ a ZPI

Na nespojitých pozíciách PDZ a ZPI sa môžu používať iba nasledujúce farby:

1. biela,
2. červená,
3. žltá,
4. zelená,
5. modrá,
6. čierna.

POZNÁMKA: Čiernou farbou sa myslí tmavý podklad činnej plochy.

8.6.7.4 Značky vylúčené z použitia na nespojitých PDZ

Nasledujúce značky sa nesmú zobrazovať na nespojitých pozíciách PDZ:

1. B1 Zákaz vjazdu všetkých vozidiel (v oboch smeroch)
2. B14 Zákaz vjazdu vozidiel prepravujúcich nebezpečný náklad
3. B15 Zákaz vjazdu vozidiel prepravujúcich náklad, ktorý môže spôsobiť znečistenie vody
4. B20 Zákaz vjazdu vozidiel, ktorých výška presahuje vyznačenú hranicu
5. B23a Zákaz odbočovania vpravo
6. B23b Zákaz odbočovania vľavo
7. C14 Prikázaný smer prepravy nebezpečného nákladu
8. Všetky informatívne dopravné značky, s výnimkou nasledujúcich:
 - a) D50a Jazdné pruhy
 - b) D50c Zníženie počtu jazdných pruhov
 - c) D51 Obmedzenie dopravných pruhov (všetky varianty)
 - d) D53 Jazdné pruhy pred križovatkou
 - e) zakázaných značiek podľa 8.6.5 (nesmú sa použiť vôbec)

Uvedené značky sa musia vyhotoviť ako spojité, v štandardnom (neinverznom) farebnom prevedení.

8.6.8 Zaradenie do tried podľa TP 09/2008

8.6.8.1 Triedy spoľahlivosti

Riadiace jednotky zariadení pre riadenie dopravy sa musia zaradiť do tried spoľahlivosti nasledovne:

1. proxy jednotky tunela podľa 8.4.4 – do triedy A,
2. ak obsahujú akčné členy líniového riadenia – do triedy B,
3. ak obsahujú akčné členy špecifického riadenia slúžiace pre odklon dopravy v prípade uzatvorenia úseku – do triedy B,
4. v ostatných prípadoch – do triedy C.

Funkčné členy sa musia klasifikovať do tried spoľahlivosti nasledovne:

1. pozície líniového riadenia – do triedy B,
2. pozície špecifického riadenia slúžiace pre odklon dopravy v prípade uzatvorenia úseku – do triedy B,
3. ostatné pozície špecifického riadenia – do triedy C,
4. pozície bodového riadenia – do triedy X.

8.6.8.2 Triedy reálneho času

Zariadenia pre riadenie dopravy sa do tried reálneho času klasifikujú nasledovne:

1. ak obsahujú akčné členy líniového riadenia – do triedy R3,
2. v ostatných prípadoch – do triedy R4.

8.6.8.3 Triedy technologického stupňa

Do triedy technologického stupňa L1 sa musia zaradiť všetky úseky so zariadeniami pre riadenie dopravy, obsahujúcimi:

1. pozície líniového riadenia,
2. alebo pozície špecifického riadenia slúžiace pre odklon dopravy v prípade uzatvorenia úseku.

POZNÁMKA: Z toho vyplýva, že PDZ líniového riadenia a PDZ/ZPI slúžiace na odklon dopravy v prípade uzatvorenia úseku sa musia pripájať k nadradeným systémom prostredníctvom technologickej siete triedy L1 a musia mať zabezpečené redundantné napájanie. Zariadenia bodového riadenia a zariadenia špecifického riadenia, neslúžiace na odklon dopravy (napr. veľkoplošné informačné panely) sa môžu pripojiť prostredníctvom technologickej siete ľubovoľnej z tried L1 až L3, t.j. aj bezdrôtovo.