**Ministerstvo dopravy a výstavby SR**
**Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií**

***TP 093***

## TECHNICKÉ PODMIENKY

# CENTRÁLNY RIADIACI SYSTÉM A VIZUALIZÁCIA-TUNELY

**účinnosť od: 01.06.2020**

# OBSAH

1 Úvodná kapitola ... 3
1.1 Vzájomné uznávanie ... 3
1.2 Predmet technických podmienok (TP) ... 3
1.3 Účel TP ... 3
1.4 Použitie TP ... 4
1.5 Vypracovanie TP ... 4
1.6 Distribúcia TP ... 4
1.7 Účinnosť TP ... 4
1.8 Nahradenie predchádzajúcich predpisov ... 4
1.9 Súvisiace a citované právne predpisy ... 4
1.10 Súvisiace a citované normy ... 5
1.11 Súvisiace a citované technické predpisy rezortu ... 5
1.12 Súvisiace zahraničné predpisy ... 5
1.13 Použité skratky ... 5
2 Všeobecne ... 7
3 Základná koncepcia automatického riadenia ... 7
3.1 Princípy automatického riadenia technologického vybavenia tunela - všeobecne ... 7
3.2 Základné štruktúry CRS a vizualizácie ... 10
3.3 Princípy operátorského riadenia technologického vybavenia tunelov ... 12
3.4 Architektúra vizualizácie ... 14
4 Požiadavky na zariadenia CRS a vizualizácie ... 18
4.1 Základné funkčné požiadavky na HW ... 18
4.2 Riadiace jednotky ... 18
4.3 Vstupy a výstupy ... 19
4.4 Komunikačné siete ... 20
4.5 Väzba so systémom nadradeného riadenia ... 20
4.6 Vizualizácia ... 21
4.7 Napájanie zariadení elektrickou energiou ... 22
4.8 Fyzické zabezpečenie pred neoprávneným vstupom a zásahom ... 22
4.9 Bezpečnosť komunikačných sietí a okruhov ... 23
4.10 Kybernetická bezpečnosť - minimálne technické požiadavky ... 23
4.11 Bezpečnosť a zálohovanie dát ... 26
4.12 Údržba a diagnostika zariadení ... 27
5 Požiadavky na technologické zariadenia tunelov ... 28
5.1 Parametre odporúčaných signálov rozhrania zariadení voči CRS ... 28
5.2 Princípy označovania technologických zariadení v programovom vybavení CRS ... 29
5.3 Základné funkčné požiadavky na zariadenia a technologické celky ... 48
6 Aplikačné programové vybavenie riadiacich jednotiek ... 54
6.1 Základné požiadavky na tvorbu APV riadiacich jednotiek ... 54
6.2 Definovanie dátových štruktúr ... 54
6.3 Definovanie programových štruktúr ... 55
6.4 Definovanie systému označovania ... 55
6.5 Vzájomné reakcie zariadení technologického vybavenia tunela – tunelové reflexy ... 60
6.6 Dokumentácia aplikačného programového vybavenia riadiacich jednotiek ... 62
7 Aplikačné programové vybavenie vizualizácie ... 63
7.1 Základné požiadavky na tvorbu APV vizualizácie ... 63
7.2 Definovanie dátových štruktúr ... 64
7.3 Definovanie štruktúry operátorských obrazoviek ... 64
7.4 Definovanie alarmového systému ... 67
7.5 Definovanie systému archivovania udalostí a dát ... 69
7.6 Definovanie systému používateľov a ich oprávnení ... 71
7.7 Definovanie zobrazenia stavov hlavných technologických zariadení ... 72
7.8 Definovanie zobrazenia grafov ... 89
7.9 Definovanie zobrazenia protokolov ... 91
7.10 Dokumentácia aplikačného programového vybavenia vizualizácie ... 91
8 Prílohy ... 92
8.1 Príloha č. 1: Matica automatických tunelových reflexov ... 92
8.2 Príloha č. 2: Minimálne požiadavky na signálne rozhranie, funkcionalitu a grafickú interpretáciu zariadení technologického vybavenia ... 92

# 1 Úvodná kapitola

## 1.1 Vzájomné uznávanie

V prípadoch, kedy táto špecifikácia stanovuje požiadavku na zhodu s ktoroukoľvek časťou slovenskej normy (“Slovenská technická norma”) alebo inej technickej špecifikácie, možno túto požiadavku splniť zaistením súladu s:

(a) normou alebo kódexom osvedčených postupov vydaných vnútroštátnym normalizačným orgánom alebo rovnocenným orgánom niektorého zo štátov EHP a Turecka;

(b) ktoroukoľvek medzinárodnou normou, ktorú niektorý zo štátov EHP a Turecka uznáva ako normu alebo kódex osvedčených postupov;

(c) technickou špecifikáciou, ktorú verejný orgán niektorého zo štátov EHP a Turecka uznáva ako normu; alebo

(d) európskym technickým posúdením vydaným v súlade s postupom stanoveným v nariadení Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011 z 9. marca 2011, ktorým sa ustanovujú harmonizované podmienky uvádzania stavebných výrobkov na trh a ktorým sa zrušuje smernica Rady 89/106/EHS v platnom znení.

Vyššie uvedené pododseky sa nebudú uplatňovať, ak sa preukáže, že dotknutá norma nezaručuje náležitú úroveň funkčnosti a bezpečnosti.

„Štát EHP“ znamená štát, ktorý je zmluvnou stranou dohody o Európskom hospodárskom priestore podpísanej v meste Porto dňa 2. mája 1992, v aktuálne platnom znení.

“Slovenská norma” (“Slovenská technická norma”) predstavuje akúkoľvek normu vydanú Úradom pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky vrátane prevzatých európskych, medzinárodných alebo zahraničných noriem.

## 1.2 Predmet technických podmienok (TP)

Tieto technické podmienky (TP) platia pre návrh a realizáciu centrálneho riadiaceho systému (CRS) a systému vizualizácie cestných tunelov. Definujú minimálne požiadavky na funkcionalitu a parametre centrálneho riadiaceho systému, systému vizualizácie a technologického vybavenia cestného tunela z pohľadu automatizovaného riadenia. TP definujú spôsob tvorby aplikačného programového vybavenia riadiacich automatov a systému vizualizácie z pohľadu funkcionality, rozsahu a formy spracovania. TP definuje aj minimálne technické požiadavky na kybernetickú bezpečnosť v súlade s aktuálne platnou legislatívou, medzinárodne akceptovanými štandardmi a metodikami ich overovania.

Predmetné TP neriešia ani neurčujú fyzické značenie elektrických a technologických zariadení. Písmenovo-číslicové označenie elektrických a technologických zariadení musí vychádzať zo schváleného predpisu pre jednotné značenie zariadení na predmetnej stavbe, pokiaľ nie je určené inak.

## 1.3 Účel TP

Primárnou úlohou týchto TP je zjednotiť formu technických riešení CRS, systémov vizualizácie a technologického vybavenia cestných tunelov z pohľadu ich:

- základnej funkcionality,
- spôsobu monitorovania, riadenia a ovládania technologického vybavenia,
- komunikačných rozhraní technologického vybavenia,
- prevádzkovej a kybernetickej bezpečnosti.

Cieľom je zjednotiť princípy riadenia a vzhľad vizualizácie z pohľadu operátora tak, aby bola možná technická i personálna integrácia riadenia jednotlivých tunelov do regionálnych operátorských pracovísk tunelov (ROPT/IOP), resp. následne do centrálneho operátorského pracoviska (COP).

Technické podmienky určujú minimálne požiadavky na riešenie CRS tunela a systému vizualizácie z pohľadu:

- štruktúry CRS,
- aplikačného programového vybavenia (APV) CRS,
- štruktúry systému vizualizácie,
- aplikačného programového vybavenia (APV) vizualizačnej úrovne,
- koncepcie, funkcií a parametrov kybernetickej bezpečnosti.

Tieto TP neurčujú žiadny konkrétny spôsob technického riešenia, s výnimkou prípadov, keď je to nevyhnutné.

## 1.4 Použitie TP

Tieto TP sú určené pre projektantov, programátorov, investorov, stavebníkov a správcov cestných tunelov na pozemných komunikáciách.

## 1.5 Vypracovanie TP

Tieto TP na základe objednávky Slovenskej správy ciest (SSC) vypracovala spoločnosť PPA INŽINIERING, s.r.o., Vajnorská 137, 831 04 Bratislava.

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Igor Jamnický, tel. č.: +421 41 5056 123, e-mail: jamnicky@ppa.sk

Pracovná skupina: Ing. Miroslav Barina, Ing. Peter Mariňák, Ing. Peter Spodniak, Ing. Jozef Tabaček, Ing. Gabriela Vaňová – PPA INŽINIERING, s.r.o.

V spolupráci: Ing. Peter Schmidt, Ing. Dušan Ondrejčík - Národná diaľničná spoločnosť, a.s.

## 1.6 Distribúcia TP

Elektronická verzia TP sa po schválení zverejní na webovom sídle SSC: www.ssc.sk (Technické predpisy rezortu).

## 1.7 Účinnosť TP

Tieto TP nadobúdajú účinnosť dňom uvedeným na titulnej strane.

## 1.8 Nahradenie predchádzajúcich predpisov

Tieto TP nahrádzajú TP 093 Centrálny riadiaci systém a vizualizácia - Tunely, MDVRR SR: 2015 v celom rozsahu.

## 1.9 Súvisiace a citované právne predpisy

[Z1] Zákon č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon), v znení neskorších predpisov;
[Z2] zákon č. 8/2009 Z. z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
[Z3] zákon č. 45/2011 Z.z. o kritickej infraštruktúre;
[Z4] zákon č. 69/2018 Zb. o kybernetickej bezpečnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov;
[Z5] vyhláška FMD č. 35/1984 Zb., ktorou sa vykonáva zákon o pozemných komunikáciách (cestný zákon);

[Z6] vyhláška MV SR č. 9/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
[Z7] vyhláška NBÚ č. 362/2018 Z.z., ktorou sa ustanovuje obsah bezpečnostných opatrení, obsah a štruktúra bezpečnostnej dokumentácie a rozsah všeobecných bezpečnostných opatrení;
[Z8] nariadenie vlády SR č. 344/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných požiadavkách na tunely v cestnej sieti;
[Z9] nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011, ktorým sa ustanovujú harmonizované podmienky uvádzania stavebných výrobkov na trh;
[Z10] vyhláška MV SR č. 30/2020 Z. z. o dopravnom značení.

## 1.10 Súvisiace a citované normy

| | |
|---|---|
| STN 18 0110-1 | Analógové signály pre systémy riadenia procesov. Časť 1: Jednosmerné prúdové signály |
| STN 18 0112 | Dvojkové jednosmerné napäťové signály pre systémy merania a riadenia procesov |
| STN 73 0872 | Požiarna bezpečnosť stavieb. Ochrana stavieb proti šíreniu požiaru vzduchotechnickým zariadením |
| STN 73 6100 | Názvoslovie pozemných komunikácií |
| STN 73 7507 | Projektovanie cestných tunelov |
| STN EN 61131-3 (18 7050) | Programovateľné regulátory. Časť 3: Programovacie jazyky |
| STN EN 61131-9 (18 7050) | Programovateľné logické automaty. Časť 9: Komunikačné rozhranie typu "bod-bod" pre inteligentné snímače a akčné členy (SDCI). |
| STN EN 61175-1 (01 3381) | Priemyselné systémy, inštalácie a zariadenia a priemyselné výrobky. Označovanie signálov. Časť 1: Základné pravidlá. |
| STN EN 62491 (01 3381) | Priemyselné systémy, inštalácie a zariadenia a priemyselné výrobky. Označovanie káblov a žíl |
| TNI CEN/CR 14380 (36 0412) | Osvetlenie. Osvetľovanie tunelov |

## 1.11 Súvisiace a citované technické predpisy rezortu

| | | |
|---|---|---|
| [T1] | TP 020 | Tunelové názvoslovie, MDPT SR: 2006; |
| [T2] | TP 029 | Zariadenia, infraštruktúra a systémy technologického vybavenia pozemných komunikácií, MDPT SR: 2008; |
| [T3] | TP 030 | Inteligentné dopravné systémy a dopravné technologické zariadenia, MDPT SR: 2008; |
| [T4] | TP 049 | Vetranie cestných tunelov, MDV SR: 2018; |
| [T5] | TP 099 | Protipožiarna bezpečnosť cestných tunelov, MDVRR SR: 2011; |
| [T6] | TKP 0 | Všeobecne, MDVRR SR: 2012; |
| [T7] | TKP 40 | Kamerový dohľad, videodetekcia vrátane ADR – Tunely, MDVRR SR: 2016. |

## 1.12 Súvisiace zahraničné predpisy

| | | |
|---|---|---|
| [T8] | IEC 62443 | Cyber security standards for control systems (Medzinárodný štandard kybernetickej bezpečnosti pre riadiace systémy); |
| [T9] | IEC 62541 | OPC Unified Architecture Specification [Špecifikácia štandardu OPC UA] |
| [T10] | ISO/IEC 27001 | Information Security Management System (Medzinárodný štandard systému riadenia informačnej bezpečnosti); |
| [T11] | BDEW | Whitepaper Requirements for Secure Control and Telecommunication Systems (Smernica bezpečnostných požiadaviek pre riadiace a telekomunikačné systémy). |

## 1.13 Použité skratky

| | |
|---|---|
| AC | Striedavý prúd |
| ADR | Európska dohoda o medzinárodnej cestnej preprave nebezpečných vecí |
| APV | Aplikačné programové vybavenie |
| BDEW | Smernica bezpečnostných požiadaviek pre riadiace a telekomunikačné systémy |
| CO | Oxid uhoľnatý |

| | |
|---|---|
| COP | Centrálne operátorské pracovisko |
| CRS | Centrálny riadiaci systém |
| CSS | Cestná svetelná signalizácia (Semafor) |
| D/Y | Elektrický spôsob zapojenie motora trojuholník / hviezda |
| DC | Jednosmerný prúd |
| DG | Motorový generátor (Dieselový generátor) elektrickej energie |
| DOP | Riadenie dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch |
| DPI | Hĺbková kontrola paketov (Deep Packet Inspection) |
| DPS | Dopravno-prevádzkový stav |
| EHP | Európsky hospodársky priestor |
| EPS | Elektrická požiarna signalizácia |
| EÚ | Európska únia |
| EDG | Napájanie tunela elektrickou energiou časť DG, UPS |
| ENN | Napájanie tunela elektrickou energiou časť NN |
| EVN | Napájanie tunela elektrickou energiou časť VN |
| EZS | Elektrický zabezpečovací systém |
| Firewall | Sieťové zariadenie a/alebo softvér, ktorého úlohou je oddeliť siete s rôznymi prístupovými právami |
| FM | Frekvenčný menič |
| HMI | Rozhranie medzi človekom a strojom |
| HW | Hardvér je súhrnný názov pre technické vybavenie zariadenia |
| Hz | Hertz odvodená jednotka frekvencie v sústave SI |
| ID karta | Identifikačná karta |
| IDS | Systém detekcie útoku (Intrusion Detection System) |
| IOP | Integrované operátorské pracovisko |
| IPS | Systém prevencie útoku (Intrusion Prevention System) |
| ISD | Riadenie dopravy na diaľnici (Informačný systém diaľnice) |
| IT | Informačné technológie |
| LAN | Lokálna počítačová sieť (Local Area Network) |
| LED | Svetelná dióda |
| LPDZ | Lamelová premenná dopravná značka |
| LTR | Ľavá tunelová rúra v smere osi staničenia cestnej komunikácie |
| mA | miliampér |
| MAC | Povinná kontrola prístupu (Mandatory Access Control) |
| MDVRR | Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja |
| MFV | Meranie fyzikálnych veličín |
| ms | milisekunda |
| MTBF | Stredná doba medzi poruchami (Mean time between failures) |
| NN | Nízke napätie elektrickej energie |
| NOx | Oxidy dusíka |
| OPC DA | Priemyselný komunikačný protokol reálneho času definuje prístup k procesným dátam (OPC Data Access) |
| OPC UA | Priemyselný komunikačný štandard definuje formát predávaných správ (OPC Unified Architecture) |
| OSV | Osvetlenie tunela |
| OT | Prevádzková technológia (Operation technology) |
| PAC | Programovateľná riadiaca jednotka na báze PC |
| PDZ | Premenná dopravná značka |
| PLC | Programovateľná riadiaca jednotka (Programmable Logic Controller) |

| | |
|---|---|
| POZ | Požiarnotechnické zariadenia |
| PTO | Prevádzkovo - technologický objekt |
| PTR | Pravá tunelová rúra v smere osi staničenia cestnej komunikácie |
| RAD | Šírenie rádiového signálu |
| RC | Riadiace centrum (Control Centre) - operátorské pracovisko tunela |
| ROPT | Regionálne operátorské pracovisko tunelov |
| ROZ | Tunelový rozhlas |
| RSD | Riadiaci systém dopravy |
| RST | Riadiaci systém technológie |
| RTD | Odporový teplomer |
| SCADA | Systém pre dispečerské riadenie a zber dát (Supervisory Control And Data Acquisition) |
| SHZ | Stabilné hasiace zariadenia |
| SLP | Slaboprúd |
| SOS | Systém núdzového/tiesňového volania |
| SSC | Slovenská správa ciest |
| SSÚD | Stredisko správy a údržby diaľnic |
| SSÚR | Stredisko správy a údržby rýchlostných ciest |
| STN | Slovenská technická norma |
| DTF | Dispečerský telefón |
| TP | Technické podmienky |
| TR | Tunelová rúra |
| UPS | Zdroj neprerušiteľného napájania (Uninterruptible Power Supply) |
| UTO | Uzatvorený televízny okruh, vrátane videodetekcie |
| VN | Vysoké napätie elektrickej energie |
| VTP | Vizualizačný dotykový panel (Visualization Touch Panel) |
| VZT | Vzduchotechnika/Vetranie |
| ZoD | Zmluva o dielo |
| WUXGA | Štandard grafického rozlíšenia 1920 x 1200 bodov |
| Y/D | Elektrické zapojenie motora do hviezda/trojuholník |

# 2 Všeobecne

Predkladané TP sú vypracované za účelom aktualizácie a doplnenia existujúcej legislatívy pre návrh, projektovanie a realizáciu technologickej vybavenosti cestných tunelov, so zameraním sa na technické riešenie centrálneho riadiaceho systému (CRS) a systému vizualizácie.

# 3 Základná koncepcia automatického riadenia

## 3.1 Princípy automatického riadenia technologického vybavenia tunela - všeobecne

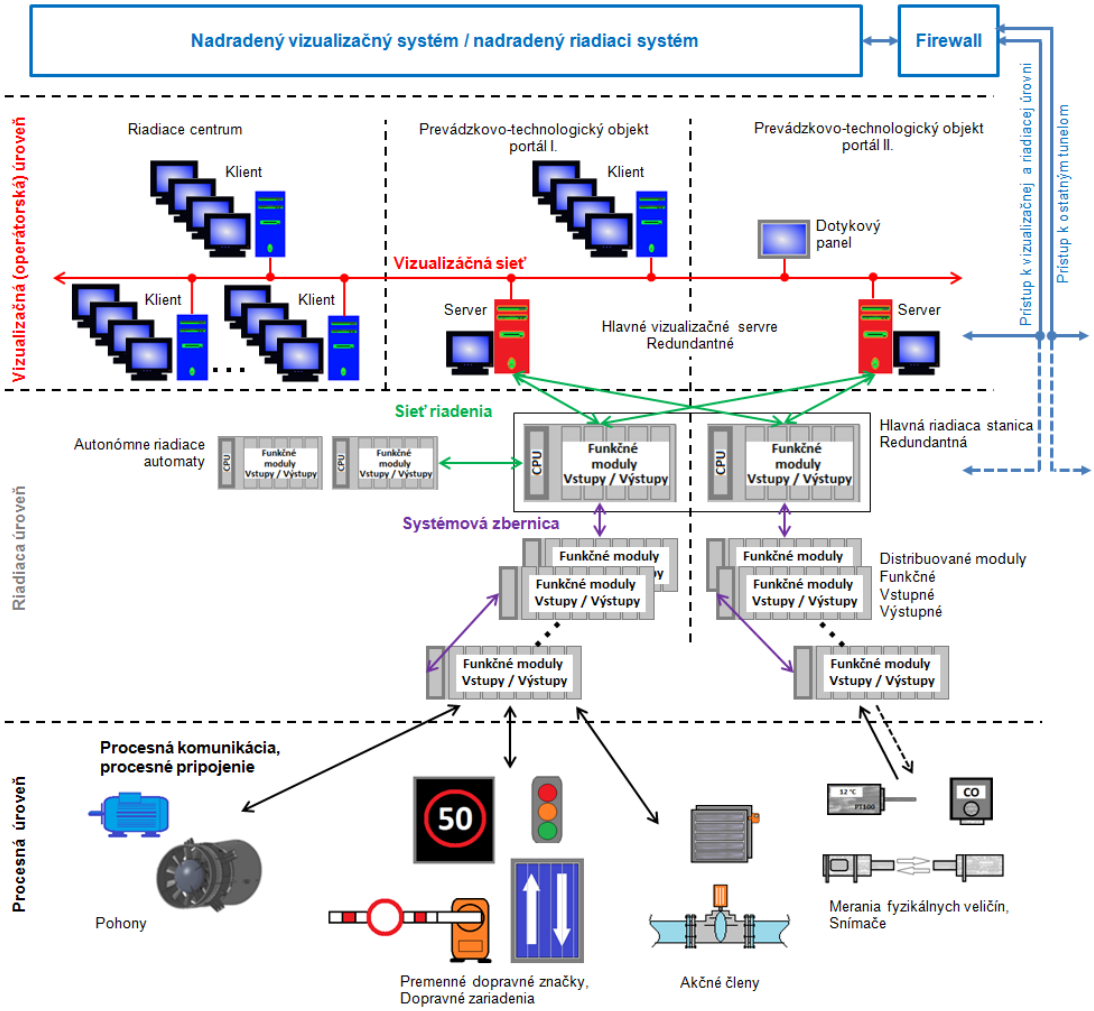
Za účelom zavedenia a zjednotenia pojmov súvisiacich s CRS a vizualizáciou (SCADA = Supervisory Control And Data Acquisition – dispečerské riadenie a zber dát) uvádzame príklad štruktúry riadiaceho systému a jeho základné členenie z pohľadu funkcionality v troch základných úrovniach:

1. vizualizačná (operátorská) úroveň,
2. riadiaca úroveň,
3. procesná úroveň.

Riadiaca a procesná úroveň tvorí CRS a vizualizačná (operátorská) úroveň tvorí vizualizáciu. Vizualizačná úroveň je spravidla realizovaná robustným SCADA systémom, ktorý je určený na monitorovanie a ovládanie územne rozľahlých procesov.

Všeobecne môžeme činnosť automatického riadenia popísať nasledovne: Údaje zo snímačov sú privedené do riadiacej jednotky ako vstupné signály. Tieto údaje sú následne spracované aplikačným programom, ktorý pomocou výstupných signálov ovláda akčné členy. Tieto signály musia byť monitorované a chránené pred zneužitím alebo modifikovaním (musí byť zaručená dôvernosť, integrita, dostupnosť údajov v rámci sietí a informačných systémov). Počítače systému vizualizácie komunikujú s riadiacimi jednotkami (riadiacimi automatmi) a následne ponúkajú získané dáta klientom vizualizácie. Klientske počítače na pracovisku operátora prostredníctvom vizualizačného programu zobrazujú stavy technologických veličín, umožňujú operátorom monitorovať aktuálnu situáciu v riadenej technológii a v prípade potreby vykonávať zásahy do riadenia.

Počet a lokalizácia jednotlivých zariadení je variabilný, obrázok 1 zachytáva principiálne členenie CRS a vizualizácie.




Obrázok 1 - Principiálne členenie CRS a vizualizácie z funkčného hľadiska

### 3.1.1 Vizualizačná (operátorská) úroveň

Vizualizačná (operátorská) úroveň (ďalej len „vizualizácia“) predstavuje najvyššiu vrstvu hierarchie riadiaceho systému, ktorá je určená pre zabezpečenie styku človeka s riadenou technológiou (HMI = Human Machine Interface), v našom prípade s riadením technologických zariadení tunela,

riadením dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch diaľnice, prípadne s riadením zariadení v ďalších objektoch. Vizualizačná úroveň, realizovaná SCADA systémom, v sebe integruje subsystémy, ktoré okrem primárnej funkcie vizualizácie zabezpečujú aj zber, spracovanie, archiváciu a prípadnú ďalšiu distribúciu dát sprostredkovaných z CRS.

Vizualizácia z hardvérového hľadiska obsahuje:

- hlavné vizualizačné servery (SCADA servery) - v redundantnom (zdvojenom) vyhotovení,
- dátové a archivačné servery (v prípade rozsiahlych dátových aplikácií),
- operátorské vizualizačné panely - grafické, grafické s dotykovým ovládaním, a iné,
- operátorské klientske stanice (SCADA klient) - vo vyhotovení s minimálne tromi zobrazovacími monitormi,
- aktívne prvky komunikačných sieti - komunikačné prepínače (switch), smerovače (router), firewally, a iné.

### 3.1.2 Riadiaca úroveň

Riadiaca úroveň zabezpečuje funkčné riadenie technologického vybavenia tunela a dopravy. Je zložená z jedného, alebo viacerých riadiacich jednotiek na báze priemyselných PLC (programovateľných riadiacich automatov), v modulárnom vyhotovení.

Riadiaca jednotka má vo svojej pamäti uložený program, tzv. aplikačné programové vybavenie. V ňom je definovaná kompletná funkcionalita systému automatického riadenia. Riadiaca jednotka na základe získaných informácií zo svojich vstupných modulov, komunikácií a zásahov operátora vykonáva zadefinované algoritmy riadenia a následne povelmi priamo ovplyvňuje riadené zariadenia technológie tunela a dopravy. Riadiaca jednotka tvorí základ CRS.

S ohľadom na charakter, počet a lokalizáciu riadených technologických a dopravných zariadení je CRS vybavený modulmi s príslušným rozhraním k týmto zariadeniam. Moduly rozhrania CRS môžu byť fyzicky umiestnené v serverovniach, technologických miestnostiach (označované aj ako SLP rozvodne), NN a VN rozvodniach, v rozvádzačoch v tunelových rúrach, v priečnych prepojeniach tunela, prípadne v rozvádzačoch mimo tunelových rúr na priľahlých cestných úsekoch. Distribuované moduly riadiacej úrovne môžu byť lokalizované aj priamo v procesnej úrovni.

Riadiaca úroveň z pohľadu hardvéru pozostáva z nasledujúcich častí:

- riadiacich jednotiek na báze priemyselných riadiacich automatov PLC;
- rozširujúcich jednotiek pre osadenie funkčných a vstupno/výstupných modulov;
- distribuovaných jednotiek pre osadenie funkčných a vstupno/výstupných modulov;
- komunikačného rozhrania riadiacej jednotky voči ostatným riadiacim staniciam;
- komunikačného rozhrania riadiacej jednotky voči vizualizačnej úrovni.

### 3.1.3 Procesná úroveň

Procesná úroveň je najnižšou vrstvou hierarchie CRS. Jej úlohou je transformácia stavov technologických zariadení a meraných veličín sprostredkovaných snímačmi do formy elektrických signálov, zrozumiteľných pre riadiacu jednotku PLC a opačne: transformácia povelov riadiacej jednotky z formy elektrických signálov na fyzický výkon povelu v technológii prostredníctvom akčných členov.

Skladba procesnej úrovne môže byť veľmi rozsiahla a je špecifická v závislosti od charakteru riadenej technológie. Všeobecne je zložená zo:

- senzorov – snímačov;
- akčných členov.

## 3.2 Základné štruktúry CRS a vizualizácie

Rozsah technologického vybavenia tunela a riešenie systému riadenia dopravného prúdu v danom úseku má priamy vplyv na návrh štruktúry CRS a vizualizácie. CRS pozostáva z riadenia technologického vybavenia tunela (RST) a riadenia dopravy v tuneli (RSD).

Z pohľadu návrhu, projektu, realizácie a prevádzky technologického vybavenia tunela je zaužívaná terminológia delenia a zoskupovania súvisiacich zariadení do stavebných objektov technologického vybavenia tunela, resp. prevádzkových súborov. Ich presné delenie je dané objektovou skladbou projektovej dokumentácie. Členenie technologických celkov a ich skrátené označenie je definované v 5.2.3 tabuľkou č. 5. týchto TP.

Napojenie technologických objektov a ich zariadení z pohľadu ich väzby na CRS môžeme rozdeliť do troch základných skupín:

- Priamo integrované v CRS - funkcionalita, monitorovanie a riadenie celku je realizované priamo v CRS:
    - Napájanie tunela elektrickou energiou
    - Osvetlenie tunela (adaptačné, prejazdové a náhradné, osvetlenie núdzových zálivov, požiarne (núdzové) osvetlenie, osvetlenie vstupov do únikových ciest, osvetlenie priečnych prepojení a rozvodní, prípadne iných technických priestorov v tuneli, vodiace osvetlenie komunikácie, vonkajšie osvetlenie pred portálmi tunela)
    - Vzduchotechnika (vetranie tunelovej rúry, vetranie únikových ciest, vetranie prevádzkových priestorov)
    - Meranie fyzikálnych veličín
    - Požiarnotechnické zariadenia (mimo osobitne riešených: hasiace prístroje, stabilné a polostabilné hasiace zariadenia, požiarne vodovody, zdroje vody na hasenie požiarov a i.)
    - Elektrický zabezpečovací systém (v prípade čiastočnej integrácie systému EZS do CRS, je operátorské pracovisko vybavené samostatnou ústredňou EZS a/alebo terminálom EZS)
    - Riadenie dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch cesty

- Čiastočne integrované v CRS - funkcionalita, monitorovanie a riadenie celku je z časti realizované priamo v CRS, celok však obsahuje aj autonómne pracujúce zariadenia, ktorých stav je prostredníctvom CRS len monitorovaný:
    - Elektrická požiarna signalizácia
    - Systém núdzového volania
    - Uzatvorený televízny okruh, vrátane videodetekcie
    - Šírenie rádiového signálu
    - Tunelový rozhlas

- Monitorované v CRS - parciálne zariadenia, resp. celok pracuje autonómne, CRS len monitoruje stav ich napájania, prípadne ponúka rozhranie ovládania základných funkcií zariadenia a celku:
    - Dispečerský telefón

CRS a vizualizácia zabezpečuje monitorovanie, ovládanie a riadenie technologických zariadení cestného tunela a riadiaceho systému dopravy globálne tak, aby mal operátor na svojom pracovisku vizualizácie k dispozícii komplexný pohľad na stav riadenej technológie. Samotnému vývoju aplikačného programového vybavenia CRS a vizualizácie predchádza spracovanie kľúčových projekčných podkladov:

- projektová dokumentácia v štádiu DRS technologického vybavenia tunela,
- matica automatických tunelových reflexov (popis vzájomnej interakcie medzi zariadeniami technologického vybavenia tunela):
    - v štandardnom režime prevádzky technológie a dopravy tunela,
    - v mimoriadnom a havarijnom režime technológie tunela,
    - v mimoriadnom a havarijnom režime dopravy,
- požiarne scenáre (reakcie zariadení technologického vybavenia tunela na vznik požiaru),

- dopravno – prevádzkové stavy (DPS) riadenia dopravy, matica prechodov medzi stavmi a časové priebehy prechodov medzi stavmi.

Tento súbor podkladov pre tvorbu APV exaktne definuje funkčné vzťahy a súčinnosť reakcií jednotlivých zariadení technologického vybavenia tunela pri výskyte mimoriadnej alebo havarijnej situácie. Projektová dokumentácia, vrátane DRS technologického vybavenia tunela, musí byť pred samotnou realizáciou APV schválená objednávateľom. Previazanosť CRS so zariadeniami technologického vybavenia tunela, ktorých funkcionalita je ovplyvňovaná algoritmami matice automatických tunelových reflexov, musí byť realizovaná na úrovni riadiacej jednotky:

- fyzicky pripojenými vstupno/výstupnými signálmi,
- komunikačným kanálom na úrovni riadiacej jednotky. V tomto prípade musí byť platnosť prenášaných dát kontrolovaná a verifikovaná na systémovej úrovni komunikácie, a taktiež cyklickým softvérovým overovaním príznakových premenných, tzv.: „LIVE BIT“. Touto formou pripojenia musí byť zabezpečená základná funkcionalita a monitorovanie stavu zariadenia. Pripojenie zariadení spomínaného charakteru so systémom vizualizácie prostredníctvom komunikačných kanálov môže byť realizované len za účelom získania spresňujúcich a doplnkových informácií, ktorých platnosť priamo neovplyvňuje bezpečnosť a spoľahlivosť riadenia procesu.

### 3.2.1 Štruktúra vizualizačnej (operátorskej) úrovne

Návrh štruktúry vizualizačnej úrovne riadenia musí byť založený na distribuovanom systéme klient – server, na ktorom beží aplikačné programové vybavenie hlavnej vizualizácie. V prípade výpadku hlavného (Master) servera preberá riadenie záložný (Slave) server. Prepnutie musí byť bezvýpadkové tak, aby nedošlo ani ku krátkodobému výpadku funkcionality vizualizácie na klientských operátorských staniciach.

Server je výkonný počítač v prevedení na montáž do rozvádzača, vybavený príslušným operačným systémom, v ktorom je implementovaná aplikácia vizualizácie. S ohľadom na rozsah riadenej technológie, počet zaadresovaných premenných a náročnosť algoritmov spracovania dát je možné použiť jednu redundantnú dvojicu serverov. Tieto musia byť umiestnené v rôznych požiarnych úsekoch, napr. v rôznych PTO pri portáloch tunela, prípadne v PTO a na SSÚD.

Z dôvodu prípadného výpadku systému vizualizácie, resp. z potreby výkonu či už plánovaného alebo neplánovaného technického zásahu do systému vizualizácie je nutné CRS vybaviť aj možnosťou nezávislého núdzového riadenia formou samostatného vizualizačného dotykového panela (VTP), ktorý je pripojený k riadiacej úrovni priamo a nezávisle od hlavných vizualizačných serverov.

### 3.2.2 Štruktúra riadiacej úrovne

Riadiaca úroveň CRS je postavená na báze priemyselných programovateľných riadiacich automatov, ktoré sú medzi sebou komunikačne prepojené redundantnou komunikačnou sieťou.

Hlavný riadiaci automat, ktorý priamo riadi technologické alebo dopravné zariadenia v tuneli, koordinuje činnosť ostatných riadiacich systémov. Hlavný riadiaci automat zabezpečujúci kľúčové prevádzkové a bezpečnostné funkcie, ktoré zaraďujeme podľa [T2] do triedy spoľahlivosti A, musí byť z pohľadu hardvéru v redundantnom prevedení.

Redundantná riadiaca jednotka sa skladá z minimálne dvoch vzájomne prepojených a spolupracujúcich riadiacich jednotiek, tvoriacich navonok jeden funkčný celok. Porucha niektorej z riadiacich jednotiek musí byť automaticky diagnostikovaná a funkčnosť redundantnej jednotky ako celku sa musí bez zásahu obsluhy naďalej zabezpečovať ostatnými riadiacimi jednotkami. Je tvorená procesorovými sadami pracujúcimi v režime Hot–StandBy. V týchto riadiacich jednotkách je uložený riadiaci program (APV), ktorý zabezpečuje funkcionalitu technologického vybavenia tunela i systému riadenia dopravy. Jednotlivé procesorové sady redundantného riadiaceho systému musia byť umiestnené v rôznych požiarnych úsekoch, spravidla v PTO.

Riadenie technologického vybavenia tunela a riadenie dopravy môže byť realizované ako integrované na spoločnom hardvéri, ak to je technicky možné. Musí však byť jednoznačne rozdelené na úrovni aplikačného programového vybavenia. CRS tunela musí umožniť havarijné zatvorenie tunela na cestnom návestnom reze pred tunelom aj v prípade poruchy hlavnej riadiacej jednotky.

### 3.2.3 Štruktúra procesnej úrovne

Procesná úroveň riadenia je tvorená súborom zariadení, ktoré sú k riadiacej úrovni pripojené signálmi alebo komunikačnou linkou. Riadiaci systém je preto vybavený modulmi s príslušným typom rozhrania. Moduly sú osadené v rozširujúcich, alebo distribuovaných vaniach.

Vstupno/výstupné rozhranie pre pripojenie zariadení procesnej úrovne musí byť modulárne. K riadiacej jednotke je pripojené prostredníctvom systémovej zbernice, ktorej charakter je daný výrobcom systému. Moduly môžu byť distribuované v blízkosti zariadení, ktoré monitorujú a/alebo riadia. V prípade straty komunikácie medzi riadiacou jednotkou a distribuovaným vstupno/výstupným modulom, musí na výstupnom module ostať posledný platný stav – povel.

Rozdelenie signálov na jednotlivé vstupno/výstupné moduly a distribuované bloky musí rešpektovať zásadu, aby pri poruche jedného komponentu bol negatívne ovplyvnený len minimálny počet technologických zariadení, plniacich funkciu rovnakého charakteru, napr. výpadok 1 modulu nemôže ovplyvniť funkcionalitu viac ako 1 ventilátora. Tieto signály musia byť monitorované a chránené pred zneužitím alebo modifikovaním (musí byť zaručená dôvernosť, integrita, dostupnosť údajov v rámci sietí a informačných systémov).

## 3.3 Princípy operátorského riadenia technologického vybavenia tunelov

CRS technologického vybavenia tunela a riadenia dopravy musí byť z hľadiska elektrického prepojenia s technologickými zariadeniami navrhnutý tak, aby umožňoval nasledovné spôsoby ovládania a riadenia zariadení:

**Lokálne (miestne) riadenie:**

- Lokálne riadenie prostredníctvom CRS (riadenie z dotykového panela v rozvodni/technologickej miestnosti),
- Lokálne riadenie nezávisle od CRS (riadenie vybraných zariadení tlačidlami a inými ovládacími prvkami umiestnenými priamo na rozvádzači).

**Diaľkové riadenie:**

- Automatický režim riadenia (diaľkovo),
- Manuálny režim riadenia (diaľkovo),
- Režim núteného riadenia (diaľkovo),
- Požiarny režim riadenia (diaľkovo).

Priorita riadenia v jednotlivých režimoch riadenia je nasledovná (v zostupnom poradí):

1. **Lokálne (miestne) riadenie** – najvyššia priorita riadenia v rámci koncepcie riadenia lokálne/diaľkovo,
2. **Diaľkové riadenie** – nižšia priorita riadenia v rámci koncepcie riadenia lokálne/diaľkovo
   (2.1) *Požiarny režim riadenia (diaľkovo)* - najvyššia priorita v rámci úrovne riadenia diaľkovo,
   (2.2) *Režim núteného riadenia (diaľkovo)*,
   (2.3) *Manuálny režim riadenia (diaľkovo)*,
   (2.4) *Automatický režim riadenia (diaľkovo)* - najnižšia priorita v rámci úrovne riadenia diaľkovo.

### 3.3.1 Lokálne (miestne) riadenie

Lokálne (miestne) riadenie je ovládanie zariadenia prostredníctvom ovládacích prvkov lokalizovaných v priestoroch s technológiou (technologická miestnosť), v rozvodniach, alebo v blízkosti ovládaného zariadenia. Fyzické prístupy osôb do týchto priestorov budú regulované na základe požiadaviek § 16 Bezpečnostné opatrenia pre oblasť podľa § 20 ods. 3 písm. l) zákona [Z4].

Ide o spôsob ovládania s najvyššou prioritou. Aktivovanie tohto režimu je možné len fyzickým prepnutím voliča režimu, ktorý je spravidla umiestnený na čelnej strane rozvádzača, alebo lokálnej ovládacej skrinky a musí byť indikované vo vizualizačnom systéme príslušným symbolom a alarmovým hlásením. Výkon lokálnych povelov môže byť realizovaný prostredníctvom CRS, alebo nezávisle od CRS prostredníctvom logiky implementovanej v elektrickom zapojení zariadenia. V prípade ovládania nezávislého od CRS sú povely vydávané prostredníctvom tlačidiel a prepínačov na lokálnom ovládacom paneli.

Od CRS nezávislým spôsobom ovládania musí byť možné lokálne riadenie nasledovných zariadení:

- zariadenia pre zásobovanie elektrickou energiou,
- aktívne komponenty systému vetrania,
- požiarne (núdzové) osvetlenie tunela, ktorého súčasťou je osvetlenie únikových a zásahových ciest.

Prevádzkový a poruchový stav zariadení je signalizovaný svetelnými indikátormi. V prípade ovládania cez CRS, môže byť okrem tlačidiel a svetelných indikátorov stavu použitý dotykový alebo tlačidlový operátorský panel.

### 3.3.2 Diaľkové riadenie

Zariadenia sú za normálneho stavu prevádzkované v **automatickom režime riadenia**. CRS riadi ich činnosť na základe definovaných algoritmov, aktuálneho stavu parametrov technológie a povelov operátora. Vizualizačný systém umožňuje monitorovanie stavu riadenej technológie a dopravy a vykonávanie zásahov operátora do automatického režimu riadenia prostredníctvom zadefinovaných funkcií a povelov.

V prípade potreby je možné prepnúť spôsob ovládania zvoleného prvku do **manuálneho režimu riadenia** a týmto spôsobom vykonať jeho diagnostiku a otestovanie funkčnosti. K prepnutiu zariadenia do manuálneho režimu musí mať obsluha pridelenú zodpovedajúcu úroveň prístupových oprávnení. Diaľkové ovládanie zariadení technologického vybavenia tunela a dopravy tunela je v manuálnom režime riadenia vykonávané prostredníctvom vizualizačného systému z operátorských pracovísk riadiaceho centra tunela, alebo z operátorských staníc centralizovaného riadiaceho pracoviska pre riadenie viacerých tunelov. Manuálny režim riadenia jednotlivých zariadení technológie a riadenia dopravy je neštandardný. Jeho použitie je odporúčané len na dobu nevyhnutnú k náprave správnej funkcionality a otestovania zariadenia.

V prípade mimoriadnej udalosti bude pri definovaných zariadeniach (v súlade s maticou automatických tunelových reflexov a príslušnou projektovou dokumentáciou) aktivovaný **režim núteného riadenia**. V tomto režime sú zariadenia automaticky ovládané pomocou CRS, podľa vopred definovaného scenára. Tento režim nie je možne deaktivovať bez odstránenia podmienok, ktoré ho aktivovali. Aktivácia režimu núteného riadenia prebieha automaticky. Jeho deaktivácia prebieha tiež automaticky, avšak jej predchádza nutnosť potvrdenia operátorom.

Pri vybraných definovaných zariadeniach (v súlade s maticou automatických tunelových reflexov a s príslušnou projektovou dokumentáciou) je možné aktivovať **požiarny režim riadenia**. Sú to najmä zariadenia ovplyvňujúce priebeh požiaru a priebeh evakuácie osôb. V tomto režime sú na zariadení automaticky deaktivované technologické a elektrické ochrany a ochranné logiky a sú potlačené aj diaľkové režimy riadenia s nižšou prioritou (automatický, manuálny a nútený). V požiarnom režime musí byť zariadenie ovládané manuálne bez obmedzení. Aktivácia a deaktivácia požiarneho

režimu riadenia je vykonávaná ručne, poverenou obsluhou operátorského pracoviska, na pokyn veliteľa požiarneho zásahu.

Prepínanie režimu prevádzky jednotlivých zariadení musí byť zaznamenávané a archivované s časovou značkou v archíve systému vizualizácie.

CRS technologického vybavenia tunela a riadenia dopravy musí poskytovať operátorom na všetkých úrovniach riadenia a pri všetkých režimoch ovládania informáciu o aktuálnom stave kybernetického zabezpečenia, resp. jeho narušenia.

## 3.4 Architektúra vizualizácie

Z pohľadu funkcionality a umiestnenia rozlišujeme nasledovné typy pracovísk operátorského riadenia:

- operátorské pracovisko (riadiace centrum) tunela pre riadenie technológie a dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch cesty,
- operátorské pracovisko dočasného riadenia,
- operátorské pracovisko núdzového riadenia,
- pracovisko správy a údržby systému,
- integrované operátorské pracovisko viacerých tunelov (IOP),
- regionálne operátorské pracovisko pre riadenie viacerých tunelov v regióne (ROPT),
- trenažér tunela.

### 3.4.1 Operátorské pracovisko (riadiace centrum) tunela pre riadenie technológie a dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch cesty

Operátorské pracovisko (riadiace centrum) tunela v sebe plne integruje:

- riadenie dopravy a premávky (riadenie a dohľad nad dopravou a tiež riadenie zásahu záchranných zložiek v prípade mimoriadnej udalosti),
- riadenie prevádzky (dohľad nad technologickými zariadeniami a zabezpečenie ich prevádzkyschopnosti).

Operátorské pracovisko (riadiace centrum) tunela je spravidla umiestnené v príslušnom SSÚD (SSÚR). Jedná sa o jednu alebo viac miestností, kde sú umiestnené všetky ovládacie prvky jednotlivých riadených technológií (ústredňa a/alebo terminál EPS, ústredňa a/alebo terminál SOS, ústredňa a/alebo terminál UTO, a iné), vrátane operátorského pracoviska so stanicami hlavnej vizualizácie.

Ďalšie požiadavky na vybavenosť operátorského pracoviska (riadiaceho centra) tunela sú:

- musí byť vybavené minimálne dvomi klientskymi pracovnými stanicami, vzájomne plne zastupiteľnými. Každá z nich musí poskytovať možnosť zobrazovania technologických obrazoviek minimálne na troch zobrazovacích monitoroch. Tieto klientské pracoviská vizualizačného systému sú primárne určené pre riadenie technologického vybavenia tunela a riadenie dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch cesty. Rozsah možností riadenia príslušnej klientskej stanice je daný stupňom oprávnenia pre riadenie aktuálne prihláseného operátora.
- musí byť vybavené veľkoplošným zobrazovacím systémom, slúžiacim na zobrazenie záberov kamier UTO, prípadne aj prehľadových schém technologického vybavenia tunela a riadenia dopravy v tuneli a na priľahlých diaľničných úsekoch.
- musí obsahovať prvky núdzového riadenia, minimálne vo forme nezávislej od vizualizácie pracujúceho vizualizačného dotykového panela (VTP). Tento musí umožňovať dočasné riadenie tunela v prípade nutnosti krátkodobej údržby hlavného vizualizačného systému s možnosťou okamžitého uzatvorenia tunela.
- fyzické prístupy osôb do týchto priestorov budú regulované na základe požiadaviek § 16 Bezpečnostné opatrenia pre oblasť podľa § 20 ods. 3 písm. l) zákona [Z4] a v zmysle prevádzkového predpisu a organizačného poriadku prevádzkovateľa.

- autonómne pracujúce technologické objekty, ktoré sa v CRS len monitorujú, resp. je možné prostredníctvom CRS ovládať len ich vybrané funkcie, musia mať na hlavnom operátorskom pracovisku (riadiacom centre) umiestnený aj svoj systém signalizácie a riadenia vo forme samostatného počítačového pracoviska, alebo ústredne, či konzoly.

### 3.4.2 Operátorské pracovisko dočasného riadenia

Každý tunel, ktorého operátorské pracovisko tunela sa nenachádza v bezprostrednej blízkosti tunela, musí byť vybavený minimálne 1 operátorským pracoviskom dočasného riadenia. Operátorské pracovisko dočasného riadenia je situované v bezprostrednej blízkosti tunela, spravidla v PTO pri jednom z portálov tunela. Tunely dlhšie ako 2 000 m musia byť vybavené 1 operátorským pracoviskom dočasného riadenia pri obidvoch portáloch tunela, čo znamená celkovo 2 operátorskými pracoviskami dočasného riadenia. V prípade dvojrúrového tunela sa za rozhodujúce kritérium považujú parametre dlhšej tunelovej rúry. V prípade, že sa nachádza v bezprostrednej blízkosti tunela operátorské pracovisko tunela, tak operátorské pracovisko dočasného riadenia nie je na uvedenom mieste potrebné.

Operátorské pracovisko dočasného riadenia môže byť vytvorené v NN rozvodni, technologickej miestnosti alebo v iných priestoroch pre servery a riadiaci systém. Pracovisko musí byť vybavené minimálne jednou vizualizačnou pracovnou stanicou minimálne s tromi zobrazovacími monitormi. Princíp zobrazovania a riadenia je ekvivalentný s pracovnou stanicou operátorského pracoviska tunela. Pracovisko je vybavené minimálne tromi monitormi uzatvoreného televízneho okruhu s príslušnou ovládacou konzolou Na tomto pracovisku sa musí taktiež nachádzať konzola tunelového rozhlasu, konzola rádiového spojenia, konzola systému núdzového volania SOS a dispečerský telefón. Súčasťou operátorského pracoviska dočasného riadenia môže byť aj operátorské pracovisko núdzového riadenia vo forme dotykového panela. Z pracoviska dočasného riadenia je možné krátkodobo monitorovať a ovládať technologické vybavenie tunela a priľahlej diaľnice. Fyzické prístupy osôb do týchto priestorov budú regulované na základe požiadaviek § 16 Bezpečnostné opatrenia pre oblasť podľa § 20 ods. 3 písm. l) zákona [Z4].

Operátorské pracovisko dočasného riadenia sa používa pre nasledujúce prípady:

- v mimoriadnych stavoch (požiar, nehoda, a i.), keď je potrebné riadiť tunel podľa pokynov veliteľa zásahu,
- v prípade zlyhania komunikácie alebo riadenia z operátorského pracoviska tunela, resp. IOP alebo ROPT,
- počas údržby tunela.

### 3.4.3 Operátorské pracovisko núdzového riadenia

Každý tunel musí byť vybavený operátorským pracoviskom núdzového riadenia v PTO. Tunely, ktorých dĺžka je <1 000 m, musia byť vybavené minimálne jedným pracoviskom núdzového riadenia. Operátorské pracoviská núdzového riadenia musia byť umiestnené na oboch stranách tunela v priestore PTO, pre všetky tunely s dĺžkou ≥1 000 m. V prípade dvojrúrového tunela sa za rozhodujúce kritérium považujú parametre dlhšej tunelovej rúry. Operátorské pracovisko núdzového riadenia môže byť vytvorené v NN rozvodni, technologickej miestnosti alebo v iných priestoroch pre servery a riadiaci systém. Pracovisko musí byť vybavené minimálne jedným zariadením núdzového riadenia technológie a dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch cesty vo forme priemyselného dotykového panela s vizualizáciou (VTP). Vizualizácia zobrazuje základné stavy kľúčových technologických zariadení jednotlivých technologických súborov tunela: vetranie, osvetlenie, napájanie elektrickou energiou, PDZ, EPS, ostatné požiarnotechnické zariadenia. Pomocou dotykových ovládacích prvkov sa musí umožniť minimálne: vyhlásenie požiaru a uzavretie tunela v mimoriadnom stave. Signály a povely zobrazované a ovládané z dotykového panela sú uvedené v Prílohe č. 2 tohto TP. Dotykový panel je možné umiestniť na čelnú stranu rozvádzača riadiaceho systému. Fyzické prístupy osôb do týchto priestorov budú regulované na základe požiadaviek § 16 Bezpečnostné opatrenia pre oblasť podľa § 20 ods. 3 písm. l) zákona [Z4].

Pracovisko núdzového riadenia sa používa, v prípade zlyhania vizualizácie CRS, na bezpečné uzavretie tunela.

### 3.4.4 Pracovisko správy a údržby systému

Údržba a správa systému je vykonávaná priamo v priestoroch lokalizácie zariadení CRS. Pre potreby správy systému CRS je nutné vyhradiť na každom inštalovanom mieste minimálne jeden voľný port, z ktorého je možnosť komunikačného spojenia s CRS a vizualizáciou. To platí pre všetky druhy komunikačných sietí s výnimkou systémovej zbernice CRS. Možnosť komunikačného pripojenia s CRS musí byť predovšetkým v priestoroch serverovne, technologickej miestnosti a operátorských pracovísk. Pre správu a údržbu systému bude vyhradená osobitná špeciálna pracovná stanica v minimálne rovnakej HW konfigurácii ako budú operátorské pracoviská. Z tejto servisnej stanice bude možné vykonávať servis CRS, SCADA systému ako aj LAN siete.

### 3.4.5 Integrované operátorské pracovisko viacerých tunelov (IOP)

Integrované operátorské pracovisko integruje riadenie menšej skupiny tunelov (spravidla 2 - 3 tunely) do jedného riadiaceho centra. Poloha tohto pracoviska je volená s ohľadom na priestorové rozmiestnenie riadenej skupiny tunelov. Integrované operátorské pracovisko pre riadenie viacerých tunelov nahrádza operátorské pracoviská jednotlivých tunelov, ktoré sú integrované do IOP.

Integrované operátorské pracovisko (IOP) môže byť vybudované v nasledovných formách:

- **Priestorová integrácia** – v spoločnej miestnosti sú umiestnené samostatné operátorské pracoviská jednotlivých tunelov. Priestorová integrácia je z hľadiska funkčnosti súhrnom, zostavou všetkých častí CRS jednotlivých tunelov a ISD, ktoré integruje. Prostredníctvom IOP sú vizualizované všetky časti vedľa seba, ale nie sú vzájomne previazané. Každý tunel má zodpovedného operátora, ktorý monitoruje a riadi prevádzku konkrétneho tunela. Jednotlivé operátorské pracoviská môžu vzájomne zdieľať niektoré technické prostriedky: videostenu, tlačiarne, sieťovú infraštruktúru, telefóny, a pod.
- **Systémová integrácia** – v spoločnej miestnosti sú umiestnené operátorské pracoviská spoločné pre všetky integrované tunely. Operátori monitorujú a riadia prevádzku všetkých integrovaných tunelov z operátorského pracoviska (viacerých pracovísk), kde majú na spoločnej softvérovej platforme SCADA integrované a vizualizované údaje zo všetkých integrovaných tunelov a cestných úsekov. Prostredníctvom systémovej integrácie sú integrované tunely a cestné úseky previazané prostredníctvom spoločného SCADA systému. Komunikačné rozhranie medzi IOP a jednotlivými integrovanými časťami môže byť vytvorené: buď PROXY serverom (PROXY jednotkou tunela) v zmysle [T3], alebo OPC tunela, alebo natívnym spôsobom komunikácie s využitím štandardizovaných dátových štruktúr, ktoré zavádzajú hierarchickú a prelínanú štruktúru medzi riadiacimi a dozornými systémami jednotlivých častí.

O forme vybudovania operátorského pracoviska rozhoduje prevádzkovateľ tunelov, ktorý zohľadní pri výbere formy IOP svoje priestorové, personálne a technické požiadavky.

Miestnosť riadenia musí byť vybavená veľkoplošnými zobrazovacími jednotkami, slúžiacimi na zobrazenie záberov kamier UTO, prípadne aj prehľadových schém vizualizácie jednotlivých riadených tunelov. Technická vybavenosť každého pracoviska je ekvivalentná s operátorským pracoviskom pre riadenie technológie a dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch cesty v riadiacom centre tunela. Pracoviská musia byť vzájomne plnohodnotne zastupiteľné bez fyzických prekážok (napr. oddeľovacia stena, prekážka pre kreslo na kolieskach a pod.). Funkcionalita je závislá od úrovne prístupových oprávnení pre riadenie aktuálne prihláseného operátora.

Pracovisko musí taktiež obsahovať prvky núdzového riadenia, minimálne vo forme priemyselného dotykového panela s vizualizáciou, s vybavením a funkcionalitou operátorského pracoviska núdzového riadenia pracujúceho nezávisle od vizualizácie . Pracovisko musí umožňovať dočasné riadenie tunelov v prípade nutnosti krátkodobej údržby hlavného vizualizačného systému s možnosťou okamžitého uzatvorenia ľubovoľného z tunelov. Fyzické prístupy osôb do týchto priestorov budú regulované na základe požiadaviek § 16 Bezpečnostné opatrenia pre oblasť podľa § 20 ods. 3 písm. l) zákona [Z4].

Pracovisko IOP predstavuje medzistupeň integrácie riadenia tunelov a diaľničných úsekov počas ich výstavby a postupného budovania chýbajúcej komunikačnej infraštruktúry, potrebnej pre dosiahnutie integrácie všetkých parciálnych častí do regionálneho operátorského pracoviska tunelov.

### 3.4.6 Regionálne operátorské pracovisko pre riadenie viacerých tunelov v regióne (ROPT)

Regionálne operátorské pracovisko integruje riadenie skupiny tunelov v rámci uceleného geografického regiónu do jedného riadiaceho centra. Poloha tohto pracoviska je volená s ohľadom na priestorové rozmiestnenie riadenej skupiny tunelov. Regionálne operátorské pracovisko pre riadenie viacerých tunelov nahrádza operátorské pracoviská jednotlivých tunelov, ktoré sú integrované do ROPT. Jednotlivé pracoviská operátorov môžu byť situované v jednej, alebo viacerých oddelených miestnostiach, pričom jedna z nich je považovaná za hlavnú sálu riadenia a ostatné miestnosti môžu byť využívané v prípade riešenia mimoriadnych situácií na niektorom z riadených tunelov. Operátori monitorujú a riadia prevádzku všetkých integrovaných tunelov z operátorského pracoviska (viacerých pracovísk), kde majú na spoločnej softvérovej platforme SCADA integrované a vizualizované údaje zo všetkých integrovaných tunelov a cestných úsekov. Prostredníctvom systémovej integrácie sú integrované tunely a cestné úseky previazané prostredníctvom spoločného SCADA systému.

Komunikačné rozhranie medzi ROPT a jednotlivými integrovanými časťami môže byť vytvorené: buď PROXY serverom (PROXY jednotkou tunela) v zmysle [T3], alebo OPC tunela alebo natívnym spôsobom komunikácie s využitím štandardizovaných dátových štruktúr, ktoré zavádzajú hierarchickú a prelínanú štruktúru medzi riadiacimi a dozornými systémami jednotlivých častí. Hlavná sála riadenia musí byť vybavená veľkoplošnými zobrazovacími jednotkami, slúžiacimi na zobrazenie záberov kamier UTO, prípadne aj prehľadových schém vizualizácie jednotlivých riadených tunelov. Technická vybavenosť každého pracoviska je ekvivalentná s operátorským pracoviskom pre riadenie technológie a dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch cesty v riadiacom centre tunela. Pracoviská musia byť vzájomne plnohodnotne zastupiteľné bez fyzických prekážok (napr. oddeľovacia stena, prekážka pre kreslo na kolieskach a pod.). Funkcionalita je závislá od úrovne prístupových oprávnení pre riadenie aktuálne prihláseného operátora.

Pracovisko musí taktiež obsahovať prvky núdzového riadenia, minimálne vo forme priemyselného dotykového panela s vizualizáciou s vybavením a funkcionalitou operátorského pracoviska núdzového riadenia pracujúceho nezávisle od vizualizácie. Tento musí umožňovať dočasné riadenie tunelov v prípade nutnosti krátkodobej údržby hlavného vizualizačného systému s možnosťou okamžitého uzatvorenia ľubovoľného z tunelov. Fyzické prístupy osôb do týchto priestorov budú regulované na základe požiadaviek § 16 Bezpečnostné opatrenia pre oblasť podľa § 20 ods. 3 písm. l) zákona [Z4].

Kompetencie, zodpovednosť, priority riadenia a odovzdávanie riadenia z ROPT (resp. IOP) voči ostatným operátorským pracoviskám nižšej úrovne: riadiacim centrám, pracoviskám dočasného riadenia, pracoviskám núdzového riadenia, budú riešené prevádzkovým predpisom a organizačným poriadkom, ktorý spracuje zhotoviteľ ROPT.

### 3.4.7 Trenažér tunela

Operátorské pracovisko tunela pre riadenie technológie a dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch, ktoré je súčasťou tunela, musí byť vybavené osobitným zariadením pre simuláciu správania sa CRS a vizualizácie. Trenažér bude z pohľadu funkčnosti založený na základe reálnych riadiacich algoritmov používaných pre riadenie konkrétneho tunela. Novým operátorom umožní overiť filozofiu riadenia a simulovať situácie, ktoré sa pri skutočnej prevádzke tunela vyskytujú síce zriedkavo, no o to dôležitejšie je správne na nich reagovať. Operátor sa pohybuje v rovnakom prostredí vizualizácie ako na skutočnom operátorskom pracovisku tunela. Jeho pohľad na riadenú technológiu tunela bude totožný s reálnym riadiacim pracoviskom. Tento trenažér musí byť vyhotovený vo forme a rozsahu jednej vizualizačnej operátorskej stanice. Systém trenažéra musí byť schopný okrem vizualizácie emulovať reálne správanie sa CRS v plnom rozsahu. Súčasťou trenažéra musí byť aj osobitne vytvorená obrazovka pre aktivovanie mimoriadnych udalostí, zmenu parametrov a aktivovanie porúch. Systém trenažéra môže byť využitý na simulovanie kybernetických útokov a overovanie zraniteľnosti CRS.

Časť trenažéra tunela, ktorá simuluje reálne správanie sa CRS, nemusí byť vytvorená na identickom HW ako je samotné PLC tunela, ale môže byť vytvorená aj na SW simulátore. SW však musí byť založený na základe reálnych riadiacich algoritmov použitých pre riadenie tunela. Pracovisko musí poskytovať možnosť vzdialeného prístupu pre trenažér regionálneho operátorského pracoviska alebo musí poskytnúť údaje zo simulátora cez OPC UA Server.

Trenažér regionálneho operátorského pracoviska má možnosť priameho pripojenia sa na ľubovoľný tunelový trenažér v riadenej skupine tunelov formou zobrazenia vzdialenej plochy. Trenažér je postavený na báze samostatnej pracovnej stanice s minimálne 3 monitormi.

Okrem priameho prepojenia formou vzdialeného prístupu na ľubovoľný trenažér, trenažér regionálneho operátorského pracoviska je možné realizovať aj formou pripojenia sa na pracovisko trenažéra tunela cez OPC UA Server, ktorý bude súčasťou CRS tunela resp. trenažéra konkrétneho tunela. Cez tento OPC UA Server budú sprístupnené údaje simulátora konkrétneho tunela trenažéru regionálneho operátorského pracoviska.

# 4 Požiadavky na zariadenia CRS a vizualizácie

Všetky zariadenia musia byť projektované, inštalované a prevádzkované v súlade s platnými právnymi predpismi, slovenskými technickými normami (STN) a technickými predpismi rezortu MDV SR a inými záväznými bezpečnostnými a prevádzkovými dokumentmi.

## 4.1 Základné funkčné požiadavky na HW

Všetky zariadenia musia byť inštalované tak, aby bola zabezpečená ich on-line diagnostika a prípadná demontáž bez nutnosti demontáže nedotknutých zariadení.

Rozsah pracovných teplôt zariadení musí byť v súlade s protokolom o určení vonkajších vplyvov prostredia pre priestor, v ktorom sú zariadenia inštalované a prevádzkované. V prípade, že teplota v priestore prekročí rozsah stanovených pracovných teplôt, musí byť táto udalosť indikovaná v systéme vizualizácie.

Každé zariadenie (prístroj, kábel, skriňa rozvádzača, atď.) musí byť viditeľne označené podľa platných STN a v súlade s projektovou dokumentáciou.

Všetky bezpečnostné technické prostriedky implementované v súlade s požiadavkami vyhlášky [Z7] pre SCADA, riadiace a OT systémy musia byť certifikované a v súlade s požiadavkami výrobcov riadiacich systémov, tak aby sa predišlo výpadkom systémov z dôvodu nekompatibility.

Každé dodávané zariadenie musí mať garantovanú dostupnosť náhradných dielov minimálne 10 rokov od inštalácie. Dodávané zariadenia musia mať preukázateľnú dostupnosť servisných organizácií na území EÚ.

## 4.2 Riadiace jednotky

Riadiace jednotky môžeme rozdeliť na dve základné skupiny:

- Riadiace jednotky zabezpečujúce kľúčové prevádzkové a bezpečnostné funkcie, ktoré zaraďujeme podľa [T2] do triedy spoľahlivosti A.
- Iné riadiace jednotky, zaradené podľa [T2] do triedy spoľahlivosti B a C.

Riadiace jednotky zabezpečujúce kľúčové prevádzkové a bezpečnostné funkcie, ktoré zaraďujeme podľa [T2] do triedy spoľahlivosti A musia byť vyhotovené v redundantnom zapojení s dvomi alebo viacerými jednotkami.

Redundantná riadiaca jednotka sa skladá z minimálne dvoch vzájomne prepojených a spolupracujúcich riadiacich jednotiek, tvoriacich navonok jeden funkčný celok. Porucha niektorej

z riadiacich jednotiek musí byť automaticky diagnostikovaná a funkčnosť redundantnej jednotky ako celku sa musí bez zásahu obsluhy naďalej zabezpečovať ostatnými riadiacimi jednotkami. Iné riadiace jednotky môžu byť v jednoduchom, neredundantnom zapojení. Hodnota parametra MTBF redundantnej riadiacej jednotky musí byť minimálne 20 rokov.

Každé komunikačné rozhranie riadiacej jednotky ako aj samotné riadiace jednotky (riadiaci automat, funkčné moduly a pod.) musia obsahovať aktívne a autonómne funkcie kybernetického zabezpečenia (pozri čl. 4.10).

Základný cyklus riadiacich jednotiek (načítanie vstupu, výpočet, nastavenie výstupu) bude menší ako 200 ms, pre zabezpečenie rýchlej reakcie na vonkajšie udalosti. Priemerné reálne zaťaženie riadiacich jednotiek (pamäť, čítače, časovače, a pod.) bude maximálne 60 % kapacity riadiaceho procesora. Priemerné reálne využitie komunikačného podsystému musí byť do 50 % kapacity riadiaceho procesora. Zhotoviteľ musí splnenie týchto požiadaviek preukázať (napr.: obrazovkou vyťaženia procesora alebo technickou dokumentáciou výrobcu).

## 4.3 Vstupy a výstupy

Všetky binárne aj analógové vstupy a výstupy musia mať taký reakčný čas, aby bola splnená požiadavka na celkový reakčný čas systému menší ako 200 ms.

Pre binárne vstupy sú predpísané napäťové signály 24 V DC. Stav každého binárneho signálu musí byť opticky indikovaný na vstupnej karte riadiaceho systému.

Pre binárne výstupy sú predpísané napäťové signály 24 V DC. Stav každého binárneho signálu musí byť opticky indikovaný na výstupnej karte riadiaceho systému. V prípade ak to konkrétna použitá technológia binárnych výstupov CRS neumožňuje priamo, tak pre spínanie väčších výkonov ako poskytuje modul binárnych výstupov CRS je potrebné použiť vhodný oddeľovací spínací prvok - relé, optočlen a iné. Oddeľovací spínací prvok musí byť zvolený s ohľadom na hodnotu spínaného napätia a prúdu, ako aj s ohľadom na početnosť spínania. Keďže každý externý oddeľovací spínací prvok – relé je ďalším možným zdrojom poruchy, tak použitie technológie binárnych výstupov CRS s možnosťou priameho pripojenia a spínania väčších výkonov, zvyšuje prevádzkovú bezpečnosť a spoľahlivosť celého systému.

Pre analógové vstupy sú predpísané prúdové signály 4-20 mA. Použitie iných signálov (RTD, termistor, termočlánok, napäťové signály) je v odôvodnených prípadoch povolené.

Pre meracie vstupy elektrických veličín napätia a prúdov VN a NN sú predpísané priame meranie napätia z meracích transformátorov napätia (PTN) na úrovni 100/220VAC, resp. priame meranie prúdu z meracích transformátorov prúdov (PTP) na úrovni 1/2/5/10A. V prípade, ak to konkrétna použitá technológia CRS umožňuje, je možné použiť meranie napätia a prúdu z meracích senzorov na úrovni „nízko - úrovňového signálu“ – preferované riešenie.

Pre analógové výstupy sú predpísané signály 4-20 mA. Použitie iných signálov je v odôvodnených prípadoch povolené.

Binárne signály musia spĺňať požiadavky STN 18 0112. Analógové signály musia spĺňať požiadavky podľa STN 18 0110-1.

Pri vstupoch a výstupoch, kde je pravdepodobnosť vzniku nežiadúceho prepätia, je nutné použiť vhodné prepäťové ochrany.

Všetky vstupy a výstupy musia byť označené názvom signálu v mieste indikácie stavu signálu z dôvodu uľahčenia a urýchlenia diagnostiky.

Pripojenie distribuovaných vstupno - výstupných modulov k redundantnej riadiacej jednotke musí byť realizované redundantným spôsobom na systémovej úrovni použitého riadiaceho systému.

Pre zabezpečenie komunikačnej redundancie hlavnej riadiacej jednotky s decentralizovanými modulmi musí byť použitá minimálne kruhová topológia siete.

Každé komunikačné rozhranie vstupno - výstupných modulov k redundantnej riadiacej jednotke ako aj samotné moduly musia obsahovať aktívne a autonómne funkcie kybernetického zabezpečenia (pozri čl. 4.10).

Výmena vstupného alebo výstupného modulu riadiacej jednotky triedy spoľahlivosti A musí byť možná za prevádzky (hot swap), bez ovplyvnenia funkcionality iných vstupných a výstupných modulov ako aj ostatných komponentov CRS.

## 4.4 Komunikačné siete

Architektúra a parametre používaných sietí sú definované v [T2]. Komunikačné siete musia byť oddelené pre IT systémy a siete pre SCADA systémy. Každá komunikačná sieť a okruh musia byť od ďalších sietí a okruhov oddelené zariadením umožňujúcim kontrolovať a obmedzovať prístup (firewall). Povolená je len nakonfigurovaná komunikácia, všetky ostatné sú zakázané. Pre SCADA systémy a siete OT (Operation technology) je potrebné dodržiavať špecifické sektorové požiadavky vychádzajúce z technických noriem ISO/IEC. Je potrebné zohľadniť pri návrhu sietí a firewallov požiadavky výrobcov riadiacich systémov a kompatibilitu s navrhovanými riešeniami.

Pre účely pripojenia nadradeného systému vizualizácie musia byť v LAN sieti operátorského pracoviska triedy L3 rezervované 4 single mode optické porty na 2 komunikačných prepínačoch (switchoch), na každom z prepínačov 2 porty.

Komunikačná sieť operátorského pracoviska musí poskytovať prenosovú kapacitu minimálne 1 Gbit/s a na účely komunikácie s nadradeným systémom musí byť garantovaná prenosová kapacita minimálne 300 Mbit/s. Aktívne prvky tejto siete musia mať prenosovú kapacitu minimálne 200 000 paketov za sekundu.

## 4.5 Väzba so systémom nadradeného riadenia

Každý riadiaci systém tunela musí mať pripravené dátové rozhranie pre pripojenie nadradeného systému vizualizácie umiestneného v regionálnom operátorskom pracovisku tunelov (ROPT) pre daný región. Ak ROPT v danom regióne existuje, tak novo budovaný CRS musí mať implementované rozhranie definované SW riešiteľom daného CRS. Ak ROPT nie je ešte vybudované, tak dodávateľ musí zabezpečiť, aby boli dáta k dispozícii a ním dodaný systém bol HW, SW a licenčne rozšíriteľný na pripojenie na ROPT. Samotné pripojenie bude realizované následne až po vybudovaní ROPT.

Cieľom definovania dátového rozhrania pre pripojenie nadradeného systému vizualizácie je umožniť pripojenie nadradeného systému vizualizácie k riadiacemu systému tunela a plne sledovať a ovládať jeho technológiu, rovnako ako z lokálneho operátorského pracoviska.

Dátové rozhranie musí definovať signály podľa špecifikácie v kapitole 6 týchto TP v rozsahu minimálne:

- všetky technologické vstupy a výstupy (analógové aj digitálne),
- všetky odvodené a vypočítané signály používané v lokálnej vizualizácii,
- všetky alarmové signály (stavový binárny signál a potvrdzovací binárny signál),
- všetky trendované signály,
- všetky diagnostické signály.

Definícia rozhrania musí obsahovať pre každý prenášaný signál:

- meno signálu,
- formát dátovej štruktúry (byte, word, float, a iné),
- význam signálu a jeho stručný popis,

- ak je to analógový signál, potom jeho rozsah a jednotku,
- ak je to stavový signál, potom zoznam definovaných stavov s ich popisom,
- ak je to bitové pole, potom zoznam definovaných stavov s ich popisom,
- ak sú to alarmové informácie, potom zoznam definovaných alarmov s ich popisom.

Alarmový systém pre binárne alarmy bude mať nasledovné rozhranie:

- stavový bit, bude nastavený na 1, ak je alarm aktívny,
- potvrdzovací bit, bude nastavený na 1, ak bol alarm potvrdený.

Všetky uvedené signály bude centrálny riadiaci systém tunela poskytovať nadradenému systému vizualizácie cez komunikačné rozhranie OPC UA server v redundantnom vyhotovení (na 2 rôznych serveroch). Pre existujúce staršie riadiace systémy tunelov je možné použiť aj komunikačné rozhranie OPC DA server v redundantnom vyhotovení (na dvoch rôznych serveroch). Špecifikácia OPC UA musí spĺňať požiadavky na OPC UA verzií 1.01/1.02 a vyšších.

Nadradený systém vizualizácie (SCADA v IOP alebo ROPT) bude pracovať paralelne s lokálnym systémom vizualizácie. Priorita ovládania bude riešená prevádzkovým predpisom a organizačným poriadkom prevádzkovateľa tunela.

V prípade, že to technické riešenie nadradeného vizualizačného (prípadne nadradeného riadiaceho) systému v kombinácii s riešením CRS tunela umožňuje, je možné použiť k výmene dát aj natívny spôsob komunikácie – priama výmena dát pomocou spoločného štandardizovaného komunikačného protokolu, ktorý je implementovaný a podporovaný CRS ako aj nadradeným systémom vizualizácie. Natívna forma komunikácie s využitím štandardizovaných dátových štruktúr je plnohodnotnou alternatívou k OPC komunikácii.

Každé komunikačné rozhranie CRS tunela na nadradený komunikačný systém vizualizácie musí obsahovať aktívne a autonómne funkcie kybernetického zabezpečenia (pozri čl. 4.10).

## 4.6 Vizualizácia

Požadovanou architektúrou vizualizácie je architektúra klient – server. Vizualizačné servery sú dva, v redundantnom zapojení. Použitie viacerých serverov je možné. SCADA klienti sú komunikačne pripojení k SCADA serverom.

Servery vizualizácie musia spĺňať nasledovné minimálne podmienky:

- Priemernú vyťaženosť systému (procesor, pamäť, komunikácie) maximálne 50 % v bežnej prevádzke.
- Umiestnenie v rozvádzači, v 19'' upevňovacom ráme (rack).
- Redundantný (zdvojený) napájací zdroj. Minimálne jeden zdroj pripojený na individuálny zdroj neprerušiteľného napájania (lokálna UPS).
- Pevné disky v konfigurácii RAID0, RAID5, RAID6 alebo RAID1+0. Možnosť výmeny pevných diskov za chodu systému (hot swap).
- Potrebný počet komunikačných portov.
- Životnosť komponentov musí byť minimálne 5 rokov.

Klienti vizualizácie použití na operátorských staniciach musia spĺňať nasledovné minimálne podmienky:

- Priemernú vyťaženosť systému (procesor, pamäť, komunikácie) maximálne 50 % v bežnej prevádzke.
- Jednoduchý alebo dvojitý napájací zdroj. Minimálne jeden zdroj je pripojený na individuálny zdroj neprerušiteľného napájania (lokálna UPS).
- minimálne 3 monitory s rozlíšením minimálne WUXGA - 1920 x 1200 bodov a uhlopriečkou veľkosti minimálne 24".

- Klávesnica a myš pripojená káblom na rozhranie PC tak, aby po jej výmene bola zaručená funkcionalita bez nutnosti reštartu operačného systému PC, resp. APV vizualizácie.

Operátorské vizualizačné panely použité na núdzové riadenie musia spĺňať nasledovné minimálne podmienky:

- Farebný dotykový displej, požadovaná uhlopriečka obrazovky je minimálne 15".
- Krytie čelnej steny panela je požadované minimálne IP65.
- Musia obsahovať komunikačné rozhranie priamo pripojiteľné k riadiacej jednotke.

Pre tlač prevádzkových výkazov a servisných informácií musí byť v systéme vizualizácie, v priestoroch operátorského pracoviska pripojená laserová tlačiareň. Tlačiareň musí byť sieťová a musí byť pripojená do LAN siete operátorského pracoviska. Tlačiareň musí byť umiestnená v miestnosti operátorov.

Každé komunikačné rozhranie vizualizačného systému ako aj jeho samotné komponenty (server, počítač, notebook, dotykový panel a pod.) musia obsahovať aktívne a autonómne funkcie kybernetického zabezpečenia (pozri čl. 4.10).

## 4.7 Napájanie zariadení elektrickou energiou

Preferované napájacie napätia sú 24 V DC a 230 V AC 50 Hz. Zdroj napájacieho napätia musí byť dimenzovaný na maximálne krátkodobé zaťaženie (napr. pri zapnutí všetkých zariadení naraz). Priemerné výkonové zaťaženie musí byť menšie ako 60 % nominálneho výkonu zdroja.

Každé zariadenie pripojené k napájacej sieti musí byť vybavené ochranným prvkom chrániacim proti preťaženiu a/alebo skratu a musí byť vybavené prvkom umožňujúcim jeho bezpečné a spoľahlivé odpojenie od napájacej siete v prípade poruchy.

Kľúčové zariadenia riadiaceho systému (pozri článok 3.2.2) musia byť napájané zdvojeným prívodom a dvomi zdrojmi elektrického napájania. Každý zdroj elektrického napájania musí zabezpečiť, pri poruche alebo výpadku druhého zdroja, plnohodnotné napájanie zariadenia. Porucha zdroja a/alebo výpadok napájania na prívode bude zároveň indikovaný v systéme vizualizácie.

Ak je z technologického hľadiska potrebné, aby zariadenie pracovalo nezávisle od vonkajšej napájacej siete, musí byť aspoň jeden prívod elektrického napájania zálohovaný pomocou neprerušiteľného zdroja napájania (UPS). Stav UPS bude indikovaný v systéme vizualizácie.

Zariadenia riadiaceho systému a systému vizualizácie musia byť primárne napájané elektrickou energiou zo Systému centrálneho napájania (SCN) tak, ako je definované v [T2]. V nutných a odôvodnených prípadoch je možné inštalovať aj lokálne UPS. Druhá, redundantná vetva napájania vizualizačných serverov bude vybavená lokálnym zdrojom UPS.

Systém centrálneho napájania okrem splnenia požiadaviek definovaných v [T2] musí pri výpadku vonkajšej elektrickej siete zabezpečiť napájanie pripojených zariadení po dobu minimálne 30 minút.

Lokálne inštalovaná UPS musí pri výpadku svojho elektrického prívodu zabezpečiť napájanie pripojených zariadení po dobu minimálne 30 minút. Je nutné zabezpečiť, aby pre zachovanie životnosti akumulátorov UPS, prevádzková teplota nepresiahla výrobcom predpísanú hodnotu (zvyčajne 25°C) a tiež je nutné rešpektovať ostatné pokyny pre prevádzku a údržbu stanovené konkrétnym výrobcom UPS.

## 4.8 Fyzické zabezpečenie pred neoprávneným vstupom a zásahom

Problém fyzickej bezpečnosti častí riadiaceho systému pred neoprávneným vstupom a zásahom môžeme rozdeliť do dvoch skupín:

- časti riadiaceho systému umiestnené v uzamknutých miestnostiach,
- iné umiestnenie, umožňujúce voľný prístup nepovolaných osôb k zariadeniu.

Fyzické prístupy osôb do týchto priestorov budú regulované na základe požiadaviek § 16 Bezpečnostné opatrenia pre oblasť podľa § 20 ods. 3 písm. l) zákona [Z4].

Časti riadiaceho systému umiestnené v uzamknutých miestnostiach sú chránené ako celok. Prístup do miestností majú len povolané osoby. Otvorenie skrine rozvádzača bude indikované v systéme vizualizácie. Skrine rozvádzačov musia byť vybavené zámkom s cylindrickou vložkou.

Časti riadiaceho systému umiestnené v iných priestoroch budú vybavené prístupovým systémom. Otvorenie skrine rozvádzača bude indikované v systéme vizualizácie. Skrine rozvádzačov musia byť vybavené zámkom s cylindrickou vložkou.

Zariadenia umiestnené v priestoroch voľne dostupných nepovolaným osobám umiestňujeme tak, aby boli v zornom uhle kamerového systému.

## 4.9 Bezpečnosť komunikačných sietí a okruhov

Komunikačné siete musia byť oddelené pre IT systémy a siete pre SCADA systémy. Každá komunikačná sieť a okruh musia byť od ďalších sietí a okruhov oddelené zariadením umožňujúcim kontrolovať a obmedzovať prístup (firewall). Povolená je len nakonfigurovaná komunikácia, všetky ostatné sú zakázané. Pre SCADA systémy a siete OT (Operation technology) je potrebné dodržiavať špecifické sektorové požiadavky vychádzajúce z technických noriem ISO/IEC. Je potrebné zohľadniť pri návrhu sietí a firewallov požiadavky výrobcov riadiacich systémov a kompatibilitu s navrhovanými riešeniami.

Nevyužité pripojovacie miesta do komunikačných sietí a okruhov sú zablokované, alebo je prístup povolený len pre známe zariadenia.

V prípadoch, keď komunikačný sieťový kanál zdieľa viac rôznych technológií je nutné zabezpečiť vyhradenie šírky komunikačného pásma pre každú technológiu, aby sa v prípade poruchy jednej technológie predišlo tiež výpadku nedotknutých technológií.

Komunikačné siete tunela musia byť realizované komunikačnými médiami, ktoré sú vyhradené na túto komunikáciu a sú/budú vo vlastníctve investora.

Preferovaným komunikačným médiom je optické vlákno. Architektúra aj implementácia riadiaceho systému musí byť navrhnutá tak, aby každá porucha komunikácie bola ošetrená a vyústila do preddefinovanej reakcie systému.

Zariadenia umožňujúce prenos prevádzkových dát a stavov do iných systémov musia preukázateľne zabezpečiť jednosmerný prenos dát a vylúčiť možnosť zasahovania do technológie tunela.

Zariadenia umožňujúce diaľkový prístup do komunikačných sietí a okruhov musia byť v normálnom prevádzkovom režime fyzicky odpojené. Prístup z týchto zariadení musí byť obmedzený len na minimálne potrebný rozsah a musí sa riadiť aktuálne platnými predpismi prevádzkovateľa tunela.

## 4.10 Kybernetická bezpečnosť - minimálne technické požiadavky

Minimálne technické požiadavky na kybernetickú bezpečnosť zariadení a prístrojov CRS technologického vybavenia tunela vychádzajú z ustanovení [Z4] a [Z7] k obsahu bezpečnostných opatrení, štruktúre bezpečnostnej dokumentácie a rozsahu všeobecných bezpečnostných opatrení.

Zákonom [Z4], podľa §20 ods.3 Bezpečnostné opatrenia, stanovuje realizáciu bezpečnostných opatrení predovšetkým pre oblasti:

- organizácie informačnej bezpečnosti,
- riadenia aktív, hrozieb a rizík,
- personálnej bezpečnosti,
- riadenia dodávateľských služieb, akvizície, vývoja a údržby informačných systémov,
- technických zraniteľností systémov a zariadení,
- riadenia bezpečnosti sietí a informačných systémov,
- riadenia prevádzky,
- riadenia prístupov,
- kryptografických opatrení,
- riešenia kybernetických bezpečnostných incidentov,
- monitorovania, testovania bezpečnosti a bezpečnostných auditov,
- fyzickej bezpečnosti a bezpečnosti prostredia,
- riadenia kontinuity procesov.

Súčasne §20 ods.4 definuje Bezpečnostné opatrenia, musia zahŕňať najmenej:

- detekciu kybernetických bezpečnostných incidentov,
- evidenciu kybernetických bezpečnostných incidentov,
- postupy riešenia a riešenie kybernetických bezpečnostných incidentov,
- určenie kontaktnej osoby pre prijímanie a evidenciu hlásení,
- pripojenie do komunikačného systému pre hlásenie a riešenie kybernetických bezpečnostných incidentov a centrálneho systému včasného varovania.

Bezpečnostné požiadavky musia byť v súlade so špecifickými sektorovými požiadavkami vychádzajúcimi z technických noriem a [T8]. Preto je doporučené riešiť IT systémy a ich siete oddelene od riadiacich systémov a SCADA sietí, aby sa predišlo riešeniam, ktoré nie sú podporované jednotlivými výrobcami riadiacich systémov.

Všetky navrhnuté technické bezpečnostné riešenia pre OT/riadiace systémy musia spĺňať požiadavky kompatibility dané výrobcami riadiacich systémov, aby sa predišlo výpadkom a poruchám v dôsledku nekompatibilných technológií resp. zariadení a ich implementácií. Musí byť zaručená dôvernosť, integrita, dostupnosť údajov v rámci sietí a informačných systémov.

Minimálne technické požiadavky na kybernetickú bezpečnosť sa týkajú každého jednotlivého prístroja CRS obsahujúceho prvky IT (ako sú mikroprocesorová jednotka, komunikačné rozhrania a pod.) a sú podľa kritérií kategorizácie sietí a informačných systémov klasifikované do kategórie II alebo III.

Minimálne technické požiadavky na funkcie a parametre aktívneho a účinného kybernetického zabezpečenia prístrojov CRS sú:

- funkcia generovania bezpečnostných Logov (napr. Syslog a iné typy aplikačných logov),
- zabezpečená komunikácia z monitorovania a analyzovania udalostí v sieťach a informačných systémoch (SIEM) protokolom Radius (Remote Authentication Dial-In User Service), funkcia manažmentu sietí SNMP v1,2,3 (Simple Network Management Protocol),
- funkcia Firewall layer 2,3,4,7,
- funkcia Router, segmentácia sietí VLAN (Virtual LAN),
- funkcia zabezpečeného prístupu do systému a riadenia oprávnení RBAC (Role-based Access Control) a mechanizmu AAA (Authentication-Authorization-Accounting),
- funkcia zabezpečeného vzdialeného prístupu SSL (Secure Sockets Layer)/TLS (Transport Layer Security), TLS 1.2 (minimálne), TLS 1.3. preferované,
- funkcia šifrovania komunikácie IPSec, OpenVPN,
- funkcia šifrovania prostredníctvom HW Crypto-chip,
- všetky dáta ukladané na pamäťové médiá musia byť zabezpečené šifrovaním a chránené certifikátmi,
- systém antivírovej ochrany, IPS (Intrusion Prevention System), MAC (Mandatory Access Control),

- systém monitorovania a detekcie kybernetických incidentov IDS (Intrusion Detection System),
- pre riadiace a OT systémy je vhodné zvážiť použitie technológie na ochranu pred neoprávneným prístupom a spustenie neautorizovaných príkazov na úroveň Deep Packet Inspection (DPI). Na základe analýzy proporcionality sa zváži použitie technológie na ochranu pred neoprávneným prístupom a spustenie neautorizovaných príkazov na úroveň DPI, ak sa analýza nevykoná, nasadí sa DPI.
- zaistenie upgrade a podpory (Patch-management) zo strany výrobcu počas celej životnosti systému (min 15-20 rokov),
- prevádzkovateľ tunela zaistí pravidelné preskúmavanie identifikovaných rizík a v závislosti od toho aktualizácie prijatých bezpečnostných opatrení – štvrťročne,
- prevádzkovateľ tunela zaistí pravidelné testovania a vyhodnocovania technickej zraniteľnosti systémov, ako pre IT tak i pre OT riadiacu časť - vykonanie auditu – ročne počas odstávky tunela,
- testovanie zraniteľnosti pre riadiace systémy a prvky SCADA sietí a systémov sa musí realizovať iba v pasívnom móde, tak aby nebola ohrozená dôvernosť a dostupnosť služieb,
- testovanie zraniteľnosti musí vykonávať nezávislý subjekt, ktorý nie je naviazaný na dodávateľa technológie, prípadne dodávateľa služieb správy systémov,
- pre potreby fyzickej bezpečnosti a bezpečnosti prostredia je potrebné:

  (a) umiestnenie siete a informačného systému v takom priestore, že sieť a informačný systém alebo aspoň ich najdôležitejšie komponenty sú chránené pred nepriaznivými prírodnými vplyvmi a vplyvmi prostredia, možnými dôsledkami havárií technickej infraštruktúry a fyzickým prístupom nepovolaných osôb (ďalej len „zabezpečený priestor“),

  (b) zabezpečiť ochranu zabezpečeného priestoru fyzickými prostriedkami, najmä stenami, mechanickými zábrannými prostriedkami, technickými zabezpečovacími prostriedkami, napríklad zariadeniami elektrickej zabezpečovacej signalizácie, systémami na kontrolu vstupu, kamerovými systémami,

  (c) zaručiť, že sa v okolí zabezpečeného priestoru nevyskytujú zariadenia, ktoré môžu ohroziť sieť a informačný systém umiestnený v tomto zabezpečenom priestore, najmä kanalizácia, vodovod, horľavé alebo iné obdobné materiály,

  (d) zabezpečiť ochranu pred výpadkom zdroja elektrickej energie tých častí siete a informačného systému, ktoré vyžadujú nepretržitú prevádzku; zabezpečiť dostatočnú kapacitu záložného napájacieho zdroje pri dlhodobom výpadku zdroja elektrickej energie,

- pre potreby riadenia kontinuity procesov je potrebné, aby prevádzkovateľ tunela zabezpečil:

  (a) vypracovanie stratégie a krízových plánov na zabezpečenie dostupnosti siete a informačného systému po narušení alebo zlyhaní v dôsledku kybernetického bezpečnostného incidentu na základe vykonania analýzy dopadov kybernetického bezpečnostného incidentu na základnú službu,

  (b) vyčlenenie adekvátnych finančných, materiálno-technických a personálnych zdrojov na zabezpečenie riadenia kontinuity činností,

  (c) určenie komunikačného plánu na plnenie havarijných plánov a plánov obnovy spolu s kontaktnými údajmi, určením rolí a zodpovednosti na plnenie havarijných plánov a plánov obnovy po kybernetickom bezpečnostnom incidente,

  (d) určenie cieľovej doby obnovy jednotlivých procesov, siete a informačných systémov a aplikácií, a to najmä určením doby obnovy prevádzky, po uplynutí ktorej je po kybernetickom bezpečnostnom incidente obnovená najnižšia úroveň poskytovania základných služieb,

  (e) určenie cieľového bodu obnovy jednotlivých procesov, siete a informačných systémov základnej služby a aplikácií, a to najmä určením najnižšej úrovne poskytovania služieb, ktorá je dostatočná na používanie, prevádzku a správu siete a informačného systému a zachovanie kontinuity základnej služby,

  (f) testovanie a vyhodnocovanie jednotlivých procesov riadenia kontinuity činností a realizácie opatrení na zvýšenie odolnosti sietí a informačných systémov základnej služby,

(g) určenie plánov havarijnej obnovy a postupov zálohovania na obnovu siete a informačného systému po jeho narušení alebo zlyhaní v dôsledku kybernetického bezpečnostného incidentu.

Minimálne technické požiadavky kybernetickej bezpečnosti vychádzajú z overených a medzinárodne akceptovaných štandardov:

- medzinárodného štandardu kybernetickej bezpečnosti pre riadiace systémy, [T8],
- smernice bezpečnostných požiadaviek pre riadiace a telekomunikačné systémy, [T11]
- požiadaviek medzinárodného štandardu systému riadenia informačnej bezpečnosti, [T10].

Minimálne technické požiadavky na kybernetickú bezpečnosť musia byť uplatnené a zadokumentované počas všetkých fáz životného cyklu zariadenia, t.j.:

- akvizície (obchodno-technická dokumentácia pre výber zhotoviteľa, obchodná dodávateľská zmluva),
- projektovej prípravy (technická realizačná dokumentácia, dokumentácia skutočného vyhotovenia),
- realizácie (sprievodná technická dokumentácia, vývoj SW, skúšky),
- prevádzky (manipulačný a prevádzkový poriadok, návody na obsluhu, návody na školenie),
- údržby (návody na servis a údržbu, servisná zmluva).

§29 Audit zákona [Z4], ukladá prevádzkovateľovi povinnosť preveriť súlad a účinnosť bezpečnostných opatrení a plnenie požiadaviek stanovených zákonom, vykonaním auditu kybernetickej bezpečnosti do dvoch rokov odo dňa zaradenia prevádzkovateľa základnej služby do registra prevádzkovateľov základných služieb. Prevádzkovateľ základnej služby je povinný predložiť záverečnú správu o výsledkoch auditu úradu spolu s opatreniami na nápravu a s lehotami na ich odstránenie do **30 dní od ukončenia auditu**.

§2 ods.1 vyhlášky [Z7] ukladá povinnosť vypracovať bezpečnostnú dokumentáciu, ktorá obsahuje:

(a) schválenú bezpečnostnú stratégiu kybernetickej bezpečnosti a bezpečnostné politiky kybernetickej bezpečnosti,

(b) klasifikáciu informácií a kategorizáciu sietí a informačných systémov,

(c) zadokumentované vymedzenie rozsahu a spôsobu plnenia všetkých bezpečnostných opatrení. Konkrétny obsah môže byť odvodený z princípov niektorého z rámcov riadenia bezpečnostnej architektúry,

(d) vykonanú analýzu rizík kybernetickej bezpečnosti,

(e) záverečnú správu o výsledkoch auditu kybernetickej bezpečnosti podľa § 29 zákona [Z4].

Na základe vyhlášky [Z7] je nutné vykonať analýzu rizík kybernetickej bezpečnosti pre informačné systémy a siete, prostredníctvom ktorých zabezpečuje základnú službu podľa § 3 písm. k) zákona a pre informačné systémy a siete, ktorých výpadok alebo poškodenie môže spôsobiť poškodenie alebo znemožnenie poskytovania základnej služby.

## 4.11 Bezpečnosť a zálohovanie dát

Prevádzkovateľ základnej služby určí požiadavky na zabezpečenie kontinuity riadenia kybernetickej bezpečnosti pri vzniku kybernetického bezpečnostného incidentu. Požiadavky musia byť v súlade podľa § 17 Bezpečnostné opatrenia pre oblasť podľa § 20 ods. 3 písm. m) zákona [Z4], tak aby definovali nielen požiadavky na riadenie kontinuity procesov avšak i postupy zálohovania na obnovu siete a informačného systému po jeho narušení alebo zlyhaní v dôsledku kybernetického bezpečnostného incidentu.

Počítače serverov budú vybavené diskovým poľom RAID1, RAID5, RAID6, prípadne RAID1+0. Výpadok disku bude indikovaný. Výmena disku je možná za chodu systému (Hot swap).

Preferovanou technológiu pevných diskov je magnetický záznam. Je potrebné použiť pevné disky so životnosťou najmenej 5 rokov.

V prípade použitia inej zálohovacej technológie je nutné doložiť výpočtom (pre konkrétnu aplikáciu) minimálnu zrovnateľnú životnosť. Tento výpočet bude následne na prevádzkovanom systéme overený a protokolárne odovzdaný investorovi.

Aplikačné programové vybavenie jednotlivých počítačov bude uložené na lokálnych pevných diskoch počítača. Po každej úprave bude uložená kópia aktuálneho APV na lokálny disk a pre rozlíšenie označená aj aktuálnym dátumom. Rovnaká kópia bude uložená aj na inom v projekte určenom mieste.

Prevádzkové dáta budú ukladané na lokálnych pevných diskoch. Kópia dát bude uložená aj na inom v projekte určenom mieste.

Aspoň jedenkrát ročne bude vykonaná úplná záloha aktuálneho APV, aktuálnych a archívnych dát na iné médium za nasledovných podmienok:

- Záloha bude vykonaná na pokyn oprávnenej osoby a bude po jej vykonaní aj touto osobou skontrolovaná.
- Použité pamäťové médium musí byť pri uložení do archívu odpojené od akýchkoľvek počítačových sietí.
- Životnosť použitého média musí byť minimálne 10 rokov.
- Uložené sú zálohy z posledných 3 rokov. Každá záloha (z hľadiska času) je na osobitnom médiu.

## 4.12 Údržba a diagnostika zariadení

Všetky zariadenia umiestnené v rozvádzačoch bez prístupu obsluhy je potrebné kontrolovať a čistiť od prachu a nečistôt minimálne 1x ročne. Zariadenia umiestnené v priestoroch s prítomnosťou obsluhy minimálne 2x ročne. Pri výkone údržby je nutné dodržať odporúčania a pokyny výrobcu zariadenia.

Pri každej kontrole budú skontrolované minimálne nasledujúce položky:

- parametre elektrického napájania zdrojov,
- mechanické pripojenia zariadení a ich káblov,
- miera poškodenia zariadení,
- funkčnosť systému klimatizácie a ventilácie,
- funkčnosť prístupového systému,
- funkčnosť indikácie hardwarových porúch v systéme vizualizácie,
- testovanie zraniteľnosti pre riadiace systémy a prvky SCADA sietí (pozri čl. 4.10).

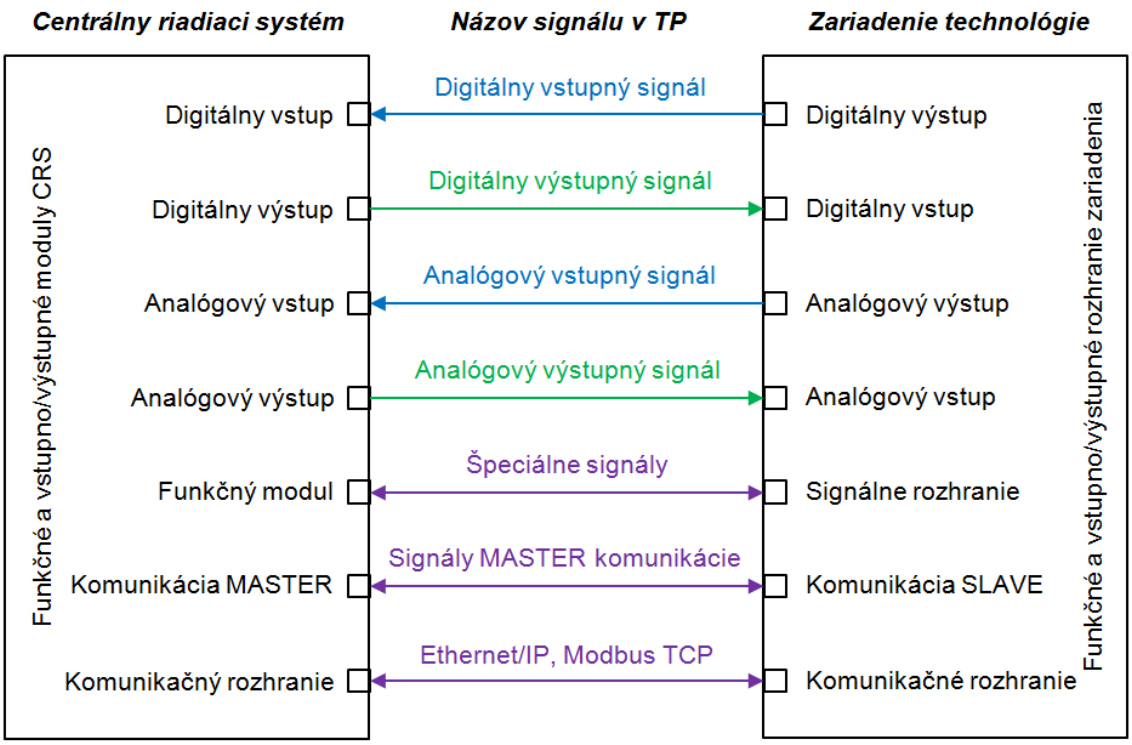
Pri počítačoch sa navyše skontrolujú:

- diagnostické zápisy (logy),
- vykoná sa test pamäte,
- skontroluje sa stav pevných diskov.

Stavy počítačov, prevodníkov, iných zariadení a komunikácií, ktoré sa nezobrazujú na technologických obrazovkách systému vizualizácie, budú zobrazované na osobitných servisných obrazovkách. Každá porucha týchto zariadení a komunikácií bude indikovaná a zaznamenávaná alarmovým systémom.

# 5 Požiadavky na technologické zariadenia tunelov

Stupeň technologickej vybavenosti tunela má zodpovedať požiadavkám aktuálne platnej legislatívy. Pri projektovaní a realizácii jednotlivých technologických celkov technologického vybavenia tunela je potrebné dodržať zásady a odporúčania týchto TP, aby sa z pohľadu riadenia tunela docielila jednotnosť u všetkých plánovaných, budovaných i prevádzkovaných tunelov. Táto kapitola definuje základnú funkcionalitu a minimálny signálny rozsah rozhrania medzi CRS a riadenými a/alebo monitorovanými zariadeniami technologického vybavenia tunela. Názvoslovie smerovania jednotlivých typov signálov je v týchto TP zavedené z pohľadu CRS tak, ako je naznačené na obrázku 2.




Obrázok 2 - Názvoslovie signálov

## 5.1 Parametre odporúčaných signálov rozhrania zariadení voči CRS

Z dôvodu zabezpečenia plnej kompatibility modulov CRS s riadeným technologickým zariadením, musia signálne štruktúry rozhrania jednotlivých zariadení voči CRS spĺňať podmienky definované v článku 4.3 týchto TP v plnom rozsahu.

Rozhranie technologického celku a jednotlivých zariadení z pohľadu riadenia musí vyhovovať minimálnym nárokom na počet a typ signálov medzi CRS a riadeným a/alebo monitorovaným objektom. Tieto minimálne signálne požiadavky môžu byť rozšírené o ďalšie doplňujúce signály, v zmysle odporúčaní dodávateľa zariadenia, za účelom zvýšenia komfortu riadenia a/alebo monitoringu.

Z dôvodu prehľadnosti je podrobný minimálny rozsah a členenie signálneho rozhrania jednotlivých vytypovaných technologických zariadení integrované v kapitole 6 týchto TP spoločne so súvisiacimi softvérovými signálmi (internými pamäťovými premennými, označenými ako MEMORY), ktoré musí CRS tunela poskytnúť tretej strane (nadradenej úrovni riadenia tunelov, nadradenému vizualizačnému systému). Signály fyzického rozhrania jednotlivých zariadení voči CRS sú v stĺpci "CRS" označené príslušným typom v súlade s článkom 6.3.2 týchto TP. Signály označené ako "MEMORY" sú výlučne typu pamäťových premenných.

## 5.2 Princípy označovania technologických zariadení v programovom vybavení CRS

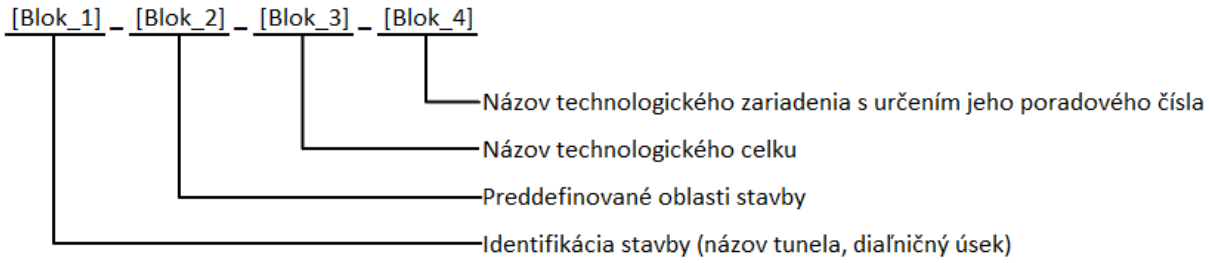
Technologické vybavenie tunela a jeho časti sú definované ich vlastným identifikačným kódom, ktorý je jedinečný. Tento jedinečný kód bude použitý v programovom vybavení riadiacich systémov za účelom identifikácie fyzického umiestnenia technologických objektov (zariadení) a určenie ich aktuálneho prevádzkového stavu (normálna prevádzka, zariadenie v poruchovom stave – výstraha alebo alarm zariadenia).

Vo všeobecnosti platí, že každé zariadenie alebo jeho časť, ktoré prichádza do styku s CRS a vytvára s ním určitú formu interakcie, musí byť identifikovateľná prostredníctvom tohto kódu.

Princíp vytvárania kódu pre označovanie technologických zariadení je rovnaký pre všetky typy tunelov, či už sa jedná o jednorúrový tunel s obojsmernou premávkou, alebo o dvojrúrový tunel s jednosmernou premávkou. Pre jednorúrový tunel sa použije označenie tunelovej rúry pravá alebo ľavá (PTR/LTR) podľa toho, ktorá tunelová rúra bola realizovaná z plánovaného dvojrúrového tunela. Ak je vybudovaná v tuneli úniková štôlňa, tak jej stavebné časti a zariadenia v nej inštalované budú mať značenie totožné ako pre tunelovú rúru, v mieste ktorej je úniková štôlňa vybudovaná.

Identifikačný kód sa skladá z viacerých blokov, kde každý blok v kóde má svoj špecifický význam. Jednotlivé bloky kódu sú tvorené kombináciou písmen a číslic. Usporiadanie blokov v identifikačnom kóde je znázornené na obrázku 3.

- Blok_1: Identifikácia stavby (kód názvu tunela, príp. cestného úseku)
- Blok_2: Preddefinované oblasti stavby
- Blok_3: Názov technologického celku
- Blok_4: Názov technologického zariadenia s určením jeho poradového čísla




Obrázok 3 - Štruktúra identifikačného kódu

Názov tvorený Blokmi 1 až 4 sa používa ako interné pomenovanie premenných v softvéri vizualizácie. Používa sa najmä v systémoch vizualizácie ROPT, kde sa integrujú viaceré tunely a cestné úseky s cieľom jednoznačnej identifikácie zariadenia a jedinečnosti názvu zariadenia, resp. dátovej premennej.

Označenie uvedené v Bloku 1 a 4 je záväzné pre všetkých spracovateľov projektovej dokumentácie stavebných objektov tunela. Uvedené platí aj pre stavebné objekty/prevádzkové súbory časti EVN, ENN, EDG, kde bude názvoslovie Bloku 4 prevzaté zo schválenej projektovej dokumentácie. Blok 4 sa používa na priame označenie technologického zariadenia v konkrétnom tuneli a na konkrétnom cestnom úseku. Označenie uvedené v Bloku 1 až 3 je záväzné v textových častiach projektovej dokumentácie všetkých profesií, vrátane vyššie uvedených.

Pokiaľ TP neobsahuje skratku vhodnú pre označenie stavby, časti stavby, technologického celku alebo technologického zariadenia, použije sa primeraný nový názov, ktorý má zodpovedajúci počet znakov, je unikátny (nepoužíva sa pre označenie inej stavby, časti, celku alebo zariadenia) a musí byť odsúhlasený obstarávateľom.

### 5.2.1 Blok_1: Identifikácia stavby

Blok identifikácia stavby pozostáva z dvoch časti. Použité sú veľké tlačené písmená, v prípade potreby, s kombináciou arabských číslic. Prvá časť definuje typ stavby, ako je tunel (T), diaľnica (Dx) a rýchlostná cesta (Rx). Druhá časť definuje názov stavby a tvorí ho trojmiestny skrátený tvar názvu samotnej stavby (názov tunela, názov diaľnice, názov rýchlostnej cesty). Priradenie kódov je definované v tabuľkách 1, 2 a 3.

V prípade, že sa zariadenie nachádza na rozhraní viacerých stavieb, prípadne mimo konkrétnej stavby, použije sa označenie tej stavby, ku ktorej je dané zariadenie pripojené a z ktorej je riadené.

Tabuľka 1 - Priradenie kódu tunelovým stavbám

| **Názov tunela** | **Kód** | **Doplňujúce informácie** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Dĺžka** (m) | **Cesta** | **Úsek cesty** | **Stav k 08/2019** |
| Baba | TBAB | 4020 | R3 | Zvolen – Šahy | Plán |
| Biela Skala | TBSK | 515 | R3 | Nižná – Dlhá nad Oravou | Plán |
| Bikoš | TBIK | 1153 | R4 | Prešov, severný obchvat | Výstavba |
| Bôrik | TBOR | 995 | D1 | Mengusovce – Poprad, západ | Prevádzka |
| Branisko*) | TBRA | 4975 | D1 | Beharovce – Široké | Prevádzka |
| Čebrať | TCEB | 2026 | D1 | Hubová – Ivachnová | Výstavba |
| Čertov vrch | TCVR | 1030 | R3 | Horná Štubňa, juh – Šášovské Podhradie | Plán |
| Dargov | TDAR | 1050 | D1 | Bidovce – Dargov | Plán |
| Diel | TDIE | 1800 | R1 | Banská Bystrica, sever – Ružomberok | Plán |
| Grúň | TGRU | 825 | R4 | Hanušovce nad Topľou – Lomné | Plán |
| Hanišberg | THAN | 2800 | R3 | Zvolen – Šahy | Plán |
| Havran | THAV | 2820 | D1 | Turany – Hubová | Plán |
| Horelica*) | THOR | 605 | D3 | Oščadnica – Čadca, Bukov | Prevádzka |
| Chotômka | TCHO | 595 | R2 | Pravotice – Dolné Vestenice | Plán |
| Karpaty | TKAR | 9000 | D4 | Ivanka pri Dunaji, sever – BA, Záhorská Bystrica | Plán |
| Kozí chrbát | TKCH | 2974 | R1 | Banská Bystrica, sever – Ružomberok | Plán |
| Kysuca | TKYS | 584 | D3 | Žilina, Brodno – Kysucké Nové Mesto | Plán |
| Okruhliak | TOKR | 1913 | R4 | Prešov, severný obchvat | Výstavba |
| Ovčiarsko | TOVC | 2367 | D1 | Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka | Výstavba |
| Plešivec | TPLE | 2572 | R2 | Tornaľa – Gombasek | Plán |
| Poľana*) | TPOL | 898 | D3 | Svrčinovec – Skalité | Prevádzka |
| Považský Chlmec | TPCH | 2218 | D3 | Žilina, Strážov – Žilina, Brodno | Prevádzka |
| Prešov | TPRE | 2244 | D1 | Prešov, západ – Prešov, juh | Výstavba |
| Prielohy | TPRI | 2880 | R2 | Nováky – Žiar nad Hronom, sever | Plán |
| Remata | TREM | 3060 | R3 | Horná Štubňa, juh – Ráztočno | Plán |
| Rojkov | TROJ | 1800 | D1 | Turany – Hubová | Plán |
| Sitina | TSIT | 1440 | D2 | BA, Polianky – BA, Mlynská dolina | Prevádzka |
| Sliač | TSLI | 450 | R2 | Zvolen, západ – Zvolen, východ | Plán |
| Soroška | TSOR | 4650 | R2 | Rožňava – Jablonov nad Turňou | Plán |
| Svrčinovec*) | TSVR | 420 | D3 | Svrčinovec – Skalité | Prevádzka |

| Názov tunela | Kód | Doplňujúce informácie | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Dĺžka** (m) | **Cesta** | **Úsek cesty** | **Stav k 08/2019** |
| Šajba | TSAJ | 650 | R2 | Nováky – Žiar nad Hronom, sever | Plán |
| Šibenik | TSIB | 591 | D1 | Jánovce – Jablonov, II. úsek | Prevádzka |
| Višňové | TVIS | 7520 | D1 | Lietavská Lúčka – Dubná Skala | Výstavba |
| Žilina | TZIL | 687 | D1 | Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka | Výstavba |
| *Poznámka: *) Jednorúrový tunel* | | | | | |

Tabuľka 2 - Priradenie kódu diaľniciam

| Kód | Doplňujúce informácie | | |
|---|---|---|---|
| | **Dĺžka** (m) | **Cesta** | **Úsek cesty** |
| D1BVP | 3867 | D1 | Bratislava, Viedenská cesta (križovatka D2) – Bratislava, Prístavný most |
| D1BPR | 2295 | D1 | Bratislava, Prístavný most |
| D1BPM | 2042 | D1 | Bratislava, Prístavný most – Bratislava, Mierová ulica |
| D1BMS | 6475 | D1 | Bratislava, Mierová ulica – Bratislava, Senecká cesta |
| D1BSS | 16800 | D1 | Bratislava, Senecká cesta – Senec |
| D1SET | 19306 | D1 | Senec – Trnava |
| D1TRH | 18464 | D1 | Trnava – Hlohovec |
| D1HLP | 15130 | D1 | Hlohovec – Piešťany |
| D1PHS | 8325 | D1 | Piešťany – Horná Streda |
| D1HSN | 14100 | D1 | Horná Streda – Nové Mesto nad Váhom |
| D1NMC | 13100 | D1 | Nové Mesto nad Váhom – Chocholná |
| D1CHS | 11200 | D1 | Chocholná – Skala |
| D1SKN | 7500 | D1 | Skala – Nemšová |
| D1NEL | 16628 | D1 | Nemšová – Ladce |
| D1LAS | 9940 | D1 | Ladce – Sverepec |
| D1SVV | 9595 | D1 | Sverepec – Vrtižer |
| D1VHP | 12904 | D1 | Vrtižer – Hričovské Podhradie |
| D1 | 681 | D1 | výstavba s úsekom D3 Hričovské Podhradie – Žilina, Strážov |
| D1HPL | 11320 | D1 | Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka |
| D1LVD | 13510 | D1 | Lietavská Lúčka – Višňové – Dubná Skala |
| D1DST | 16410 | D1 | Dubná Skala – Turany |
| D1TUH | 13580 | D1 | Turany – Hubová |
| D1HUI | 15280 | D1 | Hubová – Ivachnová |
| D1ILM | 14332 | D1 | Ivachnová – Liptovský Mikuláš |
| D1LML | 7130 | D1 | Liptovský Mikuláš – Liptovský Ján |
| D1LJL | 5100 | D1 | Liptovský Ján – Liptovský Hrádok |
| D1LHH | 7870 | D1 | Liptovský Hrádok – Hybe |
| D1HYV | 10663 | D1 | Hybe – Važec |
| D1VAM | 12225 | D1 | Važec – Mengusovce |
| D1MEJ | 25850 | D1 | Mengusovce – Jánovce |
| D1JAJ | 18540 | D1 | Jánovce – Jablonov |
| D1JAS | 5210 | D1 | Jablonov – Studenec |
| D1STB | 3323 | D1 | Studenec – Beharovce |

| Kód | Doplňujúce informácie | | |
|---|---|---|---|
| | **Dĺžka** (m) | **Cesta** | **Úsek cesty** |
| D1BEF | 13824 | D1 | Beharovce – Fričovce |
| D1FRS | 11220 | D1 | Fričovce – Svinia |
| D1SPZ | 7075 | D1 | Svinia – Prešov, západ |
| D1PZJ | 7870 | D1 | Prešov, západ – Prešov, juh |
| D1PJB | 19145 | D1 | Prešov, juh – Budimír |
| D1BUB | 14400 | D1 | Budimír – Bidovce |
| D1BID | 12950 | D1 | Bidovce – Dargov |
| D1DAP | 18670 | D1 | Dargov – Pozdišovce |
| D1PSH | 42 570 | D1 | Pozdišovce – štátna hranica SK/UA |
| D2BRK | 4489 | D2 | štátna hranica CZ/SK (Brodské) – Kúty |
| D2KUM | 24175 | D2 | Kúty – Malacky |
| D2MBL | 29336 | D2 | Malacky – Bratislava, Lamačská cesta |
| D2BLS | 3661 | D2 | Bratislava, Lamačská cesta – Bratislava, Staré Grunty |
| D2BSV | 3500 | D2 | Bratislava, Staré Grunty – Bratislava, Viedenská cesta |
| D2BVC | 14890 | D2 | Bratislava, Viedenská cesta – štátna hranica SK/HU (Čunovo) |
| D3HPS | 8479 | D3 | Hričovské Podhradie (križovatka D1) – Žilina, Strážov |
| D3ZSB | 4250 | D3 | Žilina, Strážov – Žilina, Brodno |
| D3ZBK | 11 200 | D3 | Žilina, Brodno – Kysucké Nové Mesto |
| D3KMO | 10790 | D3 | Kysucké Nové Mesto – Oščadnica |
| D3OCB | 4000 | D3 | Oščadnica – Čadca, Bukov (Čadca, obchvat) |
| D3CBS | 5670 | D3 | Čadca, Bukov – Svrčinovec |
| D3SVS | 12280 | D3 | Svrčinovec – Skalité |
| D3SSH | 3180 | D3 | Skalité – štátna hranica SK/PL (Skalité) |
| D4JBJ | 2000 | D4 | štátna hranica AT/SK (Jarovce) – Bratislava, Jarovce (križovatka D2) |
| D4BJR | 27260 | D4 | Bratislava, Jarovce (križovatka D2) – Bratislava, Rača |
| D4BRZ | 12070 | D4 | Bratislava, Rača – Bratislava, Záhorská Bystrica |
| D4BZD | 3025 | D4 | Bratislava, Záhorská Bystrica – Bratislava, Devínska Nová Ves |
| D4BDS | 3570 | D4 | Bratislava, Devínska Nová Ves – štátna hranica SK/AT |

Tabuľka 3 - Priradenie kódu rýchlostným cestám

| Kód | Doplňujúce informácie | | |
|---|---|---|---|
| | **Dĺžka** (m) | **Cesta** | **Úsek cesty** |
| R1MBV | 42140 | R1 | Most pri Bratislave (križovatka D4) – Vlčkovce (križovatka R1) |
| R1TRB | 28630 | R1 | Trnava – Báb |
| R1BAN | 10370 | R1 | Báb – Nitra |
| R1NZS | 12589 | R1 | Nitra, západ – Selenec |
| R1SEB | 18967 | R1 | Selenec – Beladice |
| R1BTN | 14310 | R1 | Beladice – Tekovské Nemce |
| R1TNB | 2772 | R1 | Tekovské Nemce – Hronský Beňadik |
| R1HBR | 12891 | R1 | Hronský Beňadik – Rudno nad Hronom |
| R1RHZ | 5485 | R1 | Rudno nad Hronom – Žarnovica, juh |
| R1ZJS | 4470 | R1 | Žarnovica, juh – Žarnovica, sever (Žarnovica, obchvat) |
| R1ZSS | 18048 | R1 | Žarnovica, sever – Šášovské Podhradie |

| Kód | Doplňujúce informácie | | |
|---|---|---|---|
| | **Dĺžka** (m) | **Cesta** | **Úsek cesty** |
| R1SPB | 15300 | R1 | Šášovské Podhradie – Budča |
| R1BUK | 2855 | R1 | Budča – Kováčová |
| R1KBZ | 18200 | R1 | Kováčová – Banská Bystrica, západ |
| R1BZS | 5140 | R1 | Banská Bystrica, západ – Banská Bystrica, sever (Banská Bystrica, severný obchvat) |
| R1BSL | 50100 | R1 | Banská Bystrica, sever – Likavka (križovatka D1) |
| R2CML | 8740 | R2 | Chocholná (križovatka D1) – Mníchova Lehota |
| R2MLR | 15450 | R2 | Mníchova Lehota – Ruskovce |
| R2RUP | 10760 (9560) | R2 | Ruskovce – Pravotice |
| R2PDV | 11450 | R2 | Pravotice – Dolné Vestenice |
| R2DVN | 9560 | R2 | Dolné Vestenice – Nováky |
| R2NPZ | 32500 | R2 | Nováky – Prievidza – Žiar nad Hronom, sever |
| R2ZSJ | 6560 (5760) | R2 | Žiar nad Hronom, sever – Žiar nad Hronom, juh (Žiar nad Hronom, obchvat) |
| R2ZZV | 10500 | R2 | Zvolen, západ – Zvolen, východ |
| R2ZVP | 7850 | R2 | Zvolen, východ – Pstruša |
| R2PSK | 10380 | R2 | Pstruša – Kriváň |
| R2KRL | 22570 | R2 | Kriváň – Lovinobaňa |
| R2LOZ | 20740 | R2 | Lovinobaňa – Ožďany, západ |
| R2OZV | 4767 | R2 | Ožďany, západ – Ožďany, východ (Ožďany, obchvat) |
| R2OVZ | 10560 | R2 | Ožďany, východ – Zacharovce |
| R2ZAB | 8320 | R2 | Zacharovce – Bátka |
| R2BFZ | 6180 | R2 | Bátka – Figa, západ |
| R2FZV | 2708 | R2 | Figa, západ – Figa, východ (Figa, obchvat) |
| R2FVT | 10694 | R2 | Figa, východ – Tornaľa (Tornaľa, obchvat) |
| R2TOG | 18000 | R2 | Tornaľa – Gombasek |
| R2GOR | 9800 | R2 | Gombasek – Rožňava |
| R2RJT | 14000 | R2 | Rožňava – Jablonov nad Turňou |
| R2JTV | 7800 | R2 | Jablonov nad Turňou – Včeláre |
| R2VMB | 14000 | R2 | Včeláre – Moldava nad Bodvou |
| R2MBK | 18000 | R2 | Moldava nad Bodvou – Košice, Šaca |
| R2KKO | 21500 | R2 | Košice, Šaca – Košické Oľšany (križovatka D1) |
| R3TST | 6716 | R3 | Trstená, sever – Tvrdošín (Trstená, obchvat) |
| R3TVN | 5200 | R3 | Tvrdošín – Nižná |
| R3NDO | 7500 | R3 | Nižná – Dlhá nad Oravou |
| R3DOD | 4900 | R3 | Dlhá nad Oravou – Sedliacka Dubová |
| R3HLO | 6442 | R3 | Horná Lehota – Oravský Podzámok |
| R3OPK | 2280 | R3 | Oravský Podzámok – Dolný Kubín |
| R3DKH | 17800 | R3 | Dolný Kubín – Hubová (križovatka D1) |
| R3MAP | 1652 | R3 | Martin, privádzač: výstavba s úsekom D1 Dubná Skala – Turany |
| R3MAR | 15000 | R3 | Martin – Rakovo |
| R3RHS | 17730 | R3 | Rakovo – Horná Štubňa, sever |
| R3HSJ | 4321 | R3 | Horná Štubňa, sever - Horná Štubňa, juh (Horná Štubňa, obchvat) |
| R3HJP | 26800 | R3 | Horná Štubňa, juh – Šášovské Podhradie (križovatka R1) |

| Kód | Doplňujúce informácie | | |
|---|---|---|---|
| | **Dĺžka** (m) | **Cesta** | **Úsek cesty** |
| R3ZVS | 70640 | R3 | Zvolen – štátna hranica SK/HU (Šahy) |
| R4SHH | 7890 | R4 | štátna hranica PL/SK – Hunkovce |
| R4HUL | 8210 | R4 | Hunkovce – Ladomirová |
| R4LSJ | 4573 | R4 | Ladomirová – Svidník, juh (Svidník, obchvat) |
| R4SJL | 19000 | R4 | Svidník, juh – Lomné |
| R4LHT | 16000 | R4 | Lomné – Hanušovce nad Topľou |
| R4HTK | 15000 | R4 | Hanušovce nad Topľou – Kapušany |
| R4KPZ | 14680 | R4 | Kapušany – Prešov, západ (Prešov, severný obchvat) |
| R4KOM | 14200 | R4 | Košice – štátna hranica SK/HU (Milhosť) |
| R5HSS | 1980 | R5 | štátna hranica CZ/SK (Svrčinovec) – Svrčinovec (križovatka D3) |
| R6LMM | 12200 | R6 | štátna hranica SK/CZ (Lysá pod Makytou) – Mestečko |
| R6MEP | 10800 | R6 | Mestečko – Púchov |
| R6DKB | 2681 | R6 | Dolné Kočkovce – Beluša (križovatka D1) |
| R7BPK | 6540 | R7 | Bratislava, Prievoz (križovatka D1) – Bratislava, Ketelec |
| R7BKL | 8230 | R7 | Bratislava, Ketelec – Dunajská Lužná |
| R7DLH | 17380 | R7 | Dunajská Lužná – Holice |
| R7HDS | 13180 | R7 | Holice – Dunajská Streda |
| R7DSN | 42520 | R7 | Dunajská Streda – Nové Zámky |
| R7NZC | 22650 | R7 | Nové Zámky – Čaka |
| R7CVK | 75470 | R7 | Čaka – Veľký Krtíš |
| R7VKL | 32940 | R7 | Veľký Krtíš – Lučenec (križovatka R2) |
| R8NZB | 54890 | R8 | Nitra, západ (križovatka R1) – Brezolupy (križovatka R2) |

### 5.2.2 Blok_2: Preddefinované oblasti stavby

Pre lepšiu orientáciu v rámci stavby je táto rozdelená na menšie oblasti označované ako preddefinované oblasti stavby (pozri tabuľku 4).

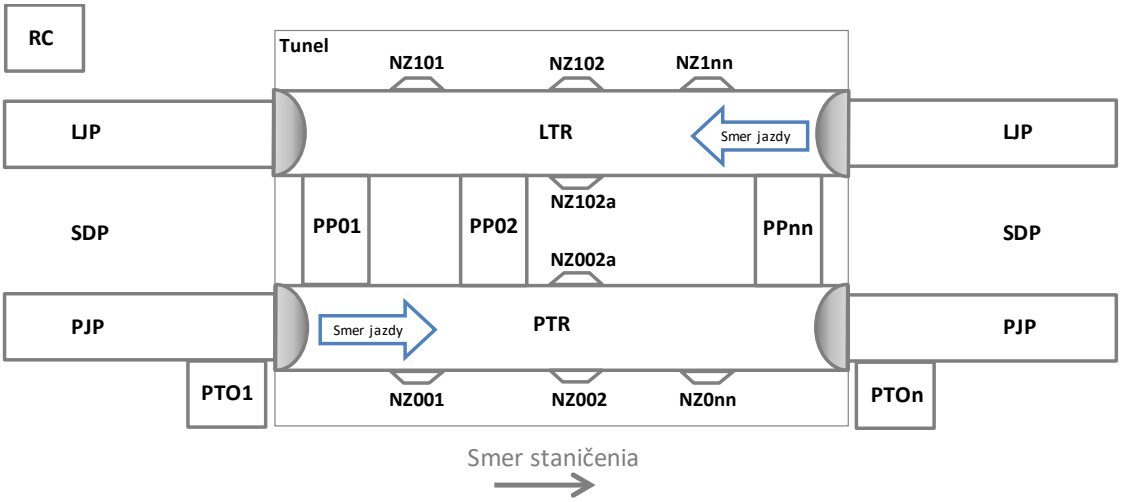
Tabuľka 4 - Preddefinované oblasti stavby

| **Názov preddefinovanej oblasti** | **Kód** |
|---|---|
| Pravá tunelová rúra | PTR |
| Ľavá tunelová rúra | LTR |
| Tunelová rúra | TR |
| Núdzový záliv pravá tunelová rúra | NZ0(xx) |
| Núdzový záliv ľavá tunelová rúra | NZ1(xx) |
| Núdzový záliv | NZ(x)(y) |
| Priečne prepojenie | PP(xx) |
| Výdušný objekt | VO(x) |
| Prevádzkovo – technologický objekt | PTO(x) |
| Riadiace centrum | RC |
| Ľavý jazdný pás | LJP |
| Pravý jazdný pás | PJP |
| Stredný deliaci pás | SDP |
| Úniková štôlňa | ÚŠ |

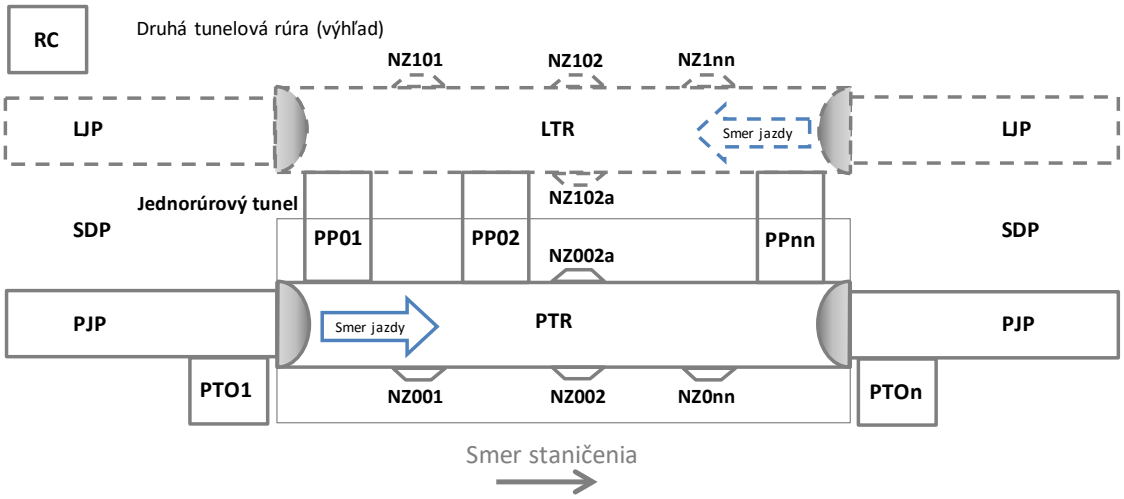
Kód preddefinovaných oblastí pozostáva z kombinácie písmen definujúcich typ samotnej oblasti v rámci celej stavby (fyzické umiestnenie oblasti) a z číselnej časti názvu (x) definujúcej poradie opakujúcej sa oblasti vzhľadom na celú stavbu (pozri obrázok 4 a 5).

Preddefinované oblasti sa číslujú podľa nasledujúcich pravidiel:

- v smere staničenia osi cestnej komunikácie, na ktorej sa stavba/zariadenie nachádza, začínajúc od poradového čísla 1,
- vo vzostupnom poradí,
- číslovanie opakujúcich sa preddefinovaných oblastí je pre každý typ samostatne.




Obrázok 4 - Označenie oblastí v rámci dvojrúrového tunela




Obrázok 5 - Označenie oblastí v rámci jednorúrového tunela (PTR je vybudovaná, realizácia LTR je plánovaná výhľadovo v budúcnosti)

### 5.2.3 Blok_3: Názov technologického celku

Tabuľka 5 definuje priradenie kódu jednotlivým technologickým celkom v rozsahu znakov veľkej tlačenej abecedy.

Tabuľka 5 - Priradenie kódu jednotlivým technologickým celkom

| Názov technologického celku | Kód | Poznámka |
|---|---|---|
| Dispečerský telefón | DTF | |
| Elektrická požiarna signalizácia | EPS | |
| Elektrický zabezpečovací systém | EZS | |
| Meranie fyzikálnych veličín | MFV | |
| Napájanie tunela elektrickou energiou časť VN | EVN | |
| Napájanie tunela elektrickou energiou časť NN | ENN | |
| Napájanie tunela elektrickou energiou časť DG, UPS | EDG | Záložný zdroj |
| Osvetlenie tunela | OSV | Vnútri tunela a pred portálmi tunela |
| Požiarnotechnické zariadenia | POZ | |
| Stabilné hasiace zariadenie | SHZ | |
| Zdroj vody a prívodné potrubia | ZDV | |
| Čerpacia stanica | CST | |
| Požiarny vodovod | POV | |
| Nádrž požiarnej vody | PON | |
| Retenčná nádrž | REN | |
| Armatúrna šachta | ARS | |
| Stavidlová šachta | STS | |
| Riadenie dopravy na diaľnici | ISD | Prípadne na rýchlostnej komunikácii |
| Riadenie dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch | DOP | |
| Centrálny riadiaci systém | CRS | |
| Riadiaci systém dopravy | RSD | |
| Riadiaci systém technológie | RST | |
| Vizualizácia | VIZ | |
| Komunikačná infraštruktúra | KOM | |
| Systém núdzového volania | SOS | |
| Šírenie rádiového signálu | RAD | |
| Tunelový rozhlas | ROZ | |
| Uzatvorený televízny okruh, vrátane videodetekcie | UTO | |
| Vzduchotechnika | VZT | Vetranie TR, únikových ciest, technologických priestorov |

### 5.2.4 Blok_4: Názov technologického zariadenia s určením jeho poradového čísla

Názov technologického zariadenia v rámci tunela pozostáva z kombinácie veľkých tlačených písmen definujúcich typ technologického zariadenia a z číselnej časti názvu (x) definujúcej poradie opakujúceho sa typu objektu vzhľadom na jeho fyzické umiestnenie v rámci preddefinovanej oblasti tunela (zátvorky sa vynechávajú). Pre detailnejšie rozlíšenie oblastí umiestnenia zariadení v rámci tunela, sa dopĺňa spresnenie ich polohy. Toto spresnenie polohy pozostáva z rozlíšenia PTR, LTR, PP a PTO pomocou začiatočnej číslice poradového čísla zariadenia:

- 0(xxx) pre zariadenia inštalované v PTR, „xxx“ vyjadruje poradové číslo zariadenia daného typu v PTR. Môže byť 3 alebo 4 ciferné.
- 1(xxx) pre zariadenia inštalované v LTR, „xxx“ vyjadruje poradové číslo zariadenia daného typu v LTR. Môže byť 3 alebo 4 ciferné.
- 2(pp)(x) pre zariadenia inštalované v priečnych prepojeniach a v PTO.
  - „pp“ označuje poradové číslo priečneho prepojenia 01 - 89,

- „x“ vyjadruje poradové číslo zariadenia, pričom párne číslo je použité pre zariadenia v PP bližšie k LTR, nepárne číslo pre zariadenia v PP bližšie k PTR,
- „pp“ v rozsahu 91 – 99 je vyhradené pre PTO1-9.

V nasledujúcej časti sú uvedené písmenovo číselné kódy pre označenie zariadení v rámci vizualizačného softvéru.

Technologické zariadenia rovnakého typu sa číslujú podľa nasledujúcich pravidiel:

- v smere staničenia cestnej komunikácie začínajúc poradovým číslom 1,
- vzostupným poradím,
- pre každú preddefinovanú oblasť samostatne,
- v prípade, ak je v danom staničení umiestnených viac technologických zariadení rovnakého typu, ich označovanie je v smere zľava doprava a zdola nahor.

#### 5.2.4.1 Technologické zariadenia pre napájanie tunela elektrickou energiou časť VN (EVN)

Tabuľka 6 - Typy technologických zariadení v rámci technologického celku EVN

| **Názov zariadenia** | **Kód** |
|---|---|
| VN rozvádzač | AJ(x) |
| VN pole (prívod, vývod), kde „y“ je číslo poľa | AJ(x).(y) |
| Transformátor | TA(x) |
| VN (spínanie, prepínanie) výkonový istič, motorový spúšťač, tyristor | QA(x) |
| VN (oddelenie elektrických obvodov) odpínač, poistkový odpínač, vypínač, spínač | QB(x) |
| VN ochrana | F(x) |

Príklad:

- **TPCH_PTO1_EVN_AJ1**: Tunel Považský Chlmec / Prevádzkovo - technologický objekt s poradovým číslom 1 / Napájanie tunela elektrickou energiou časť VN / VN rozvádzač s poradovým číslom 1

#### 5.2.4.2 Technologické zariadenia pre napájanie tunela elektrickou energiou časť NN (ENN)

Tabuľka 7 - Typy technologických zariadení v rámci technologického celku ENN

| **Názov zariadenia** | **Kód** |
|---|---|
| NN rozvádzač pre napájanie | AN(x) |
| Rozvádzač pre riadenie, reguláciu a pod. | AG(x) |
| Rozvádzač pre hlavné prevádzkové technológie (VZT, OSV, EZS, EPS a pod.) | AX(x) |
| Rozvádzač pre komunikačné a prenosové technológie (UTO, SOS, RAD, ROZ, DTF, DOP) | AY(x) |
| Zariadenia pre riadené spínanie, zmenu toku energie, signálov (všeobecne) | Q(x) |
| NN odpínač, poistkový odpínač, vypínač, spínač | QB(x) |
| Ochranné zariadenia a prístroje (všeobecne) | F(x) |
| Prepäťové ochrany, napäťový chránič | FA(x) |
| Prúdový chránič | FB(x) |
| Poistka, miniatúrny istič | FC(x) |

Príklad:

- **TPCH_PTO2_ENN_QB1**: Tunel Považský Chlmec / Prevádzkovo - technologický objekt s poradovým číslom 2 / Napájanie tunela elektrickou energiou časť NN / NN hlavný istič s poradovým číslom 1

#### 5.2.4.3 Technologické zariadenia pre napájanie tunela elektrickou energiou časť DG, UPS (EDG)

Tabuľka 8 - Typy technologických zariadení v rámci technologického celku DG, UPS

| **Názov zariadenia** | **Kód** |
|---|---|
| Záložný zdroj UPS (statický) | UPS(x) |
| Generátor pre napájanie zariadení | DG(x) |

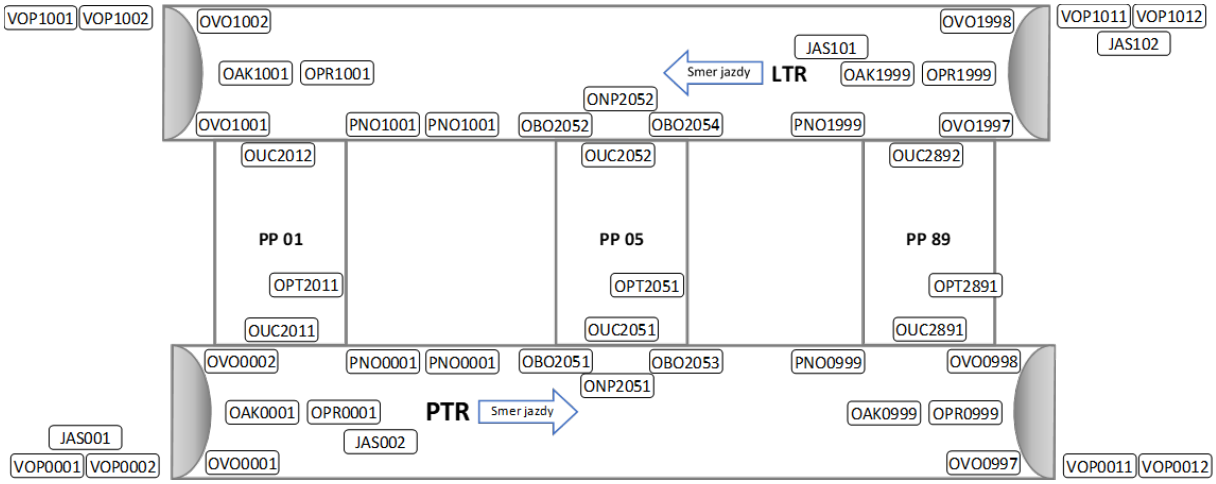
Príklad:

- **TPCH_PTO1_EDG_UPS1**: Tunel Považský Chlmec / Prevádzkovo - technologický objekt s poradovým číslom 1 / Napájanie tunela elektrickou energiou časť pre EDG / Záložný zdroj UPS s poradovým číslom 1

#### 5.2.4.4 Technologické zariadenia pre osvetlenie tunela (OSV)

Tabuľka 9 - Typy technologických zariadení v rámci technologického celku OSV

| **Názov zariadenia** | **Kód** |
|---|---|
| Osvetlenie adaptačné | OAK(x) |
| Osvetlenie prejazdové (náhradné osvetlenie je jeho súčasťou) | OPR(x) |
| Osvetlenie núdzových zálivov | ONZ(x) |
| Osvetlenie požiarne (núdzové) | PNO(x) |
| Osvetlenie únikovej cesty | OUC(x) |
| Obrysové osvetlenie vstupov do únikových ciest | OBO(x) |
| Osvetlenie nášľapných plôch do únikových ciest | ONP(x) |
| Osvetlenie vodiace | OVO(x) |
| Osvetlenie priečnych prepojení | OPP(x) |
| Osvetlenie rozvodní v priečnom prepojení | OPT(x) |
| Vonkajšie osvetlenie komunikácie pred portálmi tunela | VOP(x) |
| Meranie jasu v tuneli a pred portálmi | JAS(x) |




Obrázok 6 - Označovanie technologických zariadení OSV

Príklad:

- **TPCH_PTR_OSV_OAK0001**: Tunel Považský Chlmec / Pravá tunelová rúra / Osvetlenie / Adaptačné osvetlenie s poradovým číslom 1
- **TPCH_LTR_OSV_OPZ1001**: Tunel Považský Chlmec / Ľavá tunelová rúra / Osvetlenie / Požiarne osvetlenie s poradovým číslom 1
- **TPCH_PP02_OSV_OUC2021**: Tunel Považský Chlmec / Priečne prepojenie s poradovým číslom 2 / Osvetlenie / Osvetlenie únikovej cesty s poradovým číslom 1

#### 5.2.4.5 Technologické zariadenia pre vzduchotechniku (VZT)

Tabuľka 10 - Typy technologických zariadení v rámci technologického celku VZT

| **Názov zariadenia** | **Kód** |
|---|---|
| Ventilátor hlavný pre pravú tunelovú rúru | VH0(xx) |
| Ventilátor hlavný pre ľavú tunelovú rúru | VH1(xx) |
| Ventilátor pomocný (pretlakový). (pp) vyjadruje poradové číslo PP. pp = 91-99 vyjadruje PTO. | VP2(pp)(x) |
| Klapka regulačná. (pp) vyjadruje poradové číslo PP. pp = 91-99 vyjadruje PTO. | KR2(pp)(x) |
| Klapka požiarna. (pp) vyjadruje poradové číslo PP. pp = 91-99 vyjadruje PTO. | KP2(pp)(x) |

Príklad:

- **TPCH_PTR_VZT_VH003**: Tunel Považský Chlmec / Pravá tunelová rúra / Vzduchotechnika / Ventilátor vetrania tunela s poradovým číslom 3
- **TPCH_PP01_VZT_KR2012**: Tunel Považský Chlmec / Priečne prepojenie s poradovým číslom 1 / Vzduchotechnika / Regulačná klapka s poradovým číslom 2

#### 5.2.4.6 Snímacie a meracie zariadenia

Tabuľka 11 - Typy snímačov

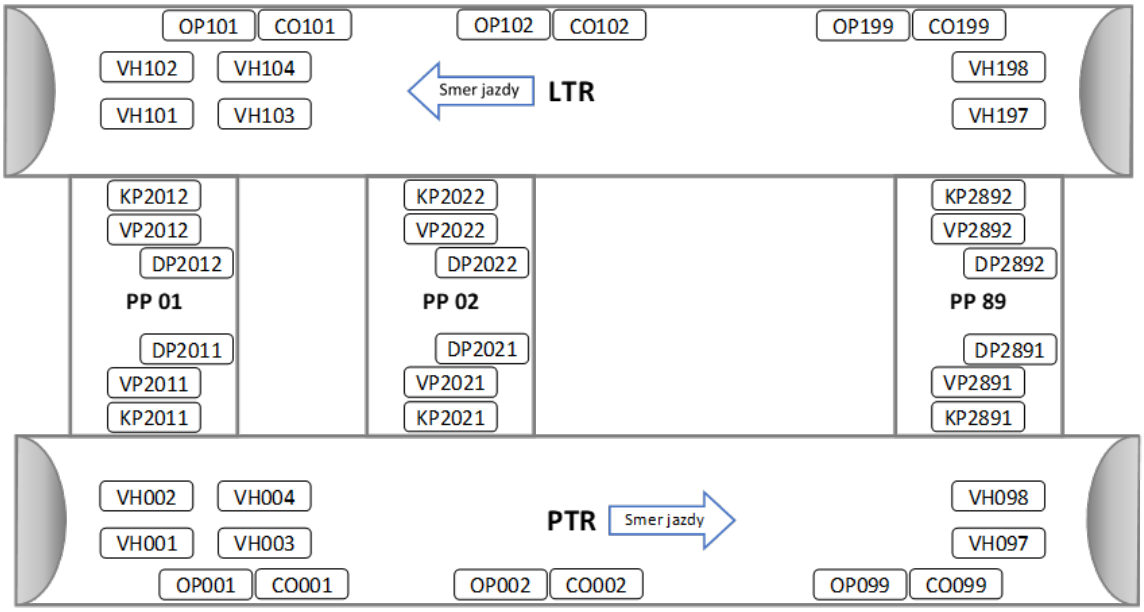
| **Názov zariadenia** | **Kód** |
|---|---|
| Meranie rýchlosti prúdenia vzduchu | VR(x) |
| Meranie smeru prúdenia vzduchu | VS(x) |

| Názov zariadenia | Kód |
|---|---|
| Meranie viditeľnosti (opacita) | OP(x) |
| Meranie koncentrácie CO | CO(x) |
| Meranie teploty | T(x) |
| Meranie relatívnej vlhkosti | RE(x) |
| Meranie koncentrácie NOx | NOx(x) |
| Detekcia dymu | DH(x) |
| Meranie tlaku | P(x) |
| Meranie tlaku – limitné | PS(x) |
| Meranie diferenčného tlaku | DP(x) |
| Meranie hladiny | L(x) |
| Meranie hladiny – limitné | LS(x) |
| Meranie polohy | G(x) |
| Snímanie polohy – limitné | GS(x) |
| Dverný kontakt | DK(x) |

V prípade použitia kombinovaného meracieho prístroja bude použité označenie zariadenia zhodné s označením hlavného merania v prístroji.

Príklad:

- **TPCH_LTR_MFV_OP102**: Tunel Považský Chlmec / Ľavá tunelová rúra / Meranie fyzikálnych veličín / Merač viditeľnosti (opacity) s poradovým číslom 2
- **TPCH_PP02_MFV_DP2022**: Tunel Považský Chlmec / Priečne prepojenie číslo 2 / Meranie fyzikálnych veličín / Merač diferenčného tlaku s poradovým číslom 2
- **TPCH_LTR_POV_P101**: Tunel Považský Chlmec / Ľavá tunelová rúra / Požiarny vodovod / Snímač tlaku s poradovým číslom 1
- **TPCH_PTO1_REN_L1**: Tunel Považský Chlmec / Prevádzkovo – technologický objekt 1 / Retenčná nádrž / Snímač výšky hladiny s poradovým číslom 1




Obrázok 7 - Označovanie technologických zariadení VZT a MFV

#### 5.2.4.7 Požiarnotechnické zariadenia (POZ)

Tabuľka 12 - Typy požiarnotechnických zariadení v rámci technologického celku POZ

| Názov zariadenia | Kód |
|---|---|
| Automatická tlaková stanica | ATS(x) |
| Odberné miesta (Hydranty) | HYD(x) |
| Plniace miesta | PLH(x) |
| Čerpadlo | AP(x) |

Príklad:

- **TPCH_LTR_POZ_HYD110**: Tunel Považský Chlmec / Ľavá tunelová rúra / Požiarnotechnické zariadenia / Odberné miesto (Hydrant) s poradovým číslom 10

#### 5.2.4.8 Technologické zariadenia pre elektrický zabezpečovací systém (EZS)

Tabuľka 13 - Typy technologických zariadení v rámci technologického celku EZS

| Názov zariadenia | Kód |
|---|---|
| Ústredňa EZS | EZSU(x) |
| Dverný kontakt/snímač otvorenia dverí EZS | DK(x) |

#### 5.2.4.9 Technologické zariadenia pre riadenie dopravy v tuneli (DOP)

Tabuľka 14 - Typy technologických zariadení v rámci technologického celku DOP

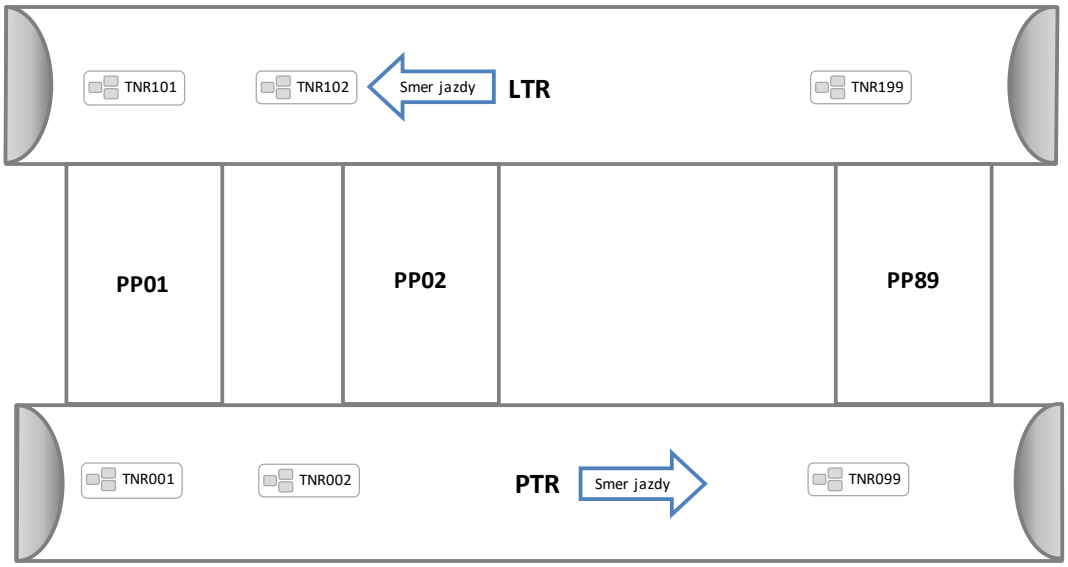
| Názov zariadenia | Kód |
|---|---|
| Tunelový návestný rez pre dopravné značenie (ucelený technologický objekt) | TNR(x) |
| Svetelná premenná dopravná značka (PDZ) typu A1T | A1T(x) |
| Svetelná premenná dopravná značka (PDZ) typu A2T | A2T(x) |
| Svetelná premenná dopravná značka (PDZ) typu BT | BT(x) |
| Svetelná premenná dopravná značka (PDZ) typu CT | CT(x) |
| Cestná svetelná signalizácia (semafor) | CSS(x) |
| Elektronické panely pre premenné prevádzkové informácie | EPP(x) |

Skupina viacerých zariadení z rovnakého technologického celku, umiestnených v jednom staničení, predstavuje ucelený technologický objekt. Definovanie takéhoto objektu v rámci preddefinovanej oblasti stavby umožňuje zatriediť a detailnejšie popísať umiestnenie jednotlivých zariadení v rámci preddefinovanej oblasti.

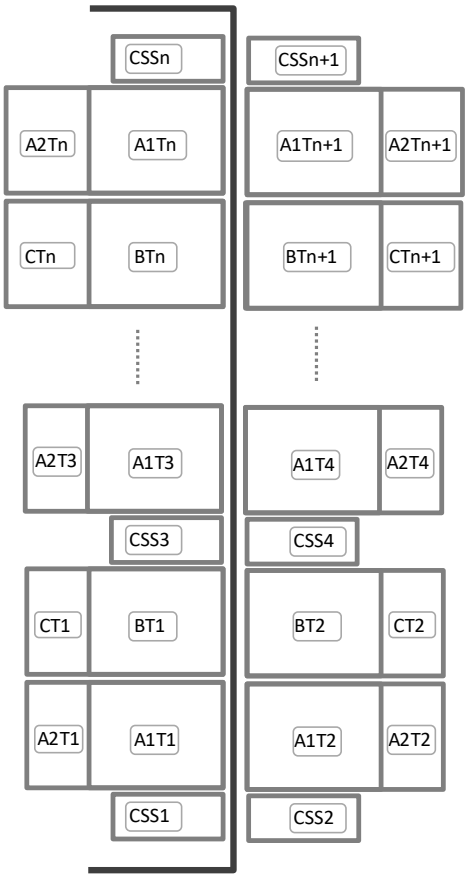
V rámci identifikačného kódu je názov uceleného technologického objektu zapísaný v Bloku_4 a predchádza názvu technologického zariadenia.

Ucelené technologické objekty sa číslujú podľa nasledovných pravidiel:

- v smere staničenia,
- vzostupným poradím,
- v rámci každej preddefinovanej oblasti samostatne.




Obrázok 8 - Označovanie ucelených technologických objektov TNR




Obrázok 9 - Označovanie technologických zariadení DOP v rámci uceleného technologického objektu TNR

Príklad:

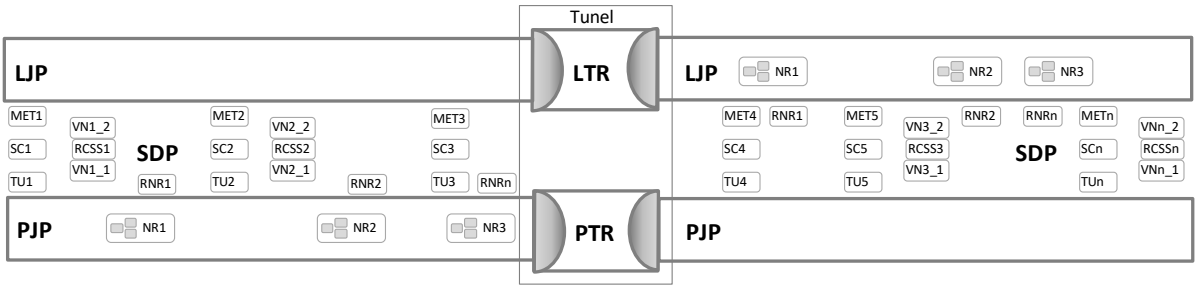
- **TPCH_PTR_DOP_TNR002_A1T3**: Tunel Považský Chlmec / Pravá tunelová rúra / Riadenie dopravy v tuneli / Tunelový návestný rez (ucelený technologický objekt) s poradovým číslom 2 / Svetelná premenná dopravná značka typu A1T s poradovým číslom 3
- **TPCH_LTR_DOP_TNR105_CSS2**: Tunel Považský Chlmec / Ľavá tunelová rúra / Riadenie dopravy v tuneli / Tunelový návestný rez (ucelený technologický objekt) s poradovým číslom 5 / Cestná svetelná signalizácia (semafor) s poradovým číslom 2

#### 5.2.4.10 Technologické zariadenia pre riadenie dopravy na diaľničných úsekoch (ISD)

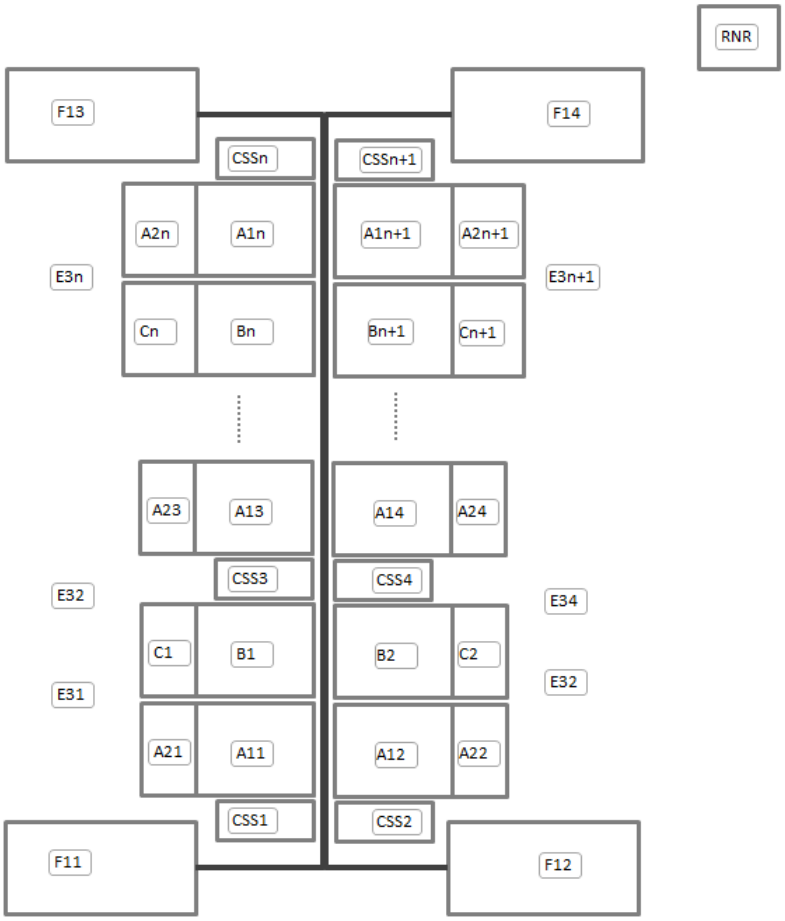
Pre zjednodušenie označovania technologických zariadení umiestnených v rámci tohto technologického celku na diaľničných úsekoch je v identifikačnom kóde vynechaný Blok_3.

Tabuľka 15 - Typy technologických zariadení v rámci technologického celku ISD

| **Názov zariadenia** | **Kód** |
|---|---|
| Radič návestného rezu | RNR(x) |
| Návestný rez (ucelený technologický objekt) | NR(x) |
| Svetelná premenná dopravná značka (PDZ) typu A1 | A1(x) |
| Svetelná premenná dopravná značka (PDZ) typu A2 | A2(x) |
| Svetelná premenná dopravná značka (PDZ) typu B | B(x) |
| Svetelná premenná dopravná značka (PDZ) typu C | C(x) |
| Lamelová premenná dopravná značka (LPDZ) typu F | F(x) |
| Lamelová premenná dopravná značka (LPDZ) typu E | E(x) |
| Elektronické panely pre premenné prevádzkové informácie | EPP(x) |
| Technologický uzol | TU(x) |
| Sčítač dopravy | SC(x) |
| Meteostanica | MET(x) |
| Radič cestnej svetelnej signalizácie | RCSS(x) |
| Cestná svetelná signalizácia (semafor) | CSS(x) |
| Výstražné návestidlo (blikač) | BL(x) |
| Elektrické závory | EZ(x).i |
| Otváracie zvodidlá | OZ(x).i |
| Rozvádzač pre napájanie | RN(x) |
| Odlučovač ropných látok | ORL(x) |
| UTO (pozri 5.2.4.13) | KO(x)<br>KV(x)<br>KT(x)<br>KA(x)<br>KE(x) |
| SOS (pozri 5.2.4.12) | STV(x) |




Obrázok 10 - Označovanie technologických zariadení ISD




Obrázok 11 - Označovanie technologických zariadení ISD v rámci uceleného technologického objektu NR

Príklad:

- **D1DST_PJP_NR2_A13**: Diaľnica D1 v úseku Dubná Skala - Turany / Pravý jazdný pás / Návestný rez (ucelený technologický objekt) s poradovým číslom 2 / Svetelná premenná dopravná značka typu A1 s poradovým číslom 3
- **D1DST_LJP_NR5_B2**: Diaľnica D1 v úseku Dubná Skala - Turany / Ľavý jazdný pás / Návestný rez (ucelený technologický objekt) s poradovým číslom 5 / Svetelná premenná dopravná značka typu B s poradovým číslom 2
- **D1DST_SDP_MET4**: Diaľnica D1 v úseku Dubná Skala - Turany / Stredný deliaci pás / Meteostanica s poradovým číslom 4

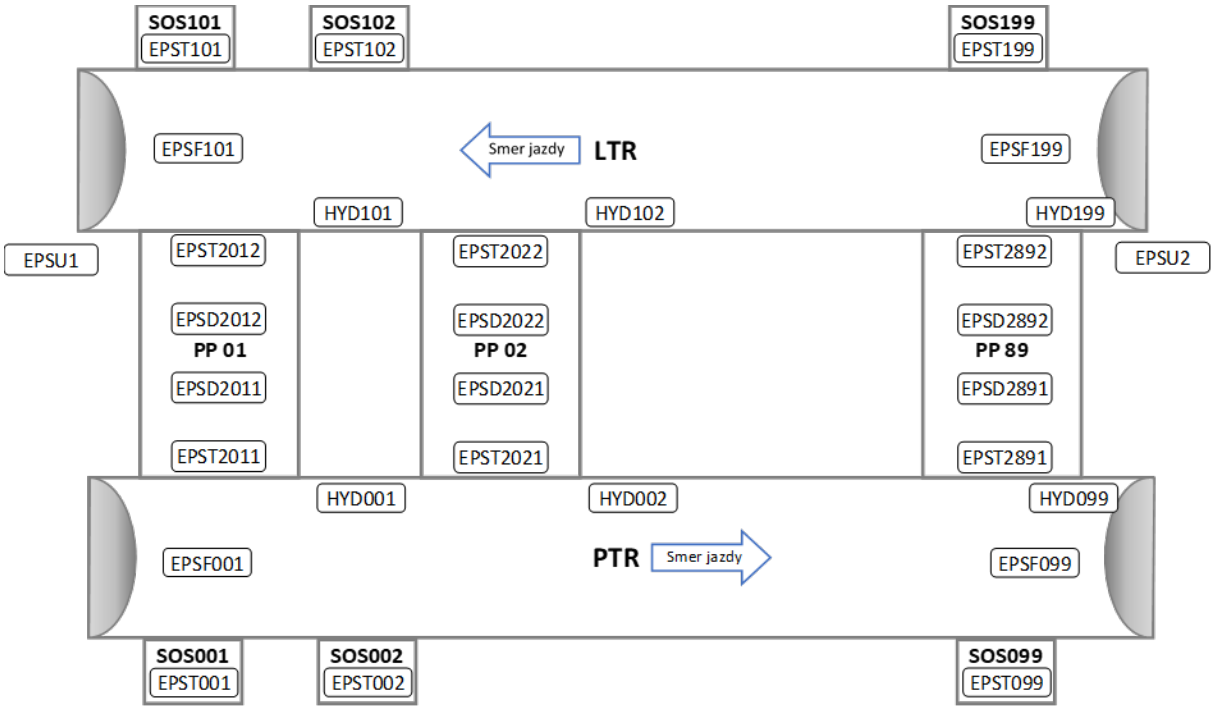
- **D1DST_SDP_TU2**: Diaľnica D1 v úseku Dubná Skala - Turany / Stredný deliaci pás / Technologický uzol s poradovým číslom 4

#### 5.2.4.11 Technologické zariadenia pre elektrickú požiarnu signalizáciu (EPS)

Pre detailnejšie rozlíšenie umiestnenia zariadení EPS v rámci tunelovej rúry, sa dopĺňa spresnenie ich polohy (y). Toto spresnenie polohy pozostáva z písmena L alebo P a definuje umiestnenie EPS zariadení v ľavej alebo pravej tunelovej rúre. V prípade umiestnenia vľavo v smere jazdy sa uplatňuje index písmenom „a“. V prípade umiestnenia EPS zariadení v priečnom prepojení TR sa písmenové spresnenie polohy zariadenia vynecháva.

Tabuľka 16 - Typy technologických zariadení v rámci technologického celku EPS

| Názov zariadenia | Kód |
|---|---|
| Ústredňa EPS | EPSU(x) |
| Manuálny požiarny hlásič EPS (tlačidlový) v ľavej TR | EPST1(xx)(a) |
| Manuálny požiarny hlásič EPS (tlačidlový) v pravej TR | EPST0(xx)(a) |
| Manuálny požiarny hlásič EPS (tlačidlový) v priečnom prepojení tunela alebo PTO. (pp) vyjadruje poradové číslo PP. pp = 00 vyjadruje PTO. | EPST2(pp)(x) |
| Automatický požiarny hlásič EPS (bodový) v ľavej TR | EPSD1(xx) |
| Automatický požiarny hlásič EPS (bodový) v pravej TR | EPSD0(xx) |
| Automatický požiarny hlásič EPS (bodový) v priečnom prepojení tunela. (pp) vyjadruje poradové číslo PP. pp = 00 vyjadruje PTO. | EPSD2(pp)(x) |
| Lineárny teplotný automatický požiarny hlásič EPS v ľavej TR | EPSF1(xx) |
| Lineárny teplotný automatický požiarny hlásič EPS v pravej TR | EPSF0(xx) |
| Lineárny teplotný automatický požiarny hlásič EPS v priečnom prepojení tunela. (pp) vyjadruje poradové číslo PP. pp = 00 vyjadruje PTO. | EPSF2(pp) |




Obrázok 12 - Označovanie technologických zariadení EPS + POV

Príklad:

- **TPCH_PTR_EPS_EPST001**: Tunel Považský Chlmec / Pravá tunelová rúra / Elektrická požiarna signalizácia / Tlačidlový požiarny hlásič s poradovým číslom 1 umiestnený v pravej tunelovej rúre na pravej strane v smere staničenia
- **TPCH_LTR_EPS_EPST102**: Tunel Považský Chlmec / Ľavá tunelová rúra / Elektrická požiarna signalizácia / Tlačidlový požiarny hlásič s poradovým číslom 2 umiestnený v ľavej tunelovej rúre ľavej strane v smere staničenia
- **TPCH_PP02_EPS_EPSD2022**: Tunel Považský Chlmec / Priečne prepojenie číslo 2 / Elektrická požiarna signalizácia / Automatický požiarny hlásič s poradovým číslom 2 v priečnom prepojení tunela, bližšie k ľavej rúre
- **TPCH_PP01_EPS_EPSD2011**: Tunel Považský Chlmec / Priečne prepojenie číslo 2 / Elektrická požiarna signalizácia / Automatický požiarny hlásič s poradovým číslom 1 v priečnom prepojení tunela, bližšie k pravej rúre

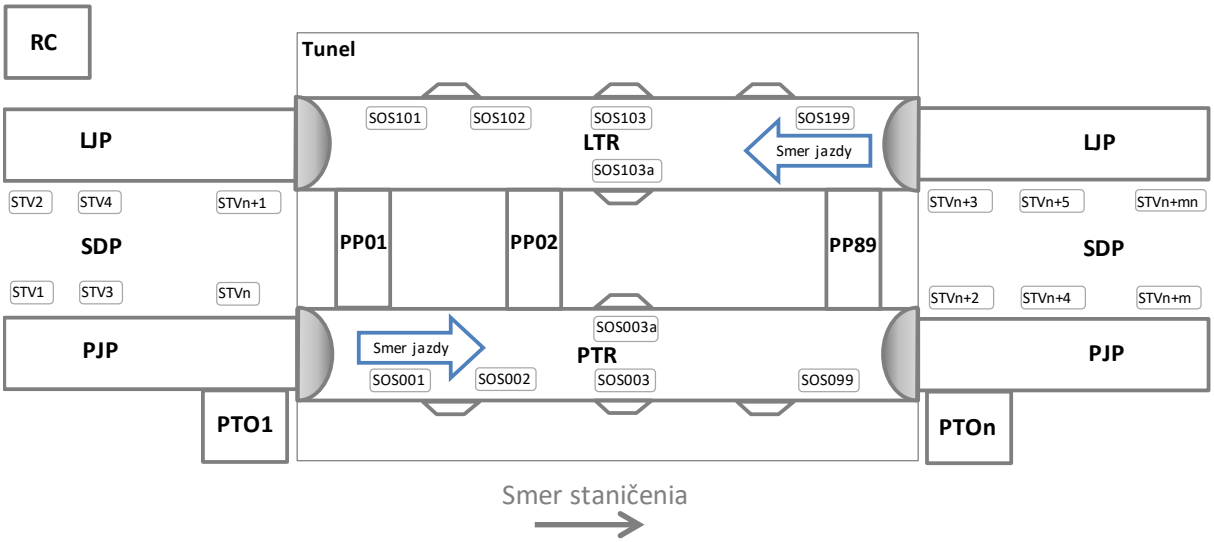
#### 5.2.4.12 Technologické zariadenia pre systém núdzového volania (SOS)

Označovanie SOS kabín je riešené odlišne ako označenie ostatných technologických zariadení v tuneli. Dôvodom je, že SOS kabíny a ich označenie sú dôležitým orientačným znakom pre laickú verejnosť a zásahové jednotky. Vzhľadom na pomerne husté rozmiestnenie a výrazné označenie každej SOS kabíny sú vhodnými objektami, ktorých označenie jednoznačne identifikuje polohu v konkrétnej tunelovej rúre. Pre detailnejšie rozlíšenie umiestnenia SOS v rámci tunelovej rúry, sa dopĺňa spresnenie ich polohy (y) formou indexu. Toto spresnenie polohy pozostáva z písmena „a“ a nasledujúcich. Definuje umiestnenie SOS zariadení vľavo v smere jazdy rámci tunelovej rúry, ak existujú.

Pre zjednodušenie označovania technologických zariadení umiestnených v rámci tohto technologického celku na diaľničných úsekoch sa v identifikačnom kóde vynecháva Blok_3.

Tabuľka 17 - Typy technologických zariadení v rámci technologického celku SOS

| Názov zariadenia | Kód |
|---|---|
| SOS ústredňa | SOSU(x) |
| SOS zariadenie (vnútorné SOS zariadenie) v ľavej tunelovej rúre | SOS1(xx)(a) |
| SOS zariadenie (vnútorné SOS zariadenie) v pravej tunelovej rúre | SOS0(xx)(a) |
| Stojan tiesňového volania (vonkajšie SOS zariadenie) mimo TR | STV(x) |




Obrázok 13 - Označovanie technologických zariadení SOS

Príklad:

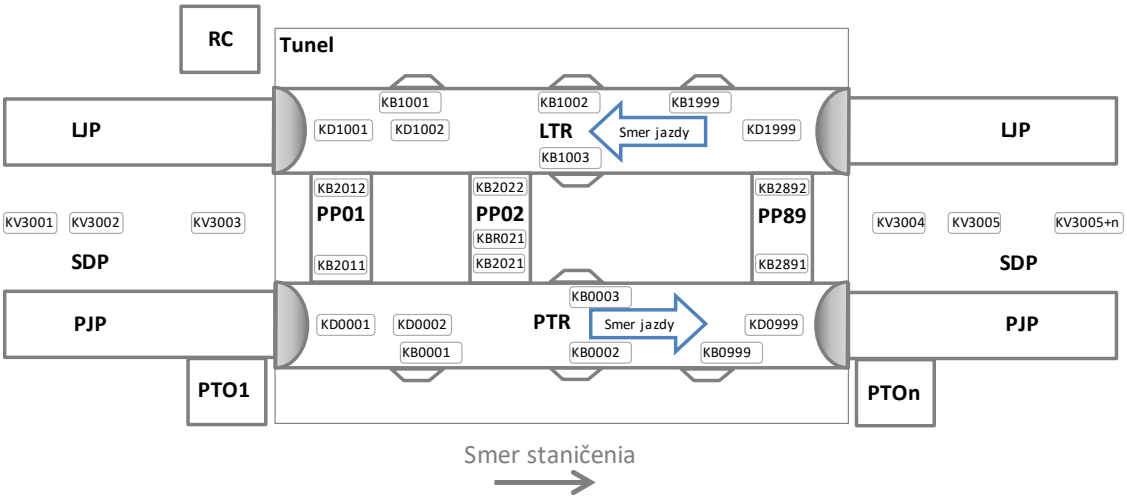
- **TPCH_PTR_SOS_SOS001**: Tunel Považský Chlmec _ Pravá tunelová rúra _ Systém núdzového volania _ SOS zariadenie (kabína / výklenok) v pravej tunelovej rúre s poradovým číslom 1 umiestnené v smere jazdy na pravej strane tunelovej rúry
- **TPCH_PTR_SOS_SOS003a**: Tunel Považský Chlmec _ Pravá tunelová rúra _ Systém núdzového volania _ SOS zariadenie (kabína / výklenok) v pravej tunelovej rúre s poradovým číslom 3 umiestnené v smere jazdy na ľavej strane tunelovej rúry (ak je inštalované)
- **TPCH_LTR_SOS_SOS101**: Tunel Považský Chlmec _ Ľavá tunelová rúra _ Systém núdzového volania _ SOS zariadenie (kabína / výklenok) v ľavej tunelovej rúre s poradovým číslom 1 umiestnené v smere jazdy na pravej strane tunelovej rúry
- **TPCH_LTR_SOS_SOS103a**: Tunel Považský Chlmec _ Ľavá tunelová rúra _ Systém núdzového volania _ SOS zariadenie (kabína / výklenok) v ľavej tunelovej rúre s poradovým číslom 3 umiestnené v smere jazdy na ľavej strane tunelovej rúry (ak je inštalované)
- **D1DST_PJP_STV1**: Diaľnica D1 v úseku Dubná Skala - Turany _ Pravý jazdný pás _ Telefón núdzového volania s poradovým číslom 1

#### 5.2.4.13 Technologické zariadenia pre uzatvorený televízny okruh, vrátane videodetekcie (UTO)

Pre detailnejšie rozlíšenie umiestnia bezpečnostných kamier v rámci tunelovej rúry sa dopĺňa spresnenie ich polohy (y). Toto spresnenie polohy pozostáva z písmena L alebo P a definuje umiestnenie UTO zariadení vľavo alebo vpravo v rámci tunelovej rúry.

Tabuľka 18 - Typy technologických zariadení v rámci technologického celku UTO

| **Názov zariadenia** | **Kód** | **Rozsah číslovania** |
|---|---|---|
| Ústredňa UTO | UTOU(x) | |
| Kamera pre video detekciu v pravej tunelovej rúre | KD0(xxx) | x = 0001-0999 |
| Kamera pre video detekciu v ľavej tunelovej rúre | KD1(xxx) | x = 1001-1999 |
| Kamera bezpečnostná (všeobecne – kamery v PP, únikových štôlňach). (pp) vyjadruje poradové číslo PP. pp = 00 vyjadruje PTO. | KB2(pp)(x) | pp = 00 - 99<br>x = 1 - 9 |
| Kamera bezpečnostná (všeobecne – v technických priestoroch, v rozvodniach) v PP<br>(pp) vyjadruje poradové číslo PP. pp = 90-99 vyjadruje PTO. | KBR(pp)(x) | pp = 00 - 99<br>x = 1 - 9 |
| Kamera bezpečnostná pre pravú tunelovú rúru | KB0(xxx) | x = 0001-0999 |
| Kamera bezpečnostná pre ľavú tunelovú rúru | KB1(xxx) | x = 1001-1999 |
| Kamera otočná | KO(x) | x = 3001 -3099 |
| Kamera vonkajšia, prehľadové | KV(x) | x = 3101 -3199 |
| Kamera termovízna | KT(x) | x = 3201 -3299 |
| Kamera pre detekciu ADR | KA (x) | x = 3301 -3399 |
| Kamera pre detekciu EČV | KE (x) | x = 3401 -3499 |




Obrázok 14 - Označovanie technologických zariadení UTO

#### 5.2.4.14 Technologické zariadenia pre šírenie rádiového signálu (RAD)

Tabuľka 19 - Typy technologických zariadení v rámci technologického celku RAD

| Názov zariadenia | Kód |
|---|---|
| Ústredňa rádiového systému | RADU(x) |

#### 5.2.4.15 Technologické zariadenia pre tunelový rozhlas (ROZ)

Tabuľka 20 - Typy technologických zariadení v rámci technologického celku ROZ

| Názov zariadenia | Kód |
|---|---|
| Ústredňa tunelového rozhlasu | ROZU(x) |

#### 5.2.4.16 Technologické zariadenia pre dispečerský telefón (DTF)

Tabuľka 21 - Typy technologických zariadení v rámci technologického celku DTF

| Názov zariadenia | Kód |
|---|---|
| Ústredňa pre dispečerský telefón | DTFU(x) |

## 5.3 Základné funkčné požiadavky na zariadenia a technologické celky

TP nepopisujú úplnú funkcionalitu a konkrétne technické riešenie jednotlivých zariadení a technologických celkov, ale zdôrazňujú tie vlastnosti funkcionality, ktoré musia byť nevyhnutne implementované v riešenej technológii. Funkčný popis nemusí byť cielený separátne na každé zariadenie osobitne, ale môže popisovať globálne správanie sa skupiny zariadení, alebo aj celého technologického celku.

### 5.3.1 Napájanie tunela elektrickou energiou (NAP)

Napájanie tunela elektrickou energiou je rozdelené na časť VN, NN, SLP a náhradné zdroje DG a UPS. Operátor je informovaný o narušení v rozvádzačoch a stave kľúčových zariadení, tiež ovláda vybrané zariadenia, keď je to potrebné. Minimálny rozsah signálov voči CRS pozri článok 6.3.2 týchto TP.

### 5.3.2 Osvetlenie tunela (OSV)

#### 5.3.2.1 Adaptačné osvetlenie

Adaptačné osvetlenie je možné z pohľadu operátora ovládať v diaľkovom režime prevádzky automaticky na základe údajov z jasomera, alebo manuálnymi povelmi pre nastavenie príslušného stupňa vjazdovej sekcie. Prepnutie prepínača voľby prevádzky (miestne/diaľkovo) do polohy miestne, umožní obsluhe riadiť adaptačné osvetlenie priamo z miestneho ovládacieho panela prostredníctvom príslušných prepínačov a tlačidiel. Počas miestneho riadenia je diaľkové riadenie neaktívne. Intenzitu adaptačného osvetlenia musí byť možné prepínať minimálne v štyroch stupňoch. Automatická regulácia adaptačného osvetlenia je riadená prostredníctvom CRS v minimálne 4 stupňoch na základe údajov z vonkajšieho jasomera. Korekcia stupňa osvetlenia sa vykonáva na základe údajov z jasomera umiestneného v tunelovej rúre. CRS zohľadní údaje z vnútorného jasomera pri regulácii aktuálnej intenzity osvetlenia. Vnútorný jasomer zachytí prípadné zníženie intenzity svietenia vplyvom opotrebenia svetelných zdrojov alebo znečistenia svietidiel.

#### 5.3.2.2 Prejazdové osvetlenie

Prejazdové osvetlenie je možné z pohľadu operátora ovládať v diaľkovom režime prevádzky automaticky (na základe údajov z jasomeru), alebo manuálnymi povelmi pre jednotlivé sekcie. Prepnutie prepínača voľby prevádzky (miestne/diaľkovo) do polohy miestne, umožní obsluhe riadiť prejazdové osvetlenie priamo z miestneho ovládacieho panela prostredníctvom príslušných prepínačov a tlačidiel. Počas miestneho riadenia je diaľkové riadenie neaktívne. Intenzitu prejazdového osvetlenia musí byť možné prepínať minimálne v dvoch úrovniach deň/noc. Automatická regulácia prejazdového osvetlenia je riadená prostredníctvom CRS v 2 stupňoch (deň/noc) na základe údajov z vonkajšieho jasomera.

#### 5.3.2.3 Osvetlenie núdzových zálivov

Osvetlenie núdzových zálivov slúži na zvýraznenie týchto miest oproti prejazdovému osvetleniu. Z pohľadu CRS je monitoring, riadenie, signalizácia a ovládanie osvetlenia núdzových zálivov ekvivalentné s osvetlením prejazdovým, preto sa mu nebudeme osobitne ďalej venovať.

#### 5.3.2.4 Náhradné osvetlenie

Osvetlenie, ktoré sa používa pri výpadku prevádzkového osvetlenia. Svietidlá sú súčasťou prejazdového osvetlenia na úrovni osvetlenia tunela v noci a sú napájané zo zálohovaného zdroja elektrickej energie. Z pohľadu CRS je monitoring, riadenie, signalizácia a ovládanie náhradného osvetlenia ekvivalentné s osvetlením prejazdovým. Preto sa mu nebudeme osobitne ďalej venovať.

#### 5.3.2.5 Požiarne núdzové osvetlenie

Požiarne núdzové osvetlenie slúži v prípade požiaru ako núdzové osvetlenie nechránených únikových ciest v tunelovej rúre pre unikajúce osoby a ako požiarne osvetlenie pre zasahujúcich hasičov. Tento typ osvetlenia je možné z pohľadu operátora ovládať v diaľkovom režime prevádzky automaticky (v prípade požiaru na základe signalizácie z EPS), alebo manuálnymi povelmi pre jednotlivé sekcie v dvoch stavoch „zapni/vypni“. Prepnutie prepínača voľby prevádzky (miestne/diaľkovo) do polohy miestne, umožní obsluhe riadiť požiarne osvetlenie priamo z miestneho ovládacieho panela prostredníctvom príslušných prepínačov a tlačidiel. Počas miestneho riadenia je diaľkové riadenie neaktívne.

#### 5.3.2.6 Osvetlenie únikových ciest

Osvetlenie únikových ciest je časť evakuačného osvetlenia, ktoré v prípade mimoriadnej situácie (napr. požiar v tuneli) zabezpečuje vizuálne navádzanie osôb a identifikáciu únikovej cesty k núdzovým východom (pozri STN EN 16276). Orientačné svietidlá môžu byť podľa [T5] integrované do presvetlených dopravných značiek so symbolom II 20c. Toto osvetlenie je možné meniť v dvoch svetelných úrovniach (25% pri normálnej prevádzke, 100% v prípade mimoriadnej udalosti). Tento typ osvetlenia je možné z pohľadu operátora ovládať v diaľkovom režime prevádzky automaticky (v prípade požiaru alebo otvorením dverí do únikových ciest), alebo manuálnymi povelmi pre jednotlivé sekcie.

Prepnutie prepínača voľby prevádzky (miestne/diaľkovo) do polohy miestne, umožní obsluhe riadiť osvetlenie priamo z miestneho ovládacieho panela prostredníctvom príslušných prepínačov a tlačidiel. Počas miestneho riadenia je diaľkové riadenie neaktívne.

#### 5.3.2.7 Obrysové osvetlenie vstupov do únikových ciest

Obrysové osvetlenie vstupov do únikových ciest (núdzový východ) sa používa na „priblíženie“ núdzového východu unikajúcim osobám. Podľa STN EN 16276 sa odporúčajú blikajúce svetlá (0,5 až 2Hz). Toto osvetlenie je možné meniť v dvoch svetelných úrovniach (25% pri normálnej prevádzke, 100% v prípade mimoriadnej udalosti). Tento typ osvetlenia je možné z pohľadu operátora ovládať v diaľkovom režime prevádzky automaticky (v prípade požiaru na základe signalizácie z EPS), alebo manuálnymi povelmi pre jednotlivé sekcie. Prepnutie prepínača voľby prevádzky (miestne/diaľkovo) do polohy miestne, umožní obsluhe riadiť obrysové osvetlenie vstupov do únikových ciest priamo z miestneho ovládacieho panela prostredníctvom príslušných prepínačov a tlačidiel. Počas miestneho riadenia je diaľkové riadenie neaktívne.

#### 5.3.2.8 Osvetlenie nášľapných plôch do únikových ciest

Slúži pre vizuálne zvýraznenie miesta a geometrie núdzových východov. Tento typ osvetlenia je možné z pohľadu operátora ovládať v diaľkovom režime prevádzky automaticky (v prípade požiaru na základe signalizácie z EPS), alebo manuálnymi povelmi pre jednotlivé sekcie v dvoch stavoch „zapni/vypni“. Prepnutie prepínača voľby prevádzky (miestne/diaľkovo) do polohy miestne, umožní obsluhe riadiť osvetlenie nášľapných plôch do únikových ciest priamo z miestneho ovládacieho panela prostredníctvom príslušných prepínačov a tlačidiel. Počas miestneho riadenia je diaľkové riadenie neaktívne.

#### 5.3.2.9 Vodiace osvetlenie

Vodiace osvetlenie na zvýraznenie okrajov cestnej komunikácie sa realizuje osadením obojsmerných aktívnych LED dopravných gombíkov. Tento typ osvetlenia je možné z pohľadu operátora ovládať v diaľkovom režime prevádzky automaticky (na základe aktuálneho DPS), alebo manuálnymi povelmi pre jednotlivé sekcie. Prepnutie prepínača voľby prevádzky (miestne/diaľkovo) do polohy miestne, umožní obsluhe riadiť vodiace osvetlenie priamo z miestneho ovládacieho panela prostredníctvom príslušných prepínačov a tlačidiel, alebo tlačidlami na riadiacej jednotke vodiaceho osvetlenia. Počas miestneho riadenia je diaľkové riadenie neaktívne. Vodiace osvetlenie musí byť schopné pracovať v štyroch základných režimoch svietenia:

- vypnuté,
- trvalé svietenie,
- prerušované svietenie - pomalé blikanie,
- prerušované svietenie - rýchle blikanie (zábleskové).

Obsluha musí mať taktiež možnosť trvalého vypnutia vodiaceho osvetlenia na jednotlivých stranách vozovky. Pri tuneloch s núdzovými zálivmi, musí riadiaci systém umožňovať nezávislé rozblikanie sekcie pred a za núdzovým zálivom.

#### 5.3.2.10 Osvetlenie priečnych prepojení a rozvodní

Tento typ osvetlenia je možné z pohľadu operátora ovládať v diaľkovom režime prevádzky automaticky (aktivácia otvorením dverí), alebo manuálnymi povelmi pre jednotlivé sekcie.

#### 5.3.2.11 Vonkajšie osvetlenie komunikácie pred portálmi tunela

Vonkajšie osvetlenie komunikácie pred portálmi tunela je možné z pohľadu operátora ovládať v diaľkovom režime prevádzky automaticky (na základe údajov z jasomeru pri aktivovaní režimu deň/noc prejazdového osvetlenia), alebo manuálnymi povelmi pre jednotlivé sekcie v dvoch stavoch „zapni/vypni“. Prepnutie prepínača voľby prevádzky (miestne/diaľkovo) do polohy miestne, umožní obsluhe riadiť osvetlenie predportálových úsekov priamo z miestneho ovládacieho panela

prostredníctvom príslušných prepínačov a tlačidiel. Počas miestneho riadenia je diaľkové riadenie neaktívne.

#### 5.3.2.12 Meranie jasu na vstupe do tunela a pred portálmi tunela

Úroveň jasu pred portálmi tunela je meraná pri každom z portálov osobitne. Poruchový stav meracieho zariadenia je signalizovaný na operátorskom pracovisku vygenerovaním textového alarmu, vznik ktorého je sprevádzaný príslušnou zvukovou signalizáciou. Hodnoty merania musia byť zobrazované na príslušnej technologickej obrazovke vo forme analógovej hodnoty. Pre korekciu regulácie osvetlenia je potrebné použiť aj jasomer vo vnútri tunela. CRS zohľadní údaje z vnútorného jasomera pri regulácii aktuálnej intenzity osvetlenia. Vnútorný jasomer zachytí zníženie intenzity osvetlenia vplyvom opotrebenia svetelných zdrojov alebo znečistenia svietidiel, ako aj vozovky a stien tunelovej rúry.

### 5.3.3 Vzduchotechnika (VZT)

#### 5.3.3.1 Vetranie tunelovej rúry

Bez ohľadu na to, akým spôsobom je rozbiehaný a prípadne riadený ventilátor vetrania tunela, musí funkčne spĺňať nasledovné požiadavky:

- Z pohľadu operátora je možné ventilátor riadiť v diaľkovom režime prevádzky automaticky (v normálnej prevádzke na základe údajov meračov fyzikálnych veličín; v požiarnom režime v zmysle požiarneho scenára), alebo manuálnymi povelmi jednotlivo.
- Za normálnej prevádzky musia byť v automatickom i v manuálnom režime riadenia aktívne všetky blokačné podmienky pre štart a chod ventilátora.
- Riadenie ventilátora musí byť možné prepnúť do režimu požiar. V tomto stave sú akékoľvek blokačné podmienky pre štart a chod ventilátora neaktívne, okrem signálu odtrhnutia. Ventilátor je možné spustiť v ľubovoľnom smere manuálne, alebo prostredníctvom definovanej logiky v automatickom režime prevádzky.
- Prepnutím prepínača voľby prevádzky (miestne/diaľkovo) do polohy miestne, umožní obsluhe riadiť jednotlivé hlavné ventilátory priamo z miestneho ovládacieho panela prostredníctvom príslušných prepínačov a tlačidiel. Počas miestneho riadenia je diaľkové riadenie neaktívne. Miestny spôsob riadenia musí umožniť spustenie ventilátora aj v požiarnom režime, kde nie sú aktívne žiadne blokačné podmienky pre štart alebo chod ventilátora.
- CRS sleduje časy chodu jednotlivých ventilátorov formou počítadla motohodín.

#### 5.3.3.2 Vetranie únikových ciest

Z pohľadu operátora je možné jednotlivé ventilátory riadiť v diaľkovom režime prevádzky automaticky (pravidelné prevetrávanie, otvorenie dverí do únikových ciest), alebo manuálnymi povelmi. Prepnutie prepínača voľby prevádzky (miestne/diaľkovo) do polohy miestne, umožní obsluhe riadiť ventilátor priamo z miestneho ovládacieho panela prostredníctvom príslušných prepínačov a tlačidiel. Počas miestneho riadenia je diaľkové riadenie neaktívne. CRS sleduje časy chodu jednotlivých ventilátorov formou počítadiel motohodín.

#### 5.3.3.3 Vetranie stavebných objektov

Vetranie stavebných objektov je realizované autonómnym systémom s vlastnou logikou riadenia. CRS musí v takomto prípade sledovať informácie o poruchových stavoch tohto vetracieho systému, monitorovať a archivovať teploty v jednotlivých priestoroch (NN a VN rozvodne, technologické miestnosti (označované aj ako SLP rozvodne), miestnosti s IT zariadeniami, miestnosť operátorského pracoviska, ostatné technické priestory).

### 5.3.4 Meranie fyzikálnych veličín (MFV)

Rozsah a charakter vybavenia tunela meračmi fyzikálnych veličín musí byť navrhnutý v zmysle [T4] a [T5]. Jednotlivé meracie zariadenia musia poskytovať CRS informácie v minimálnom rozsahu

podľa článku 6.3.2 týchto TP. CRS nepretržite monitoruje stav pripravenosti zariadenia, resp. stav napájacieho okruhu, ak samotný prístroj nedisponuje signálom pripravenosti. Analógové hodnoty sú zobrazované na príslušnej technologickej obrazovke formou analógového zobrazovača s indikáciou stavu zariadenia a signalizáciou prekročenia hraničných hodnôt analógového merania minimálne v dvoch úrovniach (výstraha, alarm). V prípade poruchy niektorého zo zariadení, musí mať obsluha možnosť vykonať programové blokovanie merača tak, aby jeho neplatné namerané hodnoty neovplyvňovali riadiacu logiku CRS. Blokovanie je možné aktivovať len v prípade, ak má na to prihlásená obsluha oprávnenie.

### 5.3.5 Požiarnotechnické zariadenia (POZ)

V tomto technologickom objekte sú obsiahnuté požiarnotechnické zariadenia mimo osobitne riešených (hasiace prístroje, stabilné a polostabilné hasiace zariadenia, požiarne vodovody, zdroje vody na hasenie požiarov a i.). Všetky požiarnotechnické zariadenia musia byť pripojené k CRS v súlade s článkom 6.3.2 týchto TP.

### 5.3.6 Elektrický zabezpečovací systém (EZS)

Systém elektrického zabezpečenia objektov môže byť čiastočne realizovaný na báze technického vybavenia CRS v kombinácii so samostatne pracujúcimi ústredňami EZS. V prípade len čiastočnej integrácie systému EZS do CRS, je operátorské pracovisko vybavené samostatnou ústredňou EZS a/alebo terminálom EZS. Samostatné systémy EZS môžu byť s CRS prepojené komunikačnou linkou pre prenos informatívnych údajov. Signály bezpečnostného charakteru musia byť pripojené fyzicky ako digitálny vstupný signál CRS. Samostatné EZS sú určené predovšetkým na zabezpečenie priestorov PTO, riadiacich centier a tých priestorov, kde je potrebná identifikácia, autentizácia a autorizácia oprávnení prostredníctvom technických prostriedkov (ID karta zamestnanca, čipová karta, klávesnica pre zadávanie hesla, biometrické systémy). Zabezpečenie zariadení a objektov procesnej úrovne je priamo integrované do CRS, kde môžu byť formou digitálnych vstupných signálov pripojené snímače otvorenia dverí, snímače prítomnosti osoby, atď. V prípade potreby možno realizovať aj funkcie podmieneného vstupu do objektu, či zariadenia formou elektromagnetických zámkov ovládaných z CRS. Objekt je v tomto prípade pod plnou kontrolou operátora.

### 5.3.7 Riadenie dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch (DOP)

Riadiaci systém pre riadenie dopravy (RSD) a riadiaci systém pre riadenie technológie (RST) môžu byť na riadiacej úrovni realizované na spoločných technických prvkoch, vrátane riadiacej jednotky. Obe spomínané technológie musia byť logicky oddelené na úrovni aplikačného programového vybavenia riadiacej jednotky. Rozhrania jednotlivých zariadení pre riadenie dopravy musia byť k funkčným a vstupno/výstupným modulom CRS pripojené oddelene od rozhraní technologických zariadení. Na jeden modul CRS nemôžu byť spoločne pripojené zariadenia pre riadenie dopravy a technológie.

Zariadenia pre riadenie dopravy môžu byť riadené priamo hlavnou riadiacou jednotkou. Riadenie dopravy na priľahlých úsekoch môže byť realizované prostredníctvom autonómnych riadiacich automatov, komunikačne koordinovaných s hlavnou riadiacou jednotkou. V prípade straty komunikácie medzi hlavnou riadiacou jednotkou a distribuovanými subsystémami, je potrebné zabezpečiť funkcionalitu pre uzatvorenie tunela minimálne na najbližších návestných rezoch (NR) pred vstupom do tunela.

### 5.3.8 Elektrická požiarna signalizácia (EPS)

Manuálne (tlačidlové) požiarne hlásiče, automatické požiarne hlásiče bodové aj lineárne teplotné hlásiče sú primárne pripojené do ústredne EPS. Táto je schopná spracovať signály od rôznych zariadení EPS procesnej úrovne. Ak CRS zabezpečuje súčinnosť pri požiari, tak ústredňa EPS musí byť k CRS pripojená binárnym HW rozhraním pre výmenu dát bezpečnostného charakteru (vyhlásenie požiaru v jednotlivých zónach). Pre výmenu dát informatívneho charakteru môže byť systém EPS pripojený k CRS aj komunikačne.

### 5.3.9 Systém núdzového volania (SOS)

Systém núdzového volania pozostáva zo SOS kabín/výklenkov, ktorých vybavenosť musí vyhovovať [T4]. Funkcionalita SOS kabíny/výklenku môže byť zabezpečená samostatnou riadiacou jednotkou, pričom rozhranie voči CRS musí byť v súlade s článkom 6.3.2 týchto TP. Generovanie alarmov súvisiacich s funkciou SOS kabíny/výklenku musí byť realizované na úrovni CRS. CRS sleduje stav ústredne hlasovej komunikácie prostredníctvom signálu poruchového stavu. Ak ústredňa nedisponuje signalizáciou výskytu poruchy, CRS sleduje stav napájacieho okruhu ústredne.

### 5.3.10 Uzatvorený televízny okruh, vrátane videodetekcie (UTO)

UTO je samostatne pracujúci systém, funkčne previazaný s CRS. Každé operátorské pracovisko je vybavené riadiacou konzolou UTO. Prostredníctvom operátorských pracovísk CRS je možné na definovaných obrazovkách UTO vykonať prepínanie pohľadov z jednotlivých kamier. Súčasťou technologického celku UTO je aj systém spracovania obrazu (videodetekcia) za účelom generovania výstražných signálov v prípade vzniku neštandardných stavov v dopravnom prúde. Zariadenie musí byť schopné generovať výstražné signály minimálne v rozsahu definovanom v článku 6.3.2 týchto TP. Signály sú generované pre každú videodetekčnú kameru a každý jazdný pruh zvlášť v rozsahu uvedenom v článku 6.3.2 týchto TP.

### 5.3.11 Šírenie rádiového signálu (RAD)

Šírenie rádiového signálu je zabezpečené samostatným systémom, funkčne nezávislým od CRS. CRS sleduje stav ústredne prostredníctvom signálu signalizácie poruchy. Ak ústredňa nedisponuje signalizáciou výskytu poruchy, CRS sleduje stav napájacieho okruhu ústredne. CRS vydáva povely pre automatické prehrávanie jednotlivých hlásení do konkrétnych zón na frekvenciách rozhlasových staníc šírených v tuneli.

Požadované zónovanie šírenia rádiového signálu rozhlasových staníc:

- Pravá tunelová rúra,
- Ľavá tunelová rúra.

V systéme šírenia rádiového signálu rozhlasových staníc je súčasne požadované vytvoriť možnosť vysielania rôznych hlásení do jednotlivých tunelových rúr a následne riadenie z CRS. Rozhranie voči CRS musí byť v súlade s článkom 6.3.2 týchto TP

### 5.3.12 Tunelový rozhlas (ROZ)

Tunelový rozhlas je autonómne pracujúci systém. CRS sleduje stav ústredne ROZ prostredníctvom signálu signalizácie poruchy. Ak ústredňa nedisponuje signalizáciou výskytu poruchy, CRS sleduje stav napájacieho okruhu ústredne. CRS vydáva povely pre automatické prehrávanie jednotlivých hlásení do konkrétnych zón.

Požadované zónovanie tunelového rozhlasu:

- Pravá tunelová rúra,
- Ľavá tunelová rúra,
- Priečne prepojenie,
- Núdzový záliv v PTR,
- Núdzový záliv v LTR,
- Predportálový priestor na vstupe do tunela (v smere staničenia cestnej komunikácie),
- Predportálový priestor na výstupe z tunela (v smere staničenia cestnej komunikácie).

V systéme tunelového rozhlasu je súčasne požadované vytvoriť možnosť rôznych kombinácií jednotlivých zón s rôznymi hláseniami v jednotlivých zónach a následne riadenie z CRS. Rozhranie voči CRS musí byť v súlade s článkom 6.3.2 týchto TP.

### 5.3.13 Dispečerský telefón (DTF)

Systém dispečerského telefónu je od CRS nezávislý. CRS sleduje stav ústredne prostredníctvom signálu signalizácie poruchy. Ak ústredňa nedisponuje signalizáciou výskytu poruchy, CRS sleduje stav napájacieho okruhu ústredne.

# 6 Aplikačné programové vybavenie riadiacich jednotiek

Vývoj aplikačného programového vybavenia (APV) riadiacich jednotiek (RST a RSD) prebieha výhradne na báze kľúčových projekčných podkladov popísaných v kapitole 3 týchto TP. Spôsob realizácie jednotlivých riadiacich algoritmov nie je detailne predpísaný. Pri tvorbe APV je však potrebné dodržať základné pravidlá a požiadavky v zmysle nasledujúcich častí týchto TP. Cieľom je dosiahnutie jednotnej formy a štruktúry zápisu APV.

## 6.1 Základné požiadavky na tvorbu APV riadiacich jednotiek

Vývojové prostredie pre tvorbu aplikačného programu jednotlivých riadiacich jednotiek (PLC automatov) musí spĺňať kritériá normy STN EN 61131-3. Pri vývoji APV riadiacich jednotiek je potrebné:

- využívať techniky štruktúrovaného programovania,
- dodržiavať označovanie prvkov APV symbolickými menami v súlade s článkom 6.3 týchto TP v plnom rozsahu,
- doplniť programový kód parciálnych funkčných častí APV o názov a stručný komentár, vystihujúci jeho funkcionalitu, v slovenskom jazyku.

Minimálne požiadavky na vývojové nástroje APV:

- možnosť off-line vývoja programového kódu,
- archivácia vytvorených algoritmov,
- download vytvoreného kódu do pamäte riadiacej jednotky za prevádzky,
- monitorovanie on-line stavu fyzického rozhrania (vstupy/výstupy),
- diagnostiku riadiaceho procesora a funkčných modulov,
- monitorovanie on-line stavu všetkých vnútorných premenných a pamäťového priestoru,
- monitorovanie on-line stavu jednotlivých naprogramovaných algoritmov,
- monitorovanie on-line stavu hardvérovej časti riadiaceho systému,
- možnosť on-line monitorovania a on-line zmeny hodnôt premenných,
- možnosť uploadu existujúceho APV z riadiacej jednotky,
- možnosť symbolického adresovania,
- tlač programových výpisov a parametrov riadiaceho systému,
- možnosť ladenia programových rutín použitím simulačného systému,
- možnosť kontroly prístupových oprávnení vo viacerých úrovniach napr. formou hesla.

Po uvedení diela do prevádzky je realizátor projektu povinný odovzdať APV všetkých použitých riadiacich jednotiek vo forme podľa článku 6.5 týchto TP a rozsahu podľa článku 6.6 týchto TP, pokiaľ zmluvné podmienky nestanovujú inak.

## 6.2 Definovanie dátových štruktúr

Pre potreby poskytovania dát tretej strane (nadradený riadiaci systém, nadradený vizualizačný systém) musia byť tieto prístupné v niektorom z formátov definovaných v tabuľke 22.

Tabuľka 22 - Typy signálov

| Označenie | Dátový typ | Počet bitov | Rozsah hodnôt |
|---|---|---|---|
| BOOL | Boolovská, binárna hodnota | 1 | 0; 1 (pravda, nepravda) |
| SINT | Krátke celé číslo | 8 | -128 až +127 |
| INT | Celé číslo | 16 | -32 768 až +32 767 |

| Označenie | Dátový typ | Počet bitov | Rozsah hodnôt |
|---|---|---|---|
| DINT | Celé číslo dvojnásobná dĺžka | 32 | -2 147 483 648 až<br>+ 2 147 483 647 |
| USINT | Krátke celé číslo bez znamienka | 8 | 0 až 255 |
| UINT | Celé číslo bez znamienka | 16 | 0 až 65 535 |
| UDINT | Celé číslo dvojnásobná dĺžka bez znamienka | 32 | 0 až 4 294 967 295 |
| REAL | Číslo s pohyblivou desatinnou čiarkou | 32 | $\pm 2.9E^{-39}$ až $\pm 3.4E^{+38}$ |
| TIME | Trvanie času | | 24d 20:31:23.647 |
| DATE | Dátum | | Od 1.1.1970 00:00:00 |
| TOD | Denný čas | | 24d 20:31:23.647 |
| STRING | Reťazec znakov | | Maximálne 255 znakov |
| BYTE | Sekvencia 8 bitov | 8 | Nie je deklarovaný rozsah |
| WORD | Sekvencia 16 bitov | 16 | Nie je deklarovaný rozsah |
| DWORD | Sekvencia 32 bitov | 32 | Nie je deklarovaný rozsah |

## 6.3 Definovanie programových štruktúr

### 6.3.1 Všeobecné členenie APV

Základné členenie častí (funkcií, funkčných blokov, programov a podprogramov, dátových blokov atď.) APV vychádza zo skladby technologických celkov tunela. Je potrebné jednoznačne identifikovať naprogramované logiky v súlade s členením technologického vybavenia tunela. Zoznam vytypovaných technologických zariadení, členených podľa technologických celkov, je uvedený v prílohe 2 týchto TP.

### 6.3.2 Definícia dátových rozhraní APV

APV musí umožniť on-line pripojenie aplikácie tretej strany (nadradená vizualizácia, nadradený riadiaci systém) za účelom monitorovania a/alebo riadenia riadiacich procesov v súlade s článkom 4.5 týchto TP. Minimálny signálny rozsah, typ a charakter signálov sú definované pre jednotlivé zariadenia technologických celkov osobitnou štruktúrou v prílohe 2 týchto TP. Definované štruktúry svojím rozsahom určujú minimálne nároky na vstupno/výstupné signály vytypovaných zariadení. Všetky signály musia byť pripojené tak, aby sa spoľahlivo zabezpečila identifikácia poruchy pripojenia signálu resp. výpadok alebo neaktuálnosť komunikačnej linky a prenášaných údajov. Chyba pripojenia, resp. neaktuálnosť údajov musí byť signalizovaná vo vizualizácii.

## 6.4 Definovanie systému označovania

Systém označovania premenných tvorí presne definovanú štruktúru. Názov jednotlivých signálov je zložený z názvu zariadenia (identifikačný kód zariadenia popísaný v článku 5.2 týchto TP) a z prípony uvedenej v tabuľke č. 23, ktorá špecifikuje význam jednotlivých signálov prislúchajúcich k danému zariadeniu. V prípade, že zhotoviteľ CRS nedodrží odporúčané označovanie premenných, musí prevádzkovateľovi tunela odovzdať dokumentáciu s presným a detailným opisom použitého značenia premenných, s jasne uvedeným významom jednotlivých premenných ako súčasť projektovej dokumentácie APV.

Tabuľka 23 - Odporúčané označovanie premenných

| Názov signálu | Kód | Alarm | Akceptácia |
|---|---|---|---|
| Alarm všeobecný | | Alm | AlmAck |
| Výstraha všeobecná | | War | WarAck |
| Stav pripravenosti všeobecne | Rdy | ARdy | ARdyAck |

| Názov signálu | Kód | Alarm | Akceptácia |
|---|---|---|---|
| Stav pripravenosti Softštartér | RdySS | ARdySS | ARdySSAck |
| Stav pripravenosti Frekvenčný menič | RdyFM | ARdyFM | ARdyFMAck |
| Stav prepínača Miestne/Diaľkovo | LocRem | WLocRem | |
| Stav prepínača Miestne | Loc | WLoc | |
| Stav prepínača Diaľkovo | Rem | Wrem | |
| Stav servisný režim zariadenia | Servis | WServis | |
| Stav režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | AM | WMan | |
| Stav režimu Požiar | Fire_IN | WFire_IN | |
| Stav režimu Servis | Servis | WServisOn | |
| Voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | AMswith | | |
| Voľba režimu Požiar | Fire_INswitch | | |
| Voľba režimu blikania pomalé | BlinkS | | |
| Voľba režimu blikanie rýchle | BlinkF | | |
| Voľba režimu Servis | ServisOn | | |
| Povolenie všeobecné | Rel | | |
| Povolenie na zapnutie zariadenia | ROn | | |
| Povolenie na vypnutie zariadenia | ROff | | |
| Povolenie na zapnutie zariadenia v smere vpred | ROnF | | |
| Povolenie na zapnutie zariadenia v smere reverzne | ROnR | | |
| Povel zapni zariadenie v diaľkovom režime / automatika | AOn | | |
| Povel vypni zariadenie v diaľkovom režime / automatika | AOff | | |
| Povel zapni zariadenie vpred v diaľkovom režime / automatika | AOnF | | |
| Povel zapni zariadenie reverzne v diaľkovom režime / automatika | AOnR | | |
| Analógová hodnota pre riadenie zariadenia v diaľkovom režime / automatika | ASP | | |
| Povel zapni zariadenie v diaľkovom režime / manuál | MOn | | |
| Povel vypni zariadenie v diaľkovom režime / manuál | MOff | | |
| Povel zapni zariadenie vpred v diaľkovom režime / manuál | MOnF | | |
| Povel zapni zariadenie reverzne v diaľkovom režime / manuál | MOnR | | |
| Analógová hodnota pre riadenie zariadenia v diaľkovom režime / manuál | MSP | | |
| Nútené zapnutie zariadenia | FOn | WFOn | |
| Nútené vypnutie zariadenia | FOff | WFOff | |
| Nútené zapnutie zariadenia vpred | FOnF | WFOnF | |
| Nútené zapnutie zariadenia reverzne | FOnR | WFOnR | |
| Spätné hlásenie všeobecné | Fb | AFb | AFbAck |
| Spätné hlásenie zapnutý | FbOn | AFbOn | AFbOnAck |
| Spätné hlásenie vypnutý | FbOff | AFbOff | AFbOffAck |
| Spätné hlásenie zapnutý v smere vpred | FbOnF | AFbOnF | AFbOnFAck |
| Spätné hlásenie zapnutý reverzne | FbOnR | AFbOnR | AFbOnRAck |
| Spätné hlásenie Bypass zariadenia zapnutý | FbByp | AFbByp | AFbBypAck |

| Názov signálu | Kód | Alarm | Akceptácia |
|---|---|---|---|
| Spätný signál od snímača otáčok | FbRot | AFbRot | AFbRotAck |
| Stav behu ventilátora (rozbeh) | FbSSUp | AFbSSUp | AFbSSUpAck |
| Spätné hlásenie indikácia koncovej polohy otvorená | FbOp | AFbOp | AFbOpAck |
| Spätné hlásenie indikácia koncových polohy zatvorená | FbCl | AFbCl | AFbClAck |
| Stav aktivácie stýkača pre zapojenie pohonu do trojuholníka D | FbD | AFbD | AFbDAck |
| Stav aktivácie stýkača pre zapojenie pohonu do hviezdy Y | FbY | AFbY | AFbYAck |
| Smer pôsobenia | Dir | ADir | ADirAck |
| Výstupný signál všeobecný | OUT | | |
| Výstupný signál na zapnutie | OUT_On | | |
| Výstupný signál na vypnutie | OUT_Off | | |
| Výstupný signál na zapnutie chod vpred | OUT_OnF | | |
| Výstupný signál na zapnutie chod reverzne | OUT_OnR | | |
| Výstupný signál na zapnutie pohonu do trojuholníka D | OUT_OnD | | |
| Výstupný signál na zapnutie pohonu do hviezdy Y | OUT_OnY | | |
| Výstupný signál na zapnutie bypassu | OUT_Byp | | |
| Výstupný signál analógová hodnota pre riadenie zariadenia | OUT_SP | | |
| Detekcia prítomnosti dymu | Dym | ADym | ADymAck |
| Detekcia prítomnosti ropných látok | Rop | ARop | ARopAck |
| Stav spustenia chladiacich ventilátorov | Refr | ARefr | ARefrAck |
| Stav signálu snímanie otvorenia dverí | Door | ADoor | DoorAck |
| Čas blokovania pri reverzácii motora [s] | TRev | WTRev | WTRevAck |
| Počet hodinových štartov | NStart | WNStart | WNStartAck |
| Počítadlo prevádzkového času (Motohodiny) | MTH | AMTH | AMTHAck |
| Stav nabitia | UPSStat | AUPSStat | AUPSStatAck |
| Stav nabíjania | Charge | ACharge | AChargeAck |
| Nízky stav nabitia alarm | BattLow | ABattLow | ABattLowAck |
| Stav pôsobenie ochrany | Prot | AProt | AProtAck |
| Vypnutie ochranná funkcia | ProtOff | AProtOff | AProtOffAck |
| Výstraha ochranná funkcia | ProtWrn | AProtWrn | AProtWrnAck |
| Prítomnosť napájania na vstupe | Hx | AHx | AHxAck |
| Stav strata napájania | HxLost | AHxLost | AHxLostAck |
| Výstraha prekročenia limitnej hodnoty meranej veličiny (výstraha) | LimW | WLimW | WLimWAck |
| Alarm limitnej hodnoty meranej veličiny min. v dvoch úrovniach | LimA | ALimA | ALimAAck |
| Porucha zariadenia | Err | AErr | AErrAck |
| Porucha Frekvenčného meniča | ErrFM | AErrFM | AErrFMAck |
| Porucha Softštartéra | ErrSS | AErrSS | AErrSSAck |
| Prehriatie ložísk motora | ErrTb | AErrTb | AErrTbAck |
| Odtrhnutie ventilátora | ErrFall | AErrFall | AErrFallAck |
| Prekročená hodnota vibrácií motora | ErrVib | AErrVib | AErrVibAck |
| Nedosiahnutie žiadanej polohy klapky | ErrPos | AErrPos | AErrPosAck |
| Elektrická porucha | ErrE | AErrE | AErrEAck |

| Názov signálu | Kód | Alarm | Akceptácia |
|---|---|---|---|
| Stav pôsobenie podpäťová ochrana | ErrU | AErrU | AErrUAck |
| Stav pôsobenie tepelná ochrana | ErrT | AErrT | AErrTAck |
| Zemné spojenie | ErrGnd | AErrGnd | AErrGndAck |
| Stav oteplenie | ErrTup | AErrTup | AErrTupAck |
| Alarm nesprávnych otáčok, kolísanie otáčok | SBal | ASBal | ASBalAck |
| Príznak prítomnosti správneho (v tolerancii) napätia na výstupe pre fázu L1-N | UL1NOk | AUL1NOk | AUL1NOkAck |
| Príznak prítomnosti správneho (v tolerancii) napätia na výstupe pre fázu L2-N | UL2NOk | AUL2NOk | AUL2NOkAck |
| Príznak prítomnosti správneho (v tolerancii) napätia na výstupe pre fázu L3-N | UL2NOk | AUL2NOk | AUL2NOkAck |
| Stav palivovej nádrže minimálne v úrovniach po 1/20 kapacity nádrže | LevelXY | ALevelXY | ALevelXYAck |
| Alarm nízka hladina palivovej nádrže: <20 % | LLow20 | ALLow20 | ALLow20Ack |
| Alarm nízka hladina palivovej nádrže: <10 % | LLow10 | ALLow10 | ALLow10Ack |
| Alarm nízka hladina palivovej nádrže: prázdna | LLowE | ALLowE | ALLowEAck |
| Stav batérií, ak je na krátkodobé skladovanie energie použitá UPS | BattStat | ABattStat | ABattStatAck |
| Stav zapnutia/vypnutia výstupného napätia | UOutStat | AUOutStat | AUOutStatAck |
| Stav ústredne (spoločný pre všetky zóny) | UstrOk | AUstrOk | AUstrOkAck |
| Vyhlásenie alarmu (spoločný pre všetky zóny) | Zone | AZone | AZoneAck |
| Detekcia požiaru v zóne x binárne DI | FLbx | AFLbx | AFLbxAck |
| Detekcia požiaru v zóne x komunikáciou KOM | FLkx | AFLkx | AFLkxAck |
| Stav činnosti vyhrievacieho systému | Heat | AHeat | AHeatAck |
| Povel aktivovanie vykurovania značky v manuálnom režime | MHeat | | |
| Výstupný signál aktivovanie symbolov | OUT_Heat | | |
| Výstupný signál ovládanie svietivosti | Out_Jas | | |
| Aktuálne zobrazený symbol | FbZ | | |
| Porucha symbolu (pre každý symbol osobitne) | ErrZx | AErrZx | AErrZxAck |
| Povel aktivovanie symbolov v automatickom režime | ASetZ | | |
| Povel aktivovanie symbolov v manuálnom režime | MSetZ | | |
| Výstupný signál aktivovanie symbolov | OUT_SetZ | | |
| Stav poloha A | FbA | AFbA | AFbAAck |
| Stav poloha B | FbB | AFbB | AFbBAck |
| Stav poloha C | FbC | AFbC | AFbCAck |
| Povel na aktivovanie symbolu A v automatickom režime | AOnA | | |
| Povel na aktivovanie symbolu B v automatickom režime | AOnB | | |
| Povel na aktivovanie symbolu C v automatickom režime | AOnC | | |
| Povel na aktivovanie symbolu A v manuálnom režime | MOnA | | |
| Povel na aktivovanie symbolu B v manuálnom režime | MOnB | | |
| Povel na aktivovanie symbolu C v manuálnom režime | MOnC | | |
| Výstupný signál povel poloha A | OUT_OnA | | |
| Výstupný signál povel poloha B | OUT_OnB | | |

| Názov signálu | Kód | Alarm | Akceptácia |
|---|---|---|---|
| Výstupný signál povel poloha C | OUT_OnC | | |
| Prítomnosť osoby | Pir | APir | APirAck |
| Odobratie hasiaceho prístroja 1 | HP1 | AHP1 | AHP1Ack |
| Odobratie hasiaceho prístroja 2 | HP2 | AHP2 | AHP2Ack |
| Stav osvetlenia kabíny/výklenku | LightOn | ALightOn | ALightOnAck |
| Stav blikača | FbBL | AFbBL | AFbBLAck |
| Povel na rozsvietenie svetla v kabíne/výklenku | OnL | | |
| Povel na aktiváciu blikača | OnBL | | |
| Výstupný signál povel na rozsvietenie svetla v kabíne/výklenku | OUT_OnL | | |
| Výstupný signál povel na aktiváciu blikača | OUT_OnBL | | |
| Povel aktivuj kameru x v automatickom režime | ASetx | | |
| Povel aktivuj kameru x v manuálnom režime | MSetx | | |
| Výstupný signál povel na aktiváciu zariadenia x | OUT_Setx | | |
| Pohyb kamery | Mov | AMov | AMovAck |
| Video error z kamery | ErrVid | AErrVid | AErrVidAck |
| Zlý videosignál | ErrSig | AErrSig | AErrSigAck |
| Neaktívna kamera | Inact | AInact | AInactAck |
| Komunikačná chyba | ErrKom | AErrKom | AErrKomAck |
| Strata viditeľnosti | Vis | AVis | AVisAck |
| Zastavenie vozidla v jazdnom pruhu | CarSL | ACarSL | ACarSLAck |
| Kolóna v jazdnom pruhu | Col | ACol | AColAck |
| Zastavenie vozidla v kolóne | CarStop | ACarStop | ACarStopAck |
| Pomalé vozidlo | CarSlow | ACarSlow | ACarSlowAck |
| Vozidlo v protismere | OppDir | AOppDir | AOppDirAck |
| Chodec na chodníku | Person | APerson | APersonAck |
| Strata nákladu, batožiny, predmet na vozovke | Lug | ALug | ALugAck |
| Strata komunikácie | DetKom | ADetKom | ADetKomAck |
| Alarm ľavý pruh | DetLP | ADetLP | ADetLPAck |
| Alarm pravý pruh | DetPP | ADetPP | ADetPPAck |
| **Štruktúra signálov pre analógové meranie všeobecne** | | | |
| Analógové meranie neupravená hodnota | Raw | ARaw | ARawAck |
| Analógové meranie aktuálna hodnota inžinierske jednotky | Val | AVal | ValAck |
| Alarm prekročenia horného limitu / horný limit kritický | HiHi | AlmHH | HH_Ack |
| Výstraha prekročenia horného limitu / horný | Hi | AlmH | H_Ack |
| Výstraha prekročenia spodného limitu / dolný | Lo | AlmL | L_Ack |
| Alarm prekročenia spodného limitu / dolný limit kritický | LoLo | AlmLL | LL_Ack |
| Porucha merača (zariadenia) | ErrM | AlmErrM | ErrM_Ack |
| Limitná hodnota HiHi | Limit_HiHi | | |
| Limitná hodnota Hi | Limit_Hi | | |
| Limitná hodnota Lo | Limit_Lo | | |
| Limitná hodnota LoLo | Limit_LoLo | | |
| **Analógové merania** | | | |
| Analógová hodnota meranie rýchlosti | SPD | | |

| Názov signálu | Kód | Alarm | Akceptácia |
|---|---|---|---|
| Analógová hodnota meranie otáčok | RPM | | |
| Analógová hodnota meranie prúdu | Curr | | |
| Analógová hodnota meranie vibrácií | Vib | | |
| Analógová hodnota aktuálna poloha klapky | Pos | | |
| Analógová hodnota meranie výšky hladiny | L | | |
| Analógová hodnota fázové napätie L1 | UL1N | | |
| Analógová hodnota fázové napätie L2 | UL2N | | |
| Analógová hodnota fázové napätie L3 | UL3N | | |
| Analógová hodnota prúd L1 | IL1 | | |
| Analógová hodnota prúd L2 | IL2 | | |
| Analógová hodnota prúd L3 | IL3 | | |
| Analógová hodnota frekvencia | IFc | | |
| Analógová hodnota prúd tečúci do zeme | IGnd | | |
| Analógová hodnota nabíjacie napätie L1 | UL1NC | | |
| Analógová hodnota nabíjacie napätie L2 | UL2NC | | |
| Analógová hodnota nabíjacie napätie L3 | UL3NC | | |
| Analógová hodnota nabíjací prúd L1 | IL1C | | |
| Analógová hodnota nabíjací prúd L2 | IL2C | | |
| Analógová hodnota nabíjací prúd L3 | IL3C | | |
| Analógová hodnota vybíjacie napätie L1 | UL1ND | | |
| Analógová hodnota vybíjacie napätie L2 | UL2ND | | |
| Analógová hodnota vybíjacie napätie L3 | UL3ND | | |
| Analógová hodnota vybíjací prúd L1 | IL1D | | |
| Analógová hodnota vybíjací prúd L2 | IL2D | | |
| Analógová hodnota vybíjací prúd L3 | IL3D | | |

## 6.5 Vzájomné reakcie zariadení technologického vybavenia tunela – tunelové reflexy

Tunelové reflexy sú súborom vzájomných automatických reakcií jednotlivých technologických celkov v prípade detekcie mimoriadnej udalosti. Definujú správanie sa technologických zariadení počas mimoriadnej udalosti, to znamená, že definujú ich nútený režim riadenia. Vzájomné správne fungovanie automatických tunelových reflexov zabezpečuje CRS. Základné operácie a reakcie definuje “Matica automatických tunelových reflexov“. Matica automatických tunelových reflexov je doplnená o stĺpec „Štandardný režim prevádzky tunela“, ktorý stručne opisuje základné požiadavky na automatické riadenie zariadení v režime „Prevádzka tunela bez obmedzení“. Operátor sleduje reakcie CRS a kontroluje správnosť reakcií jednotlivých technológií po vzniku mimoriadnej alebo havarijnej udalosti, v zmysle “Matice automatických tunelových reflexov“. V prípade nesprávnych reakcií vykonáva manuálne zásahy do riadenia technológie.

Ak je tunelový reflex aktivovaný z dôvodu poruchy zariadenia alebo vykonávania opravy zariadenia, ktorá nebráni bezpečnému prevádzkovaniu tunela, má operátor s oprávnením „Vedúci tunela“ možnosť dočasne deblokovať zariadenie alebo podnet, ktorý aktivuje daný tunelový reflex. Deblokácia sa môže uskutočniť z detailnej obrazovky tunelových reflexov (pozri Obrázok 43).

### 6.5.1 Matica automatických tunelových reflexov

Matica automatických tunelových reflexov ukazuje prehľad všetkých automatických tunelových reflexov relevantných pre riadenie dopravy a technológie v dvojrúrovom tuneli s maximálnou povolenou rýchlosťou 100 km/h. Pre jednorúrový tunel, alebo tunel s maximálnou povolenou rýchlosťou nižšou ako

100 km/h je potrebné maticu prispôsobiť a upraviť podľa skutočnosti a schválených DPS. Zdroje indikujú podsystém, ktorý vyvoláva reflex. Alternatívne môže reflex vyvolať aj operátor. Matica tunelových reflexov definuje stav zariadení v Štandardnom prevádzkovom režime tunela a definuje automatické zmeny stavu konkrétnych technologických zariadení, resp. technologických celkov v prípade detekcie mimoriadnej udalosti.

- Stĺpce „Informácie“ predstavujú vstupné informácie, ktoré spúšťajú reflex – reakciu technologických zariadení, resp. technologických celkov.
- Riadky „Aktivácia“ definujú ako je spúšťaná reakcia jednotlivých technologických celkov a zmenený stav technologických zariadení.

Matica automatických tunelových reflexov pozri samostatnú Prílohu č. 1 týchto TP.

### 6.5.2 Priority tunelových reflexov

Bezpečnosť osôb nachádzajúcich sa v tuneli je prvoradá. Tejto požiadavke sú prispôsobené jednotlivé tunelové reflexy. Po prijatí tunelového reflexu riadiacim systémom, tento vyhodnotí prioritu nového tunelového reflexu a v prípade, že z hľadiska bezpečnosti je priorita nového tunelového reflexu vyššia ako priorita už prebiehajúceho tunelového reflexu, prijme systém tento nový tunelový reflex. Je potrebné si uvedomiť že operátorské pracovisko nie je bezobslužná prevádzka a vyžaduje si stálu prítomnosť operátora 24 hodín denne a 7 dní v týždni.

Keď CRS prijme príslušný tunelový reflex, kým sa spustí príslušná procedúra alebo sa aktivoval príslušný dopravno - prevádzkový stav, musí sa zvažovať priorita rôznych tunelových reflexov.

*Príklad: Počas vyhlásenia požiaru vo vnútri tunela opustí osoba vozidlo a zatelefonuje z SOS núdzovej linky operátorovi tunela. Evakuačné postupy zahájené detegovaním požiaru hlásičom/hlásičmi nesmú byť prerušené/zrušené týmto SOS volaním. To znamená, že SOS volanie má nižšiu prioritu v porovnaní s požiarom v tuneli.*

V CRS sú uvedené priority naprogramované. Platí zásada, že stavom s najvyššou prioritou je stav havarijný s uzatvorením a evakuáciou osôb v tuneli.

V tabuľke 24 sú znázornené priority tunelových reflexov medzi stavmi dopravy a technológie.

Tabuľka 24 - Priority tunelových reflexov

| | Požiar v tuneli | Požiar v technologickej miestnosti | Čiastková porucha v napájaní | Kompletná porucha v napájaní | Výpadok prejazdového osvetlenia | Výpadok akomodačného osvetlenia | Aktivácia SOS | Odobratie hasiaceho prístroja SOS | MFV Opacita >12 | MFV CO >150 | MFV Detektor dymu | Dvere ÚC | UTO Videodetekcia | Hydrant |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Požiar v tuneli | | > | > | > | > | > | > | > | > | > | > | > | > | > |
| Požiar v technologickej miestnosti | | | > | > | > | > | > | > | > | > | > | > | > | > |
| Čiastková porucha v napájaní | | | | < | < | < | < | < | < | < | < | < | > | > |
| Kompletná porucha v napájaní | | | | | > | > | > | > | > | > | > | > | > | > |
| Výpadok prejazdového osvetlenia | | | | | | > | > | > | > | > | > | > | > | > |
| Výpadok adaptačného osvetlenia | | | | | | | < | = | = | = | = | = | = | = |
| Aktivácia SOS | | | | | | | | > | > | > | > | < | > | > |
| Odobratie hasiaceho prístroja SOS | | | | | | | | | = | = | = | = | = | = |
| MFV Opacita >12 | | | | | | | | | | = | = | = | = | = |
| MFV CO >150 | | | | | | | | | | | = | = | = | = |
| MFV Detektor dymu | | | | | | | | | | | | = | = | = |
| Dvere ÚC | | | | | | | | | | | | | = | = |
| UTO Videodetekcia | | | | | | | | | | | | | | = |
| Hydrant | | | | | | | | | | | | | | |

Vysvetlivky:
> *APLIKUJE sa nový stav, nakoľko má vyššiu prioritu než aktuálny,*
< *NEAPLIKUJE sa nový stav, nakoľko má nižšiu prioritu než aktuálny,*
= *Obidva tunelové reflexy môžu existovať súčasne, majú rovnakú prioritu.*

## 6.6 Dokumentácia aplikačného programového vybavenia riadiacich jednotiek

APV (SW) riadiacich jednotiek bude odovzdané prevádzkovateľovi diela formou plnohodnotnej funkčnej zálohy v elektronickej forme na pamäťovom médiu (CD, DVD). Táto záloha musí, po jej uložení do pamäte riadiacej jednotky, zabezpečiť plnú funkcionalitu riadiaceho systému bez potreby ďalších úprav logiky, bez potreby nastavenia parametrov, či iného dodatočného zásahu programátora.

Projektová dokumentácia realizovaného APV riadiacich jednotiek bude vytvorená v elektronickej forme (vo formáte .PDF):

- kompletný výpis naprogramovanej logiky, v zobrazení so symbolickými názvami premenných a komentárom,
- kompletný zoznam symbolických názvov (vstupy, výstupy, interné premenné, pamäťové oblasti, ...),
- kompletný výpis fyzických vstupov/výstupov (I/O list), ich adresácia, symbolický názov, parametre signálu, lokalizácia fyzického pripojenia (technologická časť, rozvádzač, modul, svorkovnica riadiaceho systému),
- kompletný zoznam signálov komunikačných kanálov,
- kompletný zoznam hardvérových prvkov riadiaceho systému vrátane objednávacích kódov, verzie modulov, systémových nastavení,

- kompletný výpis definícií komunikačných štruktúr, adresácia komunikačných zariadení a modulov,
- manuál pre obsluhu CRS a návod na prevádzku a údržbu jednotlivých riadiacich automatov (môže byť realizovaný ako kapitola, ktorá bude súčasťou manuálu pre obsluhu a údržbu CRS a vizualizácie),
- popis činnosti a signálneho rozhrania naprogramovaných funkcií, ktoré sú chránené voči nahliadnutiu do ich vnútornej logiky,
- podrobný popis rozhrania CRS voči nadradeným systémom tretích strán v zmysle článku 6.3.2 týchto TP,
- kompletné prístupové účty a heslá do jednotlivých riadiacich automatov, pre všetky úrovne zabezpečenia.*)

*Poznámka: *) Táto časť dokumentácie nie je verejne dostupná, bude odovzdaná poverenej osobe odberateľa/prevádzkovateľa diela, ktorá zodpovedá za jej šírenie v súlade so zmluvnými podmienkami medzi realizátorom a odberateľom, a taktiež s rešpektovaním Autorského zákona.*

Rozsah vyhotovenia projektovej dokumentácie APV riadiacich jednotiek v tlačenej (papierovej) forme bude upresnený v rámci konkrétnej ZoD na základe požiadaviek objednávateľa. Projektová dokumentácia v elektronickom formáte uvedeného rozsahu bude odovzdaná minimálne v šiestich kompletných vyhotoveniach, pokiaľ nebude v ZoD dohodnuté inak.

# 7 Aplikačné programové vybavenie vizualizácie

Grafický návrh pre APV vizualizácie je vypracovaný podľa požiadaviek objednávateľa. Snaha je, aby grafické riešenia boli všeobecné. V prípadoch, keď je to uvedené, je potrebné dodržať konkrétne riešenia z dôvodu jednotnosti pracovísk v rámci celej SR. Požiadavky na systém vizualizácie a grafické rozhranie uvedené v týchto TP predstavujú len minimálne nároky na spôsob realizácie a rozsah diela. Zhotoviteľ môže obsah a rozsah diela rozšíriť a doplniť podľa svojich možností a zvyklostí s cieľom skvalitniť procesy riadenia. Obrázky a časti textu označené ako príklad pre realizáciu je potrebné chápať ako návod, jednu z možností realizácie.

## 7.1 Základné požiadavky na tvorbu APV vizualizácie

Vizualizačná úroveň musí byť realizovaná na platforme SCADA. Bazálne funkcie SCADA systému musia pokryť celý rozsah riadenej technológie vrátanie riadenia dopravného toku.

Minimálne požiadavky na použitý SCADA systém:

- zabezpečenie zberu dát z riadiacich staníc,
- počet dátových bodov s rezervou pre ďalšie doplnenie min. 25 %,
- komunikačné kanály pre vytvorenie spojení s riadiacimi PLC automatmi s rezervou pre ďalšie rozšírenie min. 50 %,
- architektúra klient – server (pozri článok 3.2.1 týchto TP),
- redundancia serverov,
- pripojenie minimálne troch monitorov k jednému SCADA klientovi,
- systém prístupu používateľov a ich oprávnení,
- alarmový systém umožňujúci deliť udalosti na viac typov podľa závažnosti,
- zvuková signalizáciu prichádzajúcich alarmových hlásení,
- systém archivovania udalostí a dát (pozri článok 7.5 týchto TP),
- obnova hodnôt premenných na grafických obrazovkách do 1 sekundy,
- prepínanie obrazoviek do jednej sekundy,
- tlač protokolov,
- integrácia diagnostických funkcií,
- možnosť ďalšieho kapacitného rozšírenia systému.

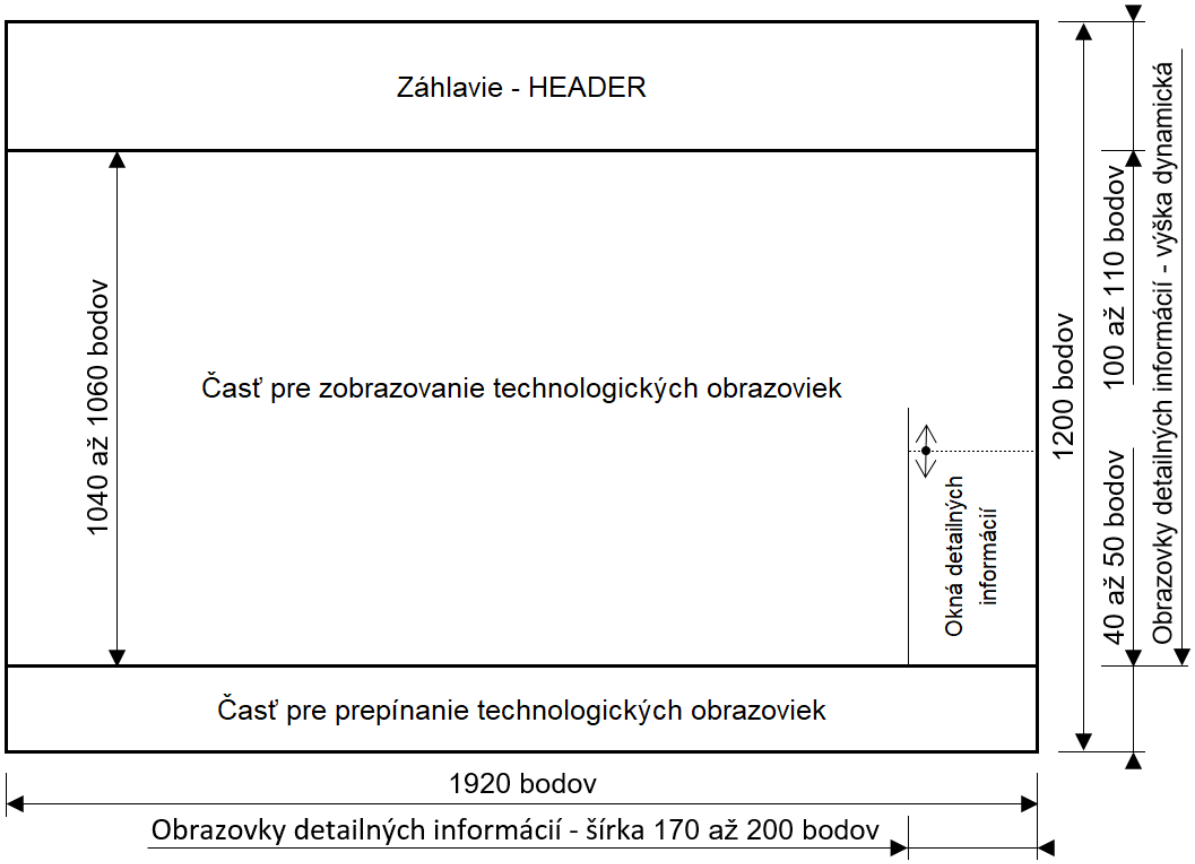
## 7.2 Definovanie dátových štruktúr

Základné spoločné dátové typy používané v programovacích jazykoch pre priemyselnú automatizáciu sú definované v norme STN EN 61131-3. Typy signálov sú uvedené v článku 6.2, tabuľka 22 týchto TP.

## 7.3 Definovanie štruktúry operátorských obrazoviek

V závislosti od charakteru operátorského pracoviska v zmysle článku 3.4 týchto TP bude vizualizačná SCADA klientska stanica vybavená príslušným počtom zobrazovacích monitorov. Z funkčného hľadiska sa tieto zobrazovacie jednotky správajú autonómne. Grafická časť APV vizualizácie bude vyhotovená vo formáte vyhovujúcom zobrazovaciemu monitoru s minimálnym rozlíšením WUXGA (1920 x 1200 bodov). Plošná lokalizácia základných oblastí grafického rozhrania je totožná pre všetky vizualizačné monitory. Zobrazovacia oblasť monitora bude fixne rozdelená na tri základné časti s rozmerovým členením podľa obrázku 15 nasledovne:

- Záhlavie – HEADER (rozmer 1920 x 100 až 110 bodov),
- Časť pre zobrazenie technologických obrazoviek (rozmer 1920 x 1040 až 1060 bodov),
- Časť pre prepínanie technologických obrazoviek (rozmer 1920 x 20 až 30 bodov).



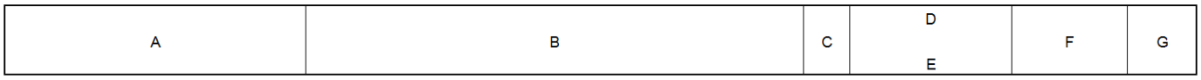

Obrázok 15 - Členenie zobrazovacej oblasti jedného monitora

V prípade použitia zariadení s vyšším rozlíšením je potrebné dodržať pomerné prerozdelenie obrazovky v horizontálnom a vertikálnom smere osobitne. Odporúčané vyššie rozlíšenie je WQXGA (2560 x 1600).

### 7.3.1 Záhlavie – HEADER

Vo vrchnej časti celkovej plochy obrazovky sa nachádza stabilne zobrazovaná oblasť, ktorej informačný obsah je operátorovi k dispozícii nepretržite v rovnakej forme. V tejto oblasti sú umiestnené signalizačné a ovládacie možnosti, lokalizované podľa obrázku 16, resp. obrázku 17 v nasledovnom rozsahu:

- A - oblasť pre zobrazenie Loga zhotoviteľa/Loga odberateľa – oblasť je možné v budúcnosti použiť na doplnenie ďalšej funkcionality systému vizualizácie,
- B - zobrazovač aktuálnych alarmových hlásení, pozri obrázok 22,
- C - tlačidlá obsluhy alarmového systému, pozri obrázok 22,
  - akceptácia alarmov,
  - tlačidlo obsluhy alarmového systému – prepnutie technologickej obrazovky prislúchajúcej zvolenému alarmovému hláseniu,
  - tlačidlo obsluhy alarmového systému - akceptácia zvukovej signalizácie,
- D - tlačidlo obsluhy archívneho systému, pozri tabuľku 25,
  - zobrazenie histórie alarmov,
  - tlačidlo obsluhy archívneho systému - zobrazenie grafickej interpretácie archivovaných hodnôt,
  - tlačidlo obsluhy archívneho systému - zobrazenie histórie aktivít operátora (zásahov obsluhy),
  - tlačidlo obsluhy diagnostického systému – aktivácia servisnej obrazovky,
- E - názov počítača,
- F - meno operátora, obsluha prístupového systému, pozri tabuľku 25
  - tlačidlo obsluhy prístupového systému – prihlásenie obsluhy,
  - tlačidlo obsluhy prístupového systému - odhlásenie obsluhy,
- G - dátum a čas.



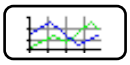
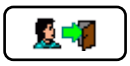

Obrázok 16 - Priestorové rozdelenie záhlavia

Príklad realizácie časti záhlavie je znázornený na obrázku 17. Grafický vzhľad použitých symbolov na funkčných tlačidlách je definovaný v tabuľke 25. Je povolená aj ich monochromatická verzia vyobrazenia.

Obrázok 17 - Príklad vzhľadu zobrazovacej oblasti - záhlavie

Tabuľka 25 - Vzhľad tlačidiel v záhlaví

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | vzhľad tlačidla na aktivovanie obrazovky zobrazenia histórie alarmov |

| Symbol | Popis |
|---|---|
|  | vzhľad tlačidla na aktivovanie obrazovky zobrazenia grafov |
| | vzhľad tlačidla na aktivovanie obrazovky zobrazenia aktivít operátora |
| | vzhľad tlačidla na aktivovanie servisnej/diagnostickej obrazovky |
|  | vzhľad tlačidla pre prihlásenie operátora |
| | vzhľad tlačidla pre odhlásenie operátora |

### 7.3.2 Časť pre zobrazenie technologických obrazoviek

Majoritná oblasť zobrazovacej plochy monitora je určená pre zobrazenie grafických obrazoviek jednotlivých technologických celkov tunela a celku riadenia dopravy v tuneli a na priľahlých diaľničných úsekoch. Jednotlivé grafické obrazovky je možné aktivovať ľubovoľne prostredníctvom výberových prepínačov v spodnej časti, na obrázku 15 nazvanej ako "Časť pre prepínanie technologických obrazoviek", alebo funkčnými tlačidlami na technologických obrazovkách, ktoré odkazujú na nadväzujúce grafické schémy.

### 7.3.3 Časť pre prepínanie technologických obrazoviek

V spodnej časti zobrazovacej plochy monitora sú stabilne lokalizované funkčné tlačidlá pre aktiváciu príslušnej technologickej obrazovky. Tlačidla sú dynamické, so signalizáciou ich aktivácie. Aktívne i neaktívne tlačidlá signalizujú svojím podfarbením prítomnosť alarmového, alebo výstražného stavu na príslušnej technologickej obrazovke nasledovne:

- tlačidlo bliká striedavo červeno/sivou farbou – na príslušnej obrazovke technologického celku sa vyskytuje aktívny alarm, ktorý ešte nebol akceptovaný operátorom,
- tlačidlo svieti trvalou červenou farbou – na príslušnej obrazovke technologického celku sa vyskytuje aktívny alarm, ktorý už bol akceptovaný operátorom,
- tlačidlo bliká striedavo žlto/sivou farbou – na príslušnej obrazovke technologického celku sa vyskytuje aktívna výstraha, ktorá ešte nebola akceptovaná operátorom,
- tlačidlo svieti trvalou žltou farbou – na príslušnej obrazovke technologického celku sa vyskytuje aktívna výstraha, ktorá už bola akceptovaná operátorom.

Signalizácia alarmového stavu má vyššiu prioritu, ako signalizácia výstrahy.

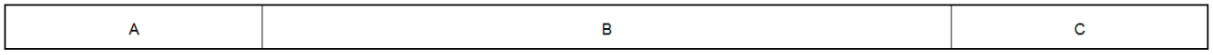
Tlačidlá sú na spodnej lište radené podľa technologických celkov, pričom súvisiace technológie môžu byť zlučované do spoločných grafických schém. Rozloženie zón tlačidiel je znázornené na obrázku 18. Usporiadanie zón tlačidiel je nasledovné:

- A - tlačidlá súvisiace s diaľničným úsekom pred tunelom:
  - situácia (Doprava, Meteo zariadenia, Sčítače dopravy, a iné),
- B - tlačidlá súvisiace s riadením tunela:
  - doprava (vrátane informácií a ovládania ROZ a RAD),
  - vzduchotechnika (môže byť kombinovaná s OSV a MFV),
  - osvetlenie (môže byť kombinovaná so VZT a MFV),
  - meranie fyzikálnych veličín (môže byť kombinovaná s OSV a VZT),
  - bezpečnostná obrazovka (kombinácia informácií a ovládacích prvkov pre EPS, EZS, SOS, UTO, POZ, Tunel-reflex),

- napájanie elektrickou energiou (napájanie po rozvodniach),

- C - tlačidlá súvisiace s diaľničným úsekom za tunelom:
  - situácia (Doprava, Meteo zariadenia, Sčítače dopravy, a iné).

Oblasti A, B, C nie sú rozmerovo fixne dané, ich veľkosť závisí od počtu zobrazovaných tlačidiel v jednotlivých častiach. Príklad realizácie lišty prepínania obrazoviek je na obrázku 19.




Obrázok 18 - Priestorové rozdelenie časti prepínania obrazoviek

Obrázok 19 - Príklad vzhľadu zobrazovacej oblasti pre prepínanie obrazoviek

Jednotlivé obrazovky technológie je možné po dohode s objednávateľom rozdeliť na viac monitorov. Pokiaľ to systém SCADA neumožňuje, pripúšťa sa rozdelenie obrazovky technológie na viac monitorov podľa úsekov v tuneli.

Požadovaný rozsah tlačidiel a obrazoviek je definovaný ako minimálny. V prípade potreby môže prevádzkovateľ tunela požadovať ďalšie technologické obrazovky, ako napríklad samostatnú obrazovku pre videodetekciu, ktorá by zobrazovala podrobné informácie zo systému videodetekcie, alebo prehľadovú obrazovku o celkovom stave hlavných technológií, ktorá bude slúžiť na to, aby boli všetky udalosti, ktoré sa vymykajú štandardnému prevádzkovému stavu viditeľné na prvý pohľad v rámci jednej obrazovky.

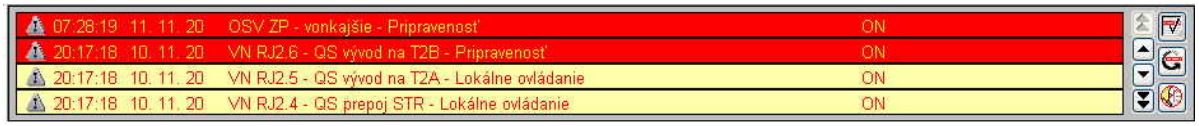
## 7.4 Definovanie alarmového systému

Alarmový systém SCADA musí na základe definovaných podnetov z riadiacej úrovne generovať hlásenia na obrazovke operátora formou zobrazenia textovej informácie v oblasti záhlavia obrazovky, doplnenej o príslušnú zvukovú signalizáciu. Spôsob zobrazenia textovej správy a typ zvukovej signalizácie je závislý od charakteru signalizovanej udalosti a jej zdroja. Z hľadiska priorít musí systém rozlišovať minimálne tri úrovne udalostí:

1. *Výstraha* - upozornenie na udalosti v riadenej technológii alebo doprave, ktoré nemajú charakter nebezpečnej, alebo havarijnej situácie (napr. otvorenie dverí, prepnutie zariadenia do lokálneho režimu, predalarmový stav, ...).
2. *Alarm* – upozornenie na mimoriadnu udalosť v riadenej technológii alebo doprave, ktorá môže viesť k vzniku nebezpečných alebo havarijných stavov.
3. *Alarm požiarny* - upozornenie na havarijnú udalosť, pri ktorej môže nastať požiar. Tieto alarmy sa zvýraznia vyskakovacím oknom pre zvýšenie upozornenia operátora. Grafická signalizácia požiarneho alarmu v alarmovom okne je ekvivalentná s alarmom. Je však sprevádzaná odlišnou zvukovou signalizáciou.

Výstraha alebo alarm, ktorý vyvolá aktiváciu tunelového reflexu musí byť vždy doplnený vyskakovacím oknom pre zvýšenie upozornenia operátora. V prípade niektorých požiarnych alarmov, je na vyskakovacom okne doplnený údaj odpočítavania času pre potvrdenie alebo zrušenie operátorom v zmysle dokumentácie Požiarne scenáre.

Textové správy výstrahy a alarmu sa zobrazujú v statickej časti záhlavia obrazovky vo forme definovanej na obrázku 20.




Obrázok 20 - Obslužné okno alarmového systému v záhlaví obrazovky

Výška zobrazovacieho okna musí umožniť zobrazenie minimálne štyroch posledných signalizovaných udalostí. Pri prekročení tohto počtu zobrazovaných správ je nutné pre prístup k starším hláseniam použiť navigačné šípky alarmového obslužného okna. Tieto umožňujú okamžitý prechod na koniec, resp. začiatok zoznamu hlásení, ako aj pohyb medzi jednotlivými hláseniami po riadkoch.

Hlásenia alarmového systému zobrazujú jednotlivé stavy hlásení vo farebnom kódovaní podľa tabuľky 26.

Tabuľka 26 - Význam farebného kódovania alarmových hlásení

| Stav signálu | | Kombinácia farieb | | |
|---|---|---|---|---|
| **V technológii** | **Stav akceptácie** | **Písmo [R,G,B]** | **Pozadie [R,G,B]** | **Príklad** |
| **Alarmy** | | | | |
| Aktívny | nepotvrdený | [255, 255, 0] | [255, 0, 0] | **Alarm** |
| Aktívny | potvrdený | [50, 100, 255] | [255, 225, 225] | **Alarm** |
| Neaktívny | nepotvrdený | [0, 0, 0] | [255, 225, 225] | **Alarm** |
| Neaktívny | potvrdený | [125, 125, 125] | [255, 225, 225] | **Alarm** |
| **Výstrahy** | | | | |
| Aktívny | nepotvrdený | [255, 0, 0] | [255, 255, 0] | **Výstraha** |
| Aktívny | potvrdený | [50, 100, 255] | [255, 255, 225] | **Výstraha** |
| Neaktívny | nepotvrdený | [0, 0, 0] | [255, 255, 225] | **Výstraha** |
| Neaktívny | potvrdený | [125, 125, 125] | [255, 255, 225] | **Výstraha** |

SCADA systém musí umožňovať zobrazenie histórie alarmov. Operátor má možnosť prezerania udalostí vzniknutých za posledných 31 dní. Na tento účel slúži špeciálne alarmové okno, ktoré sa vyvoláva prostredníctvom príslušného tlačidla v záhlaví obrazovky, vzhľad ktorého je definovaný v tabuľke 25. Toto okno musí taktiež umožňovať filtráciu alarmových hlásení minimálne podľa kritérií:

- dátum (od - do),
- čas (od - do),
- typ hlásenia (alarm/výstraha),
- názov technológie,
- názov technologického zariadenia (stačí časť názvu),
- číslo alarmu,
- operátor, ktorý dané hlásenia potvrdil,
- na základe druhu udalosti (doprava/technológia).

Archivovanie udalostí je bližšie popísané v článku 7.5 týchto TP (definovanie systému archivovania udalostí a dát).

Každá úroveň a zdroj udalosti (minimálne technológia a doprava) bude mať vlastnú zvukovú signalizáciu. SCADA systém musí umožniť prehrať zvukovú signalizáciu vo formáte mp3, ktorú mu dodá prevádzkovateľ. Kritické udalosti musia byť sprevádzané trvalou zvukovou signalizáciou až do jej vypnutia, či potvrdenia udalosti operátorom. Nekritické udalosti môžu byť sprevádzané zvukovou signalizáciou s prerušovanou dobou trvania. V prípade nezareagovania operátora musí byť táto udalosť opätovne zvukovo signalizovaná v intervale minimálne 30 sekúnd. Operátor musí potvrdiť oboznámenie

sa o vzniknutej udalosti akceptáciou alarmu, alebo vypnutím zvuku. Pri vzniku novej udalosti sa zvuková signalizácia opätovne zapne.

## 7.5 Definovanie systému archivovania udalostí a dát

Systém archivovania udalostí a dát musí zabezpečovať krátkodobú a dlhodobú archiváciu. Krátkodobá archivácia ponúka dáta pre on-line prezeranie udalostí, alarmov a vybraných premenných. Tieto dáta musia byť spätne dostupné minimálne 31 kalendárnych dní. Staršie dáta sa následne presúvajú do dlhodobého archívu v mesačných cykloch. Tento dlhodobý archív už nemusí byť on-line prístupný pre operátorov. Náhľad a možnosť následného spracovania dát dlhodobého archívu musí byť možný pomocou príslušných softwarových nástrojov. Pravidlá archivácie dát dlhodobého archívu sú definované v zmysle článku 4.11 týchto TP.

Archivované dáta sa delia na tri základné skupiny:

- udalosti (výstraha, alarm),
- zásahy operátorov,
- vybrané technologické premenné.

Archív udalostí musí obsahovať nasledovné informácie:

- názov udalosti (alarmu alebo výstrahy),
- dátum a čas vzniku,
- dátum a čas potvrdenia operátorom,
- meno aktuálne prihláseného operátora,
- dátum a čas skončenia udalosti.

Archív zásahov operátora musí obsahovať:

- príslušný zásah (akciu operátora),
- dátum a čas zásahu,
- meno aktuálne prihláseného operátora (zodpovedného za daný zásah).

Pri vybraných technologických premenných sa archivuje hodnota premennej spolu s časovou značkou v predpísaných časových intervaloch, prípadne v závislosti na zmene hodnoty tejto analógovej alebo diskrétnej premennej.

Zoznam vybraných technologických premenných s časovými intervalmi ich vzorkovania je v tabuľkách 27 až 38 týchto TP. Formát zápisu času vzorkovania v uvedených tabuľkách je vo formáte h:mm:ss (hodiny:minúty:sekundy). Archiváciu – zapisovanie hodnôt do databáz je možné zvoliť jedným z nižšie uvedených spôsobov alebo ich kombináciou:

1. *periodické* – s intervalmi zápisu totožnými s časmi vzorkovania alebo kratšími,
2. *aktivované zmenou hodn*oty – v prípade zmeny hodnoty veličiny o viac ako 1% sa zapisujú do archívu hodnoty v intervaloch totožnými s časmi vzorkovania alebo kratšími. Ak nedochádza k zmene hodnoty veličiny, tak sa zapisujú hodnoty do archívu v intervale dlhšom, maximálne však 60 sekúnd.

**Napájanie tunela elektrickou energiou**

Tabuľka 27 - Napájanie tunela elektrickou energiou

| Názov premennej | Vzorkovanie | Poznámka |
|---|---|---|
| meranie teploty v rozvádzači | 0:01:00 | |
| fázové napätie L1 | 0:00:01 | |
| fázové napätie L2 | 0:00:01 | |

| Názov premennej | Vzorkovanie | Poznámka |
|---|---|---|
| fázové napätie L3 | 0:00:01 | |
| prúd L1 | 0:00:01 | |
| prúd L2 | 0:00:01 | |
| prúd L3 | 0:00:01 | |
| Frekvencia | 0:00:01 | |
| Teplota | 0:00:01 | |
| prúd tečúci do zeme | 0:00:01 | |

**Meranie jasu (jasomer)**

Tabuľka 28 - Meranie jasu (jasomer)

| Názov premennej | Vzorkovanie | Poznámka |
|---|---|---|
| hodnota jasu meraná na oboch stranách tunela zvlášť | 0:01:00 | |

**Vzduchotechnika**

Tabuľka 29 - Vetranie tunelovej rúry (ventilátor)

| Názov premennej | Vzorkovanie | Poznámka |
|---|---|---|
| aktuálne otáčky | 0:00:01 | |
| meranie prúdu | 0:00:01 | |
| meranie vibrácií | 0:00:01 | |
| žiadané otáčky ventilátora | 0:00:01 | |

Tabuľka 30 - Vetranie únikových ciest (ventilátor)

| Názov premennej | Vzorkovanie | Poznámka |
|---|---|---|
| aktuálne otáčky | 0:00:01 | |
| meranie prúdu | 0:00:01 | |
| žiadané otáčky ventilátora | 0:00:01 | |

Tabuľka 31 - Vetranie únikových ciest (regulačná klapka)

| Názov premennej | Vzorkovanie | Poznámka |
|---|---|---|
| aktuálna poloha klapky | 0:00:01 | |
| žiadaná poloha klapky v prípade spojitého riadenia | 0:00:01 | |

Tabuľka 32 - Vetranie stavebných objektov a únikových ciest

| Názov premennej | Vzorkovanie | Poznámka |
|---|---|---|
| aktuálne teploty v sledovaných priestoroch | 0:00:10 | |

**Meranie fyzikálnych veličín**

Tabuľka 33 - Meranie fyzikálnych veličín

| Názov premennej | Vzorkovanie | Poznámka |
|---|---|---|
| meranie rýchlosti prúdenia vzduchu v tuneli | 0:00:10 | Znamienko +/- deteguje smer prúdenia |
| meranie viditeľnosti (opacity) v tuneli | 0:00:10 | |
| meranie koncentrácie CO v tuneli | 0:00:10 | |
| meranie teploty v tuneli | 0:00:10 | |

| Názov premennej | Vzorkovanie | Poznámka |
|---|---|---|
| meranie relatívnej vlhkosti v tuneli | 0:00:10 | |
| meranie koncentrácie $NO_x$ v tuneli | 0:00:10 | |
| detekcia dymu v tuneli | Na zmenu | 0- nie je, 1- dym prítomný |
| meranie diferenčného tlaku v prepojovacích chodbách | 0:00:10 | |
| meranie teploty | 0:00:10 | |

**Požiarnotechnické zariadenia (POZ)**

Tabuľka 34 - Zdroj vody a prívodné potrubia, čerpacia stanica

| Názov premennej | Vzorkovanie | Poznámka |
|---|---|---|
| meranie tlaku v potrubí | 0:00:01 | |
| meranie teploty vody | 0:00:10 | |
| meranie hladiny (ak je použitý zásobník pre hasiacu vodu) | 0:00:10 | |

Tabuľka 35 - Požiarny vodovod

| Názov premennej | Vzorkovanie | Poznámka |
|---|---|---|
| meranie tlaku v potrubí | 0:00:01 | |
| meranie teploty vody | 0:00:10 | |

Tabuľka 36 - Odberné miesto

| Názov premennej | Vzorkovanie | Poznámka |
|---|---|---|
| meranie tlaku v potrubí | 0:00:01 | |
| meranie teploty vody | 0:00:10 | |

Tabuľka 37 - Nádrž požiarnej vody

| Názov premennej | Vzorkovanie | Poznámka |
|---|---|---|
| meranie hladiny | 0:00:05 | |

Tabuľka 38 - Retenčná nádrž

| Názov premennej | Vzorkovanie | Poznámka |
|---|---|---|
| meranie hladiny | 0:00:10 | |

## 7.6 Definovanie systému používateľov a ich oprávnení

SCADA systém musí zabezpečiť, aby obsluha operátorského pracoviska mohla vykonávať zásahy do riadenia v takom rozsahu, na aké má pridelené oprávnenie. Na tento účel slúži systém správy požívateľov, ktorý obsahuje mená všetkých osôb oprávnených robiť zásahy do technológie spolu s ich prístupovými heslami. Systém umožní rozlíšiť 6 úrovní prístupových práv:

- **Manažérska úroveň** – iba právo prezerania, bez možnosti akýchkoľvek zásahov do systému.
- **Údržba** – má možnosť prehliadania všetkých technologických obrazoviek, trendov a alarmov, bez možnosti zásahu do riadenia procesu.
- **Operátor** - túto úroveň práv majú pridelenú operátori, ktorí sú zodpovední za bežnú prevádzku tunela. Táto úroveň umožňuje meniť jednotlivé dopravné stavy v tuneli, potvrdzovať vzniknuté alarmy, vyhlasovať požiar a ďalšie úkony ktoré operátorom prináležia v súlade s prevádzkovým predpisom a organizačným poriadkom operátorského pracoviska.
- **Vedúci tunela (vedúci zmeny, operátor s vyšším oprávnením)** - práva operátora rozšírené o možnosť dočasnej deaktivácie tunelových reflexov, z dôvodu poruchy zariadenia alebo vykonávania opravy zariadenia. Oprávnenie tohto typu bude pridelené poverenej osobe

príslušného riadiaceho centra v súlade s prevádzkovým predpisom a organizačným poriadkom operátorského pracoviska.

- **Administrátor** - predstavuje najvyššiu možnú mieru oprávnenia zasahovať do systému riadenia procesu v kombinácii s možnosťou parametrizácie systému.
- **Programátor** – práva administrátora doplnené o oprávnenie zásahu do APV.

## 7.7 Definovanie zobrazenia stavov hlavných technologických zariadení

Technologické zariadenia a zariadenia pre riadenie dopravy sú na príslušných obrazovkách znázornené symbolicky. Ich symbol môže svojím vzhľadom (zmena podfarbenia symbolu, zobrazenie doplnkového symbolu, zmena tvaru symbolu) informovať obsluhu o základných stavoch zariadenia. Možnosti signalizácie prostredníctvom symbolu zariadenia sú však obmedzené len na zobrazenie najdôležitejších informácii o stave zariadenia z dôvodu lepšej prehľadnosti celkovej schémy riadeného procesu. Detailné, menej podstatné, alebo doplnkové informácie k jednotlivým zariadeniam je možné zobraziť aktivovaním okna detailných informácií, kde je k dispozícii rozšírený prehľad dostupných signálov a ovládacích prvkov zariadenia. Význam kódovania signalizácie stavov, vzhľad ovládacích prvkov a celková organizácia technologických schém je rozpracovaná v nasledujúcich článkoch tejto kapitoly.

### 7.7.1 Použitý font písma, farby a rýchla cyklická zmena farieb (blikanie)

Pre tvorbu grafického rozhrania technologických obrazoviek budú dodržané nasledovné zásady:

- font písma: “ARIAL” (je možné použiť zvýraznenie hrubým písmom - BOLD),
- podkladová farba obrazoviek: šedá svetlá (farba v zmysle parametrov definovaných v tabuľke 39),
- farba pozadia detailnej obrazovky: šedá svetlá (farba v zmysle parametrov definovaných v tabuľke 39).

Farby použité pre vyjadrenie jednotlivých stavov technologických objektov na obrazovkách a detailných oknách sú definované v tabuľke 39.

Tabuľka 39 - Farby, ich parametre a určenie

| Farba | | Význam | Hexa kód | RGB |
|---|---|---|---|---|
| | zelená | zariadenie v prevádzke, bez poruchy | #00FF00 | (0,255,0) |
| | šedá | zariadenie v pokojovom stave | #B2B2B2 | (178,178,178) |
| | šedá svetlá | pozadie obrazovky | #BFBFBF | (191,191,191) |
| | žltá | Výstraha | #FFFF00 | (255,255,0) |
| | oranžová | Požiar | #FF9933 | (255,153,51) |
| | červená | porucha zariadenia, alarm | #FF0000 | (255,0,0) |
| | svetlo modrá | technologická blokáda zariadenia, nútený režim | #00FFFF | (0,255,255) |
| | biela | Písmo | #000000 | (0,0,0) |

Cyklická zmena farieb (blikanie) je povolená len na zobrazovanie poruchových stavov a mimoriadnych udalostí do doby, kým tento stav (resp. porucha) nie sú potvrdené operátorom. Nie je povolené blikanie objektov na zobrazenie bežných prevádzkových stavov (napr. blikač, ktorý v reáli bliká, bude vo vizualizácii animovaný len trvalým zobrazením žltého pozadia symbolu).

### 7.7.2 Symboly a objekty používané pre všeobecnú signalizáciu

Symboly všeobecnej signalizácie sú vzhľadovo a významovo definované v tabuľke 40. V tejto forme budú zobrazované na technologických obrazovkách ako doplnkový symbol hlavného symbolu zariadenia. Doplnková signalizácia obsahuje tri okruhy informácii:

- informácie o poruche, alarmovom, resp. výstražnom stave zariadenia,

- informácie o prevádzkovom režime zariadenia (lokálny, diaľkový automatický, diaľkový manuálny, diaľkový nútený, diaľkový požiarny),
- informácie o aktuálne navolenom zariadení, pre ktoré je na príslušnej obrazovke otvorené okno detailných informácií.

Uvedené informácie sú graficky vyjadrené farebne kódovaným orámovaním symbolu zariadenia. Grafické vyhotovenie farebných rámov musí umožňovať nezávislú signalizáciu všetkých troch uvedených skupín signálov súčasne. Grafická organizácia signalizačných rámov je na obrázku 21. Význam farebného kódovanie je definovaný v tabuľke 40.

Obrázok 21 - Grafická organizácia signalizačných rámov – principiálny príklad

Tabuľka 40 - Symboly všeobecnej signalizácie

| Farebné kódovanie | | | Popis |
|---|---|---|---|
| **Úroveň** | **Symbol** | **[R,G,B]** | |
| 1 | L | (255, 255, 0) | Lokálny režim. |
| 1 | Bez orámovania. | | Diaľkový automatický režim. |
| 1 | | (255,255,255) | Diaľkový manuálny režim. |
| 1 | | (0, 255, 255) | Diaľkový nútený režim. |
| 1 | | (255, 192, 0) | Diaľkový požiarny režim. |
| 2 | | (255, 0, 0) | Alarmový stav. |
| 2 | | (255, 255, 0) | Stav výstrahy. |
| 2 | | (200,0,200) | Neplatná hodnota (strata komunikácie). |

| Farebné kódovanie | | | Popis |
|---|---|---|---|
| **Úroveň** | **Symbol** | **[R,G,B]** | |
| 3 | | (0, 0, 0) | Označenie zariadenia, pre ktoré je na príslušnej obrazovke práve otvorené okno detailných informácií. |
| Doplnkový symbol | | | Doplnková signalizácia zatvorených dverí (objektu, zariadenia) |
| Doplnkový symbol | | | Doplnková signalizácia otvorených dverí (narušenia objektu, zariadenia) |

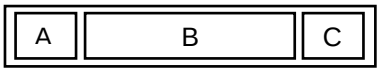
Z dôvodu dosiahnutia čo najlepšej prehľadnosti grafického prejavu platí zásada, že hlavný symbol zariadenia, ktorý sa nachádza v diaľkovom automatickom režime ovládania, nie je na hlavnej technologickej obrazovke sprevádzaný žiadnym doplnkovým symbolom režimu. Ide o normálny prevádzkový stav. Symbol diaľkového automatického riadenia je možné vidieť na detailnom okne zariadenia.

**Zásady voľby režimu prevádzky**

Ak pracuje zariadenie v diaľkovom automatickom režime a dôjde k prepnutiu do lokálneho režimu ovládania, zariadenie je vyňaté z automatického riadenia a je ovládané výhradne lokálnym režimom riadenia. Pri prechode zariadenia z lokálneho režimu riadenia do režimu diaľkového, je zariadenie prepnuté do diaľkového manuálneho režimu riadenia. Spätné prepnutie zariadenia do pôvodného automatického režimu riadenia uskutoční operátor vedomým aktivovaním tohto režimu.

**Meranie analógových veličín**

Merania analógových veličín sú na obrazovke operátora interpretované zobrazovacím poľom, ktorého skladba je znázornená na obrázku 22. Význam farebného kódovania stavov uvedený v tabuľke 41 je pre všetky merané analógové veličiny rovnaký.




Obrázok 22 - Skladba zobrazovacieho poľa analógovej veličiny

Oblasti A, B, C nie sú rozmerovo fixne dané, ich veľkosť závisí od počtu zobrazovaných znakov v jednotlivých častiach.

Určenie oblastí je nasledovné:

- A - oblasť pre označenie meracieho bodu, resp. meranej veličiny,
- B - oblasť pre zobrazovanie hodnoty meranej veličiny,
- C - oblasť pre zobrazenie fyzikálnych jednotiek meranej veličiny.

Grafický vzhľad oblasti A,C nie je striktne definovaný, môže byť realizovaný s ohľadom na estetiku a priestorové pomery príslušnej obrazovky. Grafické vyhotovenie a signalizačná funkcionalita oblasti B je definovaná v tabuľke 41.

Tabuľka 41 - Význam farebného kódovania stavov pri zobrazovaní hodnôt analógových meraní

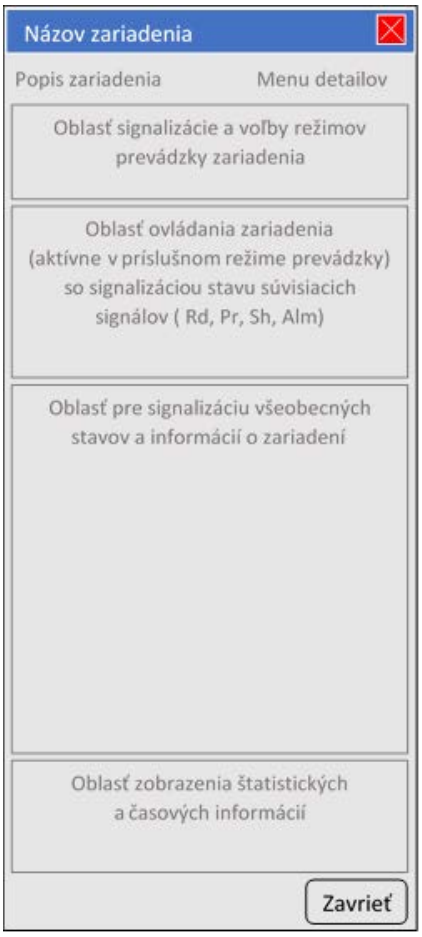
| Symbol | Popis farebného kódu |
|---|---|
| L15 3.66 m | Zelená na čiernom podklade (B) - meraná veličina je v pracovnom rozsahu. |
| L15 5.2 m | Čierna na žltom podklade (B) – meraná veličina prekročila úroveň výstrahy (hornú - H alebo dolnú - L). |
| L15 6.3 m | Čierna na červenom podklade (B) – meraná veličina prekročila alarmové medze (hornú - HH alebo dolnú - LL) |
| L15 6.3 m | Červené orámovanie + fialový podklad (B) – meracie zariadenie je v poruche – neplatná hodnota. |
| L15 6.3 m | Fialové orámovanie + fialový podklad (B) – strata komunikácie, prerušená meracia slučka – neplatná hodnota. |
| L15 2.86 m | Označenie merania, pre ktoré je na príslušnej obrazovke práve otvorené okno detailných informácií. |

### 7.7.3 Zásady tvorby okien detailných informácií

Okno detailných informácií musí byť navrhnuté v súlade so všeobecnou plošnou štruktúrou, naznačenou na obrázku 23.

Detailné okno obsahuje tieto hlavné časti:

- Názov zariadenia ku ktorému prináleží.
- Intuitívna ikona „X“ pre uzatvorenie okna.
- Popis zariadenie/detailná doplnková funkcionalita (nepovinná časť).
- Oblasť pre signalizáciu a voľbu režimu prevádzky.
- Oblasť pre ovládanie zariadenia a signalizáciu súvisiacich signálov.
- Oblasť pre signalizáciu všeobecných stavov a informácií o zariadení.
- Oblasť pre zobrazenie štatistických informácií.
- Oblasť pre umiestnenie funkčných tlačidiel (obsluha alarmov, vyvolanie okna nápovedy, uzatvorenie okna detailných informácií)




Obrázok 23 - Plošná skladba okna detailných informácií

Vyhotovenie jednotlivých oblastí (proporcionálne rozdelenie, signálny a funkčný obsah) je dané signálnou skladbou jednotlivých objektov v zmysle prílohy 2 týchto TP.

Symboly, skratky a ovládacie prvky používané na tvorbu detailných okien sú definované v tabuľke 42.

Tabuľka 42 - Symboly signalizácie, označenie a ovládacie prvky detailných obrazoviek

| Symbol | Popis |
|---|---|
| Zavrieť | Tlačidlá pre zatvorenie okna detailných informácií. |
| L | Signalizuje lokálny (miestny) režim ovládania |
| | Signalizuje diaľkový požiarny režim ovládania |
| | Signalizuje diaľkový automatický režim ovládania (tento režim je signalizovaný len na okne detailných informácií) |
| | Signalizuje diaľkový manuálny režim ovládania (tento režim je signalizovaný len na okne detailných informácií) |
| | Signalizácia binárnych informácií – stav vypnutý |
| | Signalizácia binárnych informácií – stav zapnutý a stav bez poruchy |

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Signalizácia binárnych informácií – stav výstrahy |
| | Signalizácia binárnych informácií – stav poruchy |
| Rd | Označenie signalizácie – pripravenosť zariadenia |
| Pr | Označenie signalizácie – príkaz |
| Sh | Označenie signalizácie – spätná väzba (spätné hlásenie) |
| Alm | Označenie signalizácie – alarm |
| St | Označenie signalizácie – stav signálu |
| 265 | Zobrazenie analógovej hodnoty |
| AUTO | Tlačidlo voľby automatického režimu riadenia |
| MAN | Tlačidlo voľby manuálneho režimu riadenia |
| POŽIAR | Tlačidlo voľby požiarneho režimu riadenia |
| Zapni | Tlačidlo zapni prístupné v manuálnom režime riadenia |
| Vypni | Tlačidlo vypni prístupné v manuálnom režime riadenia |
| Text | Tlačidlo – ostatná voliteľná funkcionalita zariadení (stupeň osvetlenia, reset, ...) |

Dostupnosť a funkčný stav tlačidiel je indikovaný ich grafickým zobrazením podľa tabuľky 43.

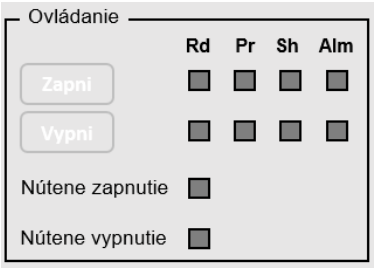
Tabuľka 43 - Symbol tlačidla a význam jeho signalizácie

| Symbol | Popis |
|---|---|
| Zapni | Tlačidlo nedostupné pre vykonanie akcie. |
| Zapni | Tlačidlo dostupné pre vykonanie akcie - neaktivované. |
| Zapni | Tlačidlo aktivované – zatlačený stav. |

Režim prevádzky je v okne detailných informácií signalizovaný grafickou ikonou v oblasti signalizácie a voľby režimu prevádzky. V závislosti od navoleného režimu prevádzky je signalizovaná dostupnosť funkcionality jednotlivých tlačidiel. Obrázok 26 ponúka alternatívy zobrazenia jednotlivých režimov prevádzky.

Obrázok 24 - Okno detailných informácií – voľba a signalizácia režimu prevádzky

Oblasť ovládania obsahuje súbor funkčných tlačidiel a signalizačných terčíkov v súlade s tabuľkou 42 a tabuľkou 43. Ich organizácia v rámci oblasti pre ovládanie je definovaná na obrázku 25.



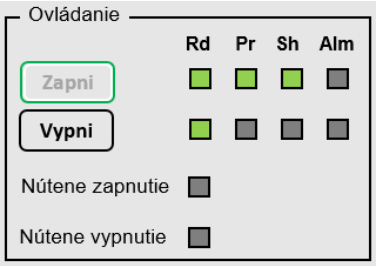

Obrázok 25 - Organizácia okna detailných informácií – oblasť ovládania

Prvky ovládania a signalizácia príslušných signálov je organizovaná horizontálne. Oblasť môže obsahovať aj dodatočnú signalizáciu signálov súvisiacu s ovládaním zariadenia, ako je napr. signalizácia núteného riadenia.

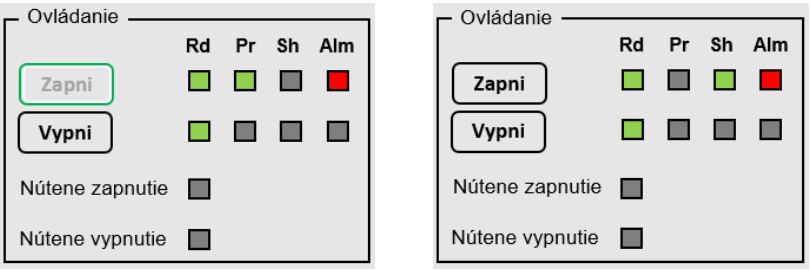
- Signál **Rd** – (Ready) pripravenosť zariadenia vyjadruje stav pripravenosti zariadenia pre vykonanie príslušnej akcie. Obvykle je to informácia o napájaní zariadenia, bezporuchovom stave riadiacej jednotky alebo ústredne.
- Signál **Pr** – (Príkaz) povel, aktuálny stav výstupných signálov riadiaceho systému voči riadenému zariadeniu (fyzický výstup z CRS).
- Signál **Sh** - (Spätné hlásenie) zobrazuje aktuálnu informáciu o stave zariadenia, ako odozvu na vydaný príkaz.
- Signál **Alm** – (Alarm) jeho vznik závisí od charakteru riadeného zariadenia. Obvykle je to vyhodnotenie súladu (nesúladu) príkazu a spätného hlásenia s ohľadom na dodržanie definovaného časového limitu pre vykonanie príkazu.

Časové intervaly pre žiadanú odozvu zariadenia sú špecifické, pre jednotlivé zariadenia musia byť definované dodávateľom konkrétneho zariadenia. Po vyhodnotení nesúladu signálov Pr a Sh v danom časovom intervale je vygenerovaný alarmový signál Alm.

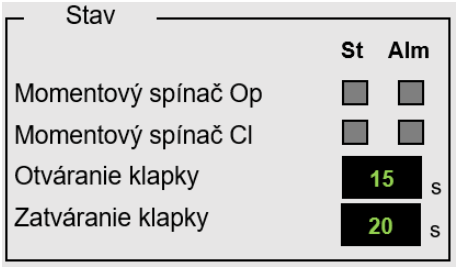
Ak je časový interval pre očakávanú odozvu na príkaz dlhší ako 5 sekúnd, odporúčame doplniť okno detailných informácií v oblasti signalizácie všeobecných stavov zariadenia o analógové zobrazovanie času vykonávania príkazu formou odpočítavania času do nuly (otváranie/zatváranie armatúr, klapiek, otváracích zvodidiel, a pod.).




Obrázok 26 - Okno detailných informácií, oblasť ovládania, signalizácia zapnutia zariadenia – príklad

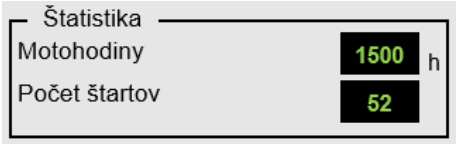



Obrázok 27 - Okno detailných informácií, oblasť ovládania, signalizácia alarmu pri nesúlade povelu a spätného hlásenia – príklad



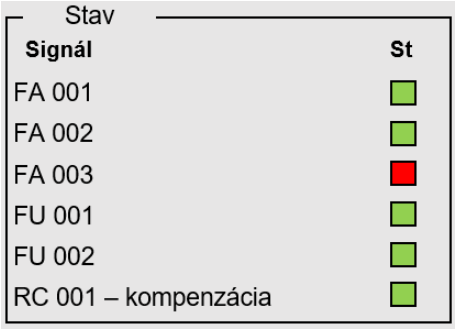

Obrázok 28 - Okno detailných informácií, oblasť signalizácie všeobecných stavov, zariadenie s dlhším časom reakcie na povel - príklad

Oblasť pre zobrazovanie štatistických informácií obsahuje dodatočné informácie o prevádzkovaní zariadenia, ako sú počítadla času prevádzky (motohodiny), počítadla štartov a pod.




Obrázok 29 - Okno detailných informácií, oblasť štatistických informácií - príklad

Zariadenia, ktoré svojim charakterom prevádzky nevyžadujú riadiace zásahy zo strany CRS, no je potrebné monitorovať ich prevádzkový stav, budú vybavené obrazovkou detailných informácií s oblasťou signalizácie stavov, kde bude zachytený popis sledovaného signálu a príslušný signalizačný terčík s označením St (Stav). Príklad okna detailných informácií monitorovaných zariadení je na obrázku 30.



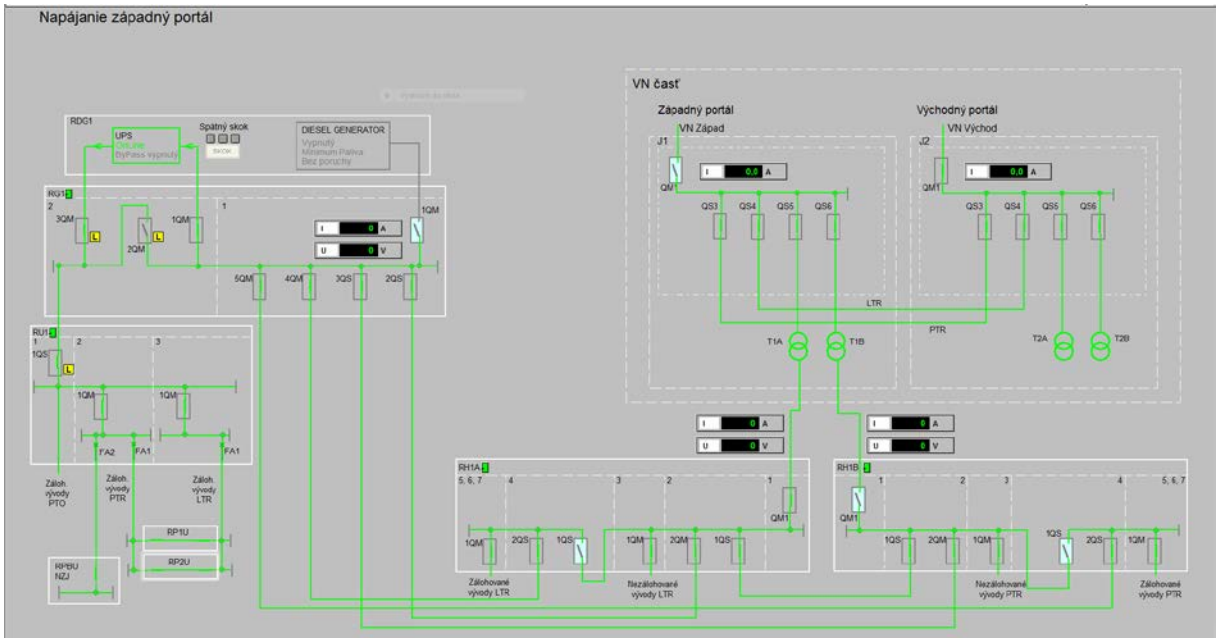

Obrázok 30 - Okno detailných informácií, monitorovanie zariadenia - príklad

Okno detailných informácií sa preferovane zobrazuje v zóne definovanej na obrázku 15 – pravý dolný roh hlavnej obrazovky. Okno detailných informácií sa môže zobraziť aj pri prislúchajúcom zariadení pokiaľ to priestorové podmienky grafiky umožnia, napravo od zariadenia, tak aby neprekrývalo dôležité údaje a grafické symboly dôležitých zariadení. Okno detailných informácií zariadenia nie je možné minimalizovať, ani presunúť mimo plochu obrazovky.

Prípady, keď zariadenia vyžadujú špeciálne ovládacie a monitorovacie prvky na detailných oknách, sú tieto podrobnejšie rozpracované vždy v príslušnom článku k danému zariadeniu.

Okno detailných informácii bude obsahovať záložku/tlačidlo „Napovedať/Pomocník“, kde sa po kliknutí zobrazia všetky stavy konkrétneho zariadenia ovládanej technológie s krátkym popisom.

### 7.7.3.1 Napájanie tunela elektrickou energiou (NAP)




Obrázok 31 - Typový vzhľad technologickej obrazovky napájanie tunela elektrickou energiou

Tabuľka 44 - Farebný kód signalizácie stavov na obrazovke pre napájanie tunela elektrickou energiou

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Vedenie pod napätím |

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Vedenie v beznapäťovom stave |

**VN rozvádzač, NN rozvádzač inštalovaný vo vnútorných priestoroch**

Systém signalizácie poruchy platí všeobecne aj pre zobrazovanie stavu rozvádzačov. V normálnom prevádzkovom stave sú ich obrysy zobrazované bielou čiarou. V prípade výskytu poruchy sa tento obrys mení na červenú čiaru. Stav výstrahy je signalizovaný žltou farbou. Jednotlivé rozvádzače budú znázornené obdĺžnikom, ktorý ohraničuje symboly príslušných zariadení, ktoré sa v ňom nachádzajú.

V zmysle zoznamu dostupných signálov, definovaných v prílohe 2 týchto TP pre tento objekt, signalizujeme na technologickej obrazovke len stav otvorených - zatvorených dverí použitím symbolov uvedených v tabuľke 40. Signalizácia stavu monitorovaných zariadení v jednotlivých rozvádzačoch musí byť dostupná vo forme okien detailných informácií, vyhotovených v štýle podľa obrázku 30.

Ostatná grafická interpretácia vytypovaných prvkov technologického celku pre napájanie tunela elektrickou energiou je definovaná v prílohe 2 týchto TP.

### 7.7.3.2 Osvetlenie tunela (OSV)

Grafická interpretácia vytypovaných prvkov technologického celku OSV je definovaná v prílohe 2 týchto TP.

**Prejazdové osvetlenie**

Prejazdové osvetlenie tunela je na obrazovke osvetlenia zobrazené pásom pozdĺž celého tunela. Príklad grafického vzhľadu objektu je na obrázku 32. Po kliknutí myšou na tento objekt sa zobrazí okno detailných informácií, ktoré obsahuje všetky dostupné informácie podľa prílohy 2 týchto TP a je rozšírené aj o príslušné ovládacie prvky. Pri tvorbe okna detailných informácií je nutné rešpektovať zásady definované v kapitole 7.7.3 týchto TP.

Obrázok 32 - Zobrazenie prejazdového osvetlenia

**Adaptačné osvetlenie**

Adaptačné osvetlenie tunela je na obrazovke osvetlenia znázornené kratším pásom na vjazdoch do tunelových rúr (pozdĺž prejazdového osvetlenia, ktoré sa tiahne celým tunelom). Príklad grafickej interpretácie objektu adaptačného osvetlenia je na obrázku 33.

Obrázok 33 - Zobrazenie adaptačného osvetlenia

Po kliknutí myšou na tento objekt sa zobrazí okno detailných informácií, ktoré obsahuje všetky dostupné informácie o objekte a je rozšírené aj o ovládacie prvky. Pri tvorbe okna detailných informácií je nutné rešpektovať zásady definované v kapitole 7.7.3 týchto TP.

#### 7.7.3.3 Vzduchotechnika (VZT)

Grafická interpretácia vytypovaných prvkov technologického celku VZT je definovaná v prílohe 2 týchto TP.

#### 7.7.3.4 Meranie fyzikálnych veličín (MFV)

Grafická interpretácia vytypovaných prvkov technologického celku MFV je definovaná v prílohe 2 týchto TP.

#### 7.7.3.5 Požiarnotechnické zariadenia (POZ)

Grafická interpretácia vytypovaných prvkov technologického celku POZ je definovaná v prílohe 2 týchto TP.

#### 7.7.3.6 Elektrický zabezpečovací systém (EZS)

Grafická interpretácia vytypovaných prvkov technologického celku EZS je definovaná v prílohe 2 týchto TP.

#### 7.7.3.7 Riadenie dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch (DOP)

Grafická interpretácia vytypovaných prvkov technologického celku DOP je definovaná v prílohe 2 týchto TP.

**Technologická obrazovka dopravy a jej časti**

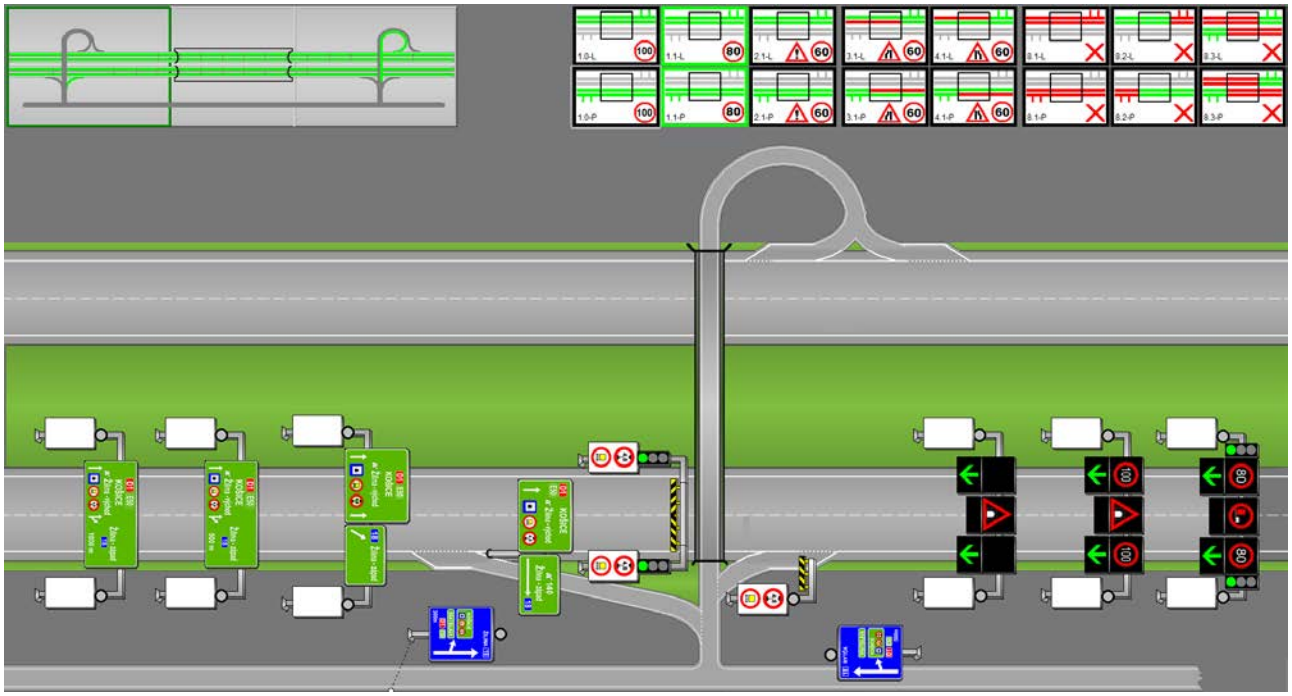
Na riadenie a monitoring dopravy v tuneli a priľahlých úsekoch slúžia technologické obrazovky dopravy. Ich počet závisí od dĺžky riadeného úseku a množstva zobrazených zariadení. Príklad technologických obrazoviek dopravy pre tunel a priľahlý úsek diaľnice je na obrázkoch 34 a 35. Aktivácia obrazovky riadenia dopravy je možná prostredníctvom tlačidla v spodnej lište obrazovky. Obrazovka dopravy musí obsahovať tri hlavné časti:

- časť pre zobrazenie schémy vozovky s premenným dopravným značením a ostatnými zariadeniami pre riadenie dopravného toku,
- časť určená pre rýchle prepínanie obrazoviek jednotlivých úsekov dopravy,
- časť určená pre prepínanie jednotlivých dopravných stavov.

*Schéma vozovky s premenným dopravným značením v aktuálnom stave*

Táto časť obrazovky musí obsahovať všetky premenné dopravné značky a zariadenia pre riadenie dopravy v danom úseku. Zobrazenie symbolov zariadení musí korešpondovať s reálnym stavom inštalovaných zariadení v prevádzke. Obrazovka dopravy zahŕňa aj signalizáciu stavu a možnosti ovládania vodiaceho osvetlenia, ak je definícia jeho funkcionality súčasťou projektovej dokumentácie riadenia dopravy.

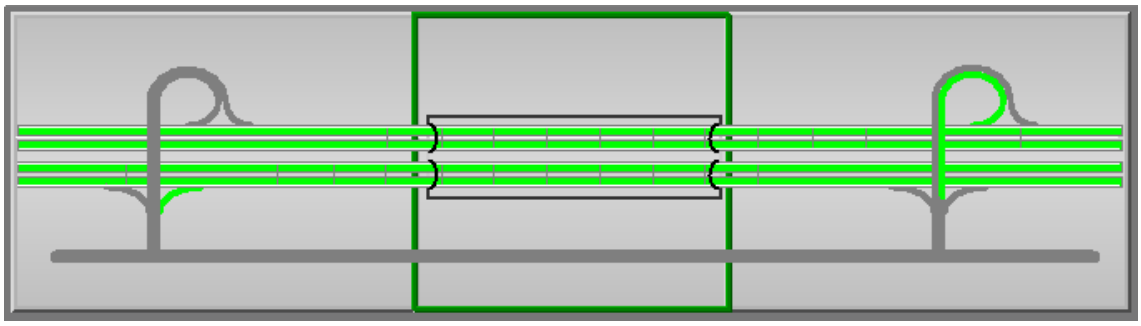
Obrázok 34 - Príklad technologickej obrazovky dopravy – časť tunel



Obrázok 35 - Príklad technologickej obrazovky dopravy – časť priľahlého úseku cesty

## *Časť určená pre prepínanie obrazoviek jednotlivých úsekov dopravy*

Táto časť obrazovky je tvorená sústavou tlačidiel, ktoré korešpondujú s príslušnou obrazovkou riadeného úseku (pozri obrázok 36 a 37). Na tlačidlách musí byť schematicky naznačený tvar úseku, ktorý je na obrazovke zobrazený. Tento objekt musí byť tiež animovaný tak, aby bolo jasné, ktorá časť vozovky je otvorená a ktorá zatvorená. Otvorené časti sú animované zelenou farbou a zatvorené červenou farbou. Príklad vyhotovenia časti určenej pre prepínanie jednotlivých úsekov dopravy je na obrázku 36.

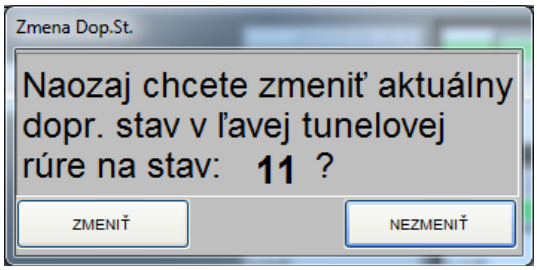


Obrázok 36 - Vzhľad časti určenej pre prepínanie jednotlivých úsekov dopravy

## *Časť určená pre prepínanie jednotlivých dopravno – prevádzkových stavov*

Táto časť obrazovky obsahuje tlačidlá na prepínanie jednotlivých dopravno-prevádzkových stavov (DPS). Tlačidlo musí obsahovať informácie o čísle dopravno-prevádzkového stavu a taktiež na ňom musí byť schematicky znázornené, čo sa po aktivácií príslušného DPS stane – pozri obrázok 37 (naznačená povolená rýchlosť, ktoré časti vozovky budú otvorené – zelená farba, zatvorené – červená farba). Z aktuálneho navoleného DPS je možné aktivovať prechod len do DPS orámovaných čiernym rámom. Sivo orámované tlačidlá sú v tomto stave nedostupné. Dovolené prechody sú definované v projekte riadenia dopravy formou matice stavových prechodov. Zmena stavu musí prebiehať dvojstupňovo, to znamená, že po kliknutí na dané tlačidlo sa zobrazí okno na potvrdenie (pozri obrázok 38), kde je možné zmenu stavu potvrdiť alebo naopak zrušiť. Ovládanie DPS v jednotlivých tunelových rúrach je nezávislé. Vzájomná interakcia v riadení dopravy jednotlivých tunelových rúr je definovaná v zadávacej projektovej dokumentácií pre vývoj APV vizualizácie a logiky riadenia.

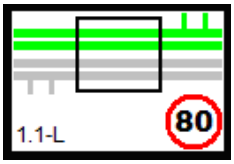
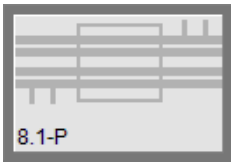
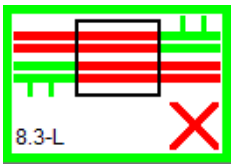
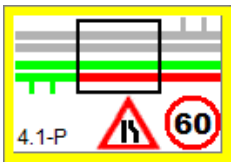
Obrázok 37 - Vzhľad časti určenej pre prepínanie jednotlivých dopravných stavov




Obrázok 38 - Vzhľad okna pre potvrdenie na zmenu stavu

Farba obrysu tlačidla naznačuje, v akom stave sa nachádza dopravný stav.

Tabuľka 45 - Tlačidlá so signalizáciou pre voľbu dopravno-prevádzkového stavu

| Symbol | Popis |
|---|---|
|  | Čierny rám signalizuje, že sa môže tento dopravný stav navoliť |
|  | Šedý rám tlačidla signalizuje, že z aktuálneho dopravného stavu nie je možné tento stav priamo navoliť |
|  | Zeleným rámom je označené tlačidlo aktuálneho dopravného stavu |
|  | Žltým rámom je označené tlačidlo dopravného stavu, ktorý sa aktuálne prepína. Po prepnutí všetkých premenných dopravných značiek sa rám zmení na zelený |

#### 7.7.3.8 Elektrická požiarna signalizácia (EPS)

Grafická interpretácia vytypovaných prvkov technologického celku EPS je definovaná v prílohe 2 týchto TP.

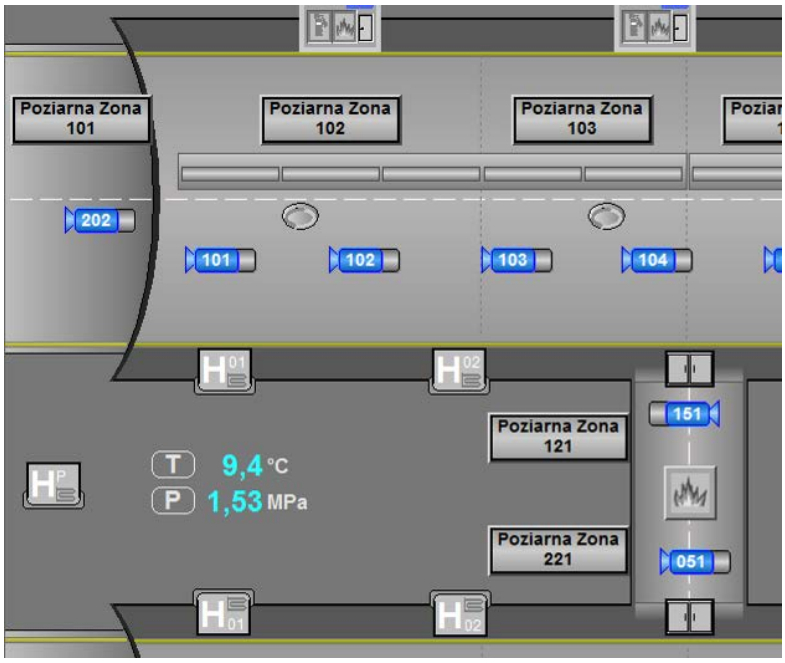
**Vyhlásenie požiaru**

Spôsob vyhlásenia požiaru v jednotlivých zónach a na základe rôznych podnetov je definovaný v príslušnej projektovej dokumentácii pre konkrétnu stavbu.

Ak je požiar detegovaný od lineárneho teplotného hlásiča (prípadne dymového detektora), tento symbol hlásiča sa zafarbí na oranžovo. Ak dôjde následne k automatickému vyhláseniu požiaru, príslušná zóna sa podfarbí na žlto, pozri obrázok 40.

V prípade, ak je aktivovaný tlačidlový požiarny hlásič nedochádza k automatickému vyhláseniu požiaru, ale objaví sa žlté výberové okno s nápisom “Kliknutím vyberte sekciu, v ktorej je požiar” a zároveň je zobrazený čas v sekundách do kedy je potrebné požiar vyhlásiť. Zároveň sa objavia aj symboly žltých tlačidiel jednotlivých zón, v ktorých je možne požiar vyhlásiť, pozri obrázok 41. Potom, ako operátor identifikuje, v ktorej zóne sa požiar nachádza (napr. prostredníctvom UTO), potvrdí symbol tlačidla príslušnej zóny. Ak operátor nezareaguje po uplynutí stanoveného času, bude požiar vyhlásený automaticky, na základe polohy aktivovaného tlačidlového požiarneho hlásiča.

Normálny prevádzkový režim bezpečnostných prvkov (bez signalizácie, alebo vyhlásenia požiaru) je zachytený na obrázku 39 týchto TP.




Obrázok 39 - Výrez bezpečnostnej technologickej obrazovky obsahujúcej všetky typy požiarnych hlásičov a detektorov dymu (normálny stav bez vyhláseného požiaru)

Obrázok 40 - Výrez bezpečnostnej technologickej obrazovky, keď lineárny teplotný hlásič vyhlásil požiar v zóne

Obrázok 41 - Výrez bezpečnostnej technologickej obrazovky, keď niekto v SOS kabíne/výklenku aktivoval tlačidlový požiarny hlásič (začne sa odpočítavať čas)

#### 7.7.3.9 Systém núdzového volania (SOS)

Grafická interpretácia vytypovaných prvkov technologického celku SOS je definovaná v prílohe 2 týchto TP.

#### 7.7.3.10 Šírenie rádiového signálu (RAD)

Grafická interpretácia vytypovaných prvkov technologického celku RAD je definovaná v prílohe 2 týchto TP.

#### 7.7.3.11 Tunelový rozhlas (ROZ)

Grafická interpretácia vytypovaných prvkov technologického celku ROZ je definovaná v prílohe 2 týchto TP.

#### 7.7.3.12 Dispečerský telefón (DTF)

Grafická interpretácia vytypovaných prvkov technologického celku DTF je definovaná v prílohe 2 týchto TP.

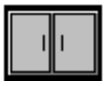
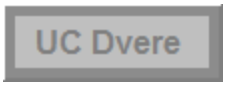
#### 7.7.3.13 Tunel reflexy

Prehľad zobrazenia stavu tunelových reflexov, skrátene tunel-reflex zobrazuje obrázok 42. Podsvietené tlačidlá informujú o stave tunel-reflexu: aktívny, neaktívny/nepotvrdený, neaktívny (potvrdený) a tunel-reflex s deblokovaným zariadením.

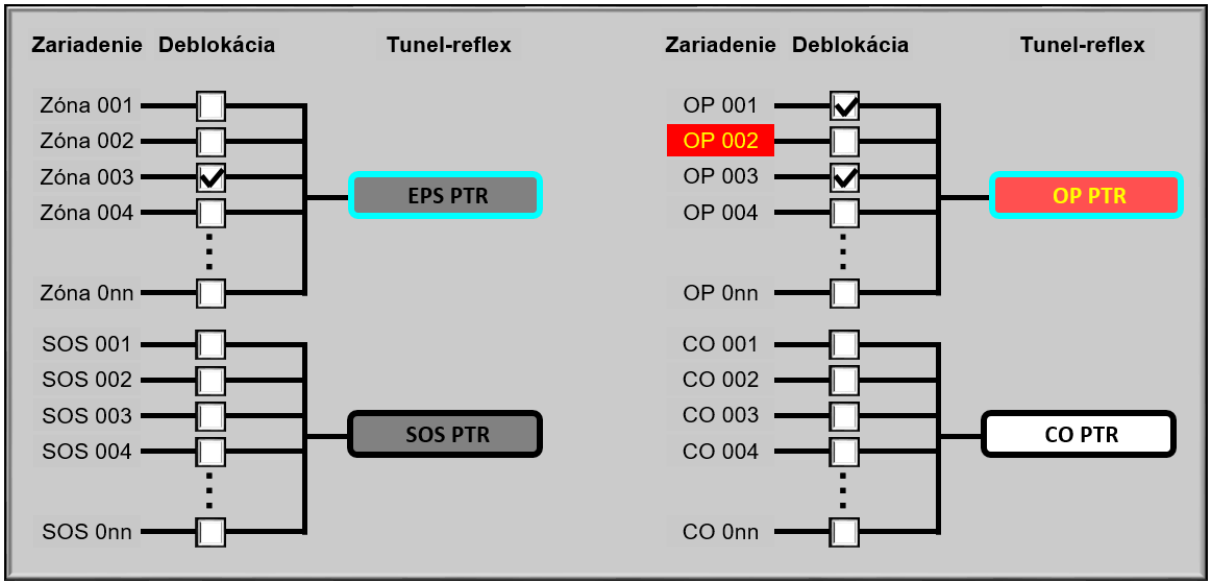
Obrázok 42 - Časť bezpečnostnej obrazovky, vyhradenej pre monitorovanie a potvrdzovanie tunelových reflexov

Potvrdenie a deaktivovanie tunelového reflexu musí prebiehať nasledovnými fázami uvedenými v tabuľke 46 týchto TP.

Tabuľka 46 - Fázy tunelového reflexu

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Vznik tunel-reflexu<br>po vzniku udalosti spôsobujúcej tunel-reflex sa nad objektom, ktorý toto spôsobil objaví obdĺžnik s názvom tunel-reflexu blikajúci červeno/žlto |
| | Akceptačné tlačidlo tunel-reflexu pri aktívnom tunel-reflexe |
| | Stav keď pominie udalosť, ktorá spôsobila tunel-reflex a je potrebné kliknúť myšou na obdĺžnik, ktorý teraz bliká bielo/šedo |
|  | Po kliknutí obdĺžnik signalizujúci tunel-reflex nad objektom zmizne |
| | Akceptačné tlačidlo tunel-reflexu po tom, ako sa tunel-reflex potvrdil nad objektom, ktorý ho spôsobil. Teraz je potrebné kliknúť aj na toto tlačidlo, aby sa tunel-reflex deaktivoval |
|  | Akceptačné tlačidlo tunel-reflexu v stave, keď tunel-reflex nie je aktívny |
| | Akceptačné tlačidlo tunel-reflexu v stave, keď tunel-reflex nie je aktívny a je vykonaná deblokácia jedného alebo viacerých zariadení vstupujúcich do príslušného tunelového reflexu. |

Úplný zoznam zariadení a signálov vstupujúcich do tunel-reflexu musí byť zachytený v detailnom okne tunel-reflexu. V tomto okne má prevádzkovateľ možnosť deblokovať vplyv jednotlivých zariadení na tunel-reflex jednoduchým zaškrtnutím príslušného signálu (zariadenia) vo výberovom boxe. Takáto deblokácia je signalizovaná modrým orámovaním príslušného tunel-reflexu, ako aj jeho akceptačného tlačidla. Príklad realizácie detailnej obrazovky tunel-reflexu je na obrázku 43.




Obrázok 43 - Príklad realizácie okna detailných informácií tunel-reflexu

## 7.8 Definovanie zobrazenia grafov

Vizualizačný systém musí umožňovať zobrazovanie priebehu jednotlivých archivovaných premenných v podobe grafov. Časový úsek a rozsah hodnôt pre zobrazenie grafov bude voľne nastaviteľný. Príklad obrazovky slúžiacej na zobrazovanie grafov, pozri obrázok 44. V grafickej forme musí byť možné zobraziť ľubovoľnú archivovanú hodnotu s použitím integrovaných nástrojov SCADA systému.

Na obrazovke grafických priebehov budú preddefinované tlačidlá, prostredníctvom ktorých je možné zobraziť vybrané archivované dáta v grafickej interpretácii minimálne v nasledovnom rozsahu:

**Doprava**

- dopravno-prevádzkové stavy a stavové prechody,

**Meranie fyzikálnych veličín:**

- meranie opacity K,
- meranie koncentrácie CO,
- meranie smeru a rýchlosti prúdenia vzduchu,
- meranie teploty,
- meranie tlaku (diferenčný tlak),
- meranie koncentrácie NOx.

**Vzduchotechnika:**

- meranie vibrácií ventilátorov v tunelovej rúre,
- meranie otáčok ventilátorov v tunelovej rúre (ak sú snímané),

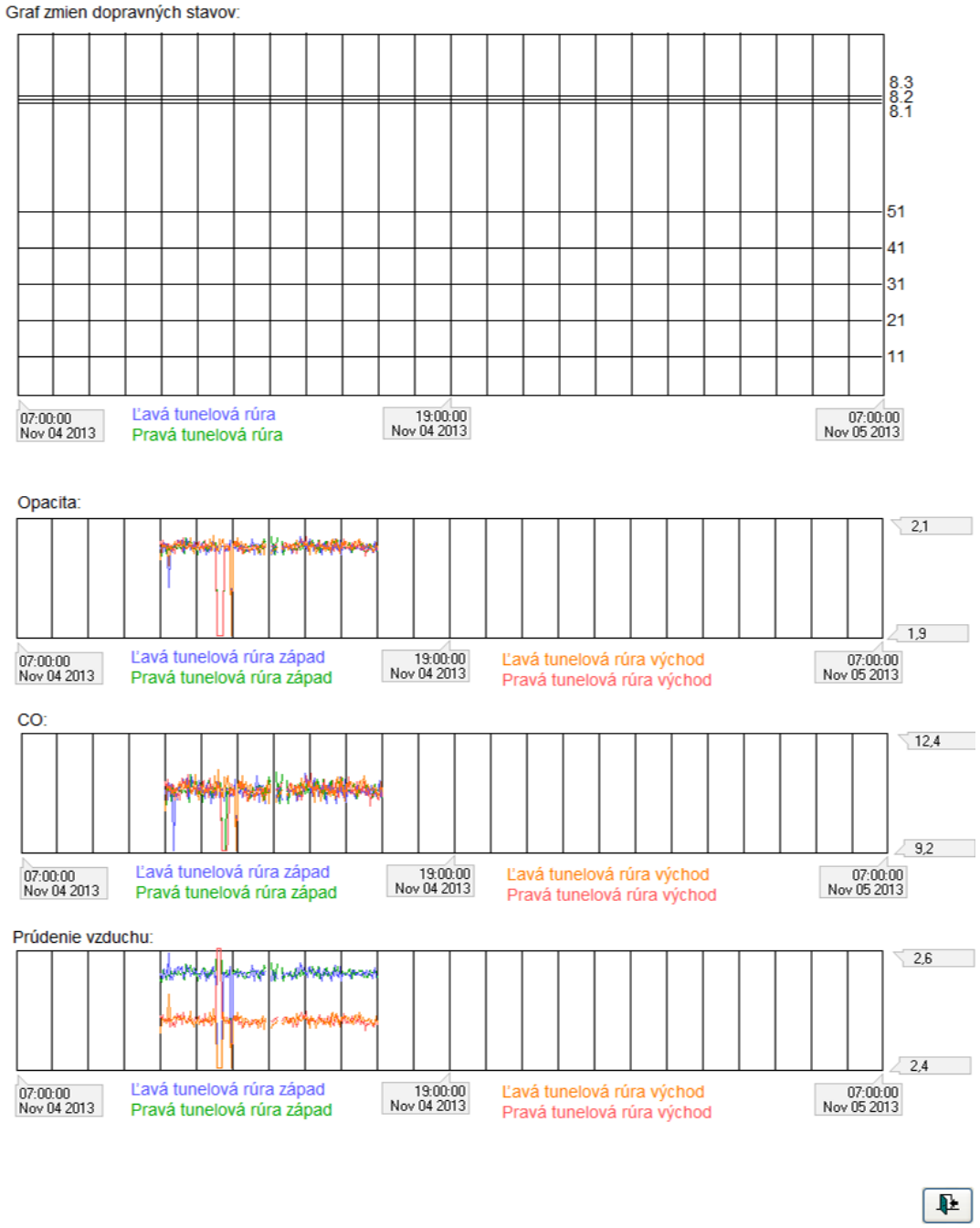
**Meranie hodnoty jasu,**

- meranie jasu pred portálmi tunela,
- meranie jasu v tuneli,

**Napájanie tunela elektrickou energiou,**

- meranie prúdu,
- meranie napätia.

V prípade dvojrúrového tunela budú dáta zobrazované v osobitných grafoch pre každú tunelovú rúru zvlášť.




Obrázok 44 - Príklad obrazovky slúžiacej na zobrazovanie grafov

## 7.9 Definovanie zobrazenia protokolov

Vizualizačný systém musí umožňovať tlač denných protokolov. Denný protokol musí obsahovať:

- mená všetkých prihlásených operátorov spolu s časmi prihlásenia a odhlásenia,
- všetky zmeny dopravno-prevádzkových stavov spolu s časmi, kedy k zmene došlo,
- výpis tunel-reflexov, ak nejaké nastali a časy ich vzniku a zániku,
- graf priebehu opacity,
- graf priebehu CO,
- graf priebehu prúdenia vzduchu.

## 7.10 Dokumentácia aplikačného programového vybavenia vizualizácie

APV vizualizácie bude odovzdané prevádzkovateľovi diela formou plnohodnotnej funkčnej zálohy v elektronickej forme na pamäťovom médiu (CD, DVD). Táto záloha musí, po rozbalení na príslušné miesto pevného disku servera, na ktorom musí byť nainštalovaný vizualizačný software s potrebnými licenciami a všetkými nevyhnutnými softvérovými komponentmi, zabezpečiť normálnu funkcionalitu vizualizácie bez potreby ďalších úprav zo strany programátora.

Projektová dokumentácia realizovaného APV vizualizácie bude vytvorená v elektronickej forme (formát PDF) v rozsahu:

- opis a zoznam operačných systémov,
- opis a zoznam SW prostredia vizualizácie,
- kompletný zoznam obrazoviek,
- kompletný zoznam interných premenných,
- kompletný zoznam premenných (názov premennej spolu s adresou v PLC),
- manuál pre obsluhu a údržbu vizualizácie,
- kompletný zoznam IP adries.

Rozsah vyhotovenia projektovej dokumentácie APV vizualizácie v tlačenej (papierovej) forme bude upresnený v rámci konkrétnej ZoD na základe požiadaviek objednávateľa. Projektová dokumentácia v elektronickom formáte uvedeného rozsahu bude odovzdaná minimálne v šiestich kompletných vyhotoveniach, pokiaľ nebude v ZoD dohodnuté inak.

# 8 Prílohy

## 8.1 Príloha č. 1: Matica automatických tunelových reflexov

## 8.2 Príloha č. 2: Minimálne požiadavky na signálne rozhranie, funkcionalitu a grafickú interpretáciu zariadení technologického vybavenia

## Príloha č. 1: Matica automatických tunelových reflexov

MATICA AUTOMATICKÝCH TUNELOVÝCH REFLEXOV

| INFORMÁCIA / AKTIVÁCIA | Štandardný režim prevádzky tunela | Napájanie el. energiou | | | Osvetlenie | | SOS | | Dvere ÚC | POŽIARNA VODA | UTO | UTO | UTO | UTO | EPS | MFV OPACITA | | MFV CO | | MFV DETEKTOR DYMU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prevádzka tunela bez obmedzení | Čiastočný výpadok napájania VN | Čiastočný výpadok napájania VN/NN | Úplný výpadok napájania VN | Úplný výpadok prejazdového osvetlenia | Porucha adaptačného osvetlenia | Aktivovanie | Odobratie hasiaceho prístroja | Otvorenie dverí do ÚC | Otvorenie dverí k hydrantu | VIDEODETEKCIA Alarm Ľavý jazdný pruh | VIDEODETEKCIA Alarm Pravý jazdný pruh | VIDEODETEKCIA Alarm Zadymenie | Strata Videosignálu | Detekcia požiaru | Predalarm | Alarm | Predalarm | Alarm | Alarm |
| | | *Výpadok napájania 1 VN linka alebo Prevádzka na Motorový generátor* | *Porucha jedného z transformátorov* | *Výpadok napájania z oboch VN liniek alebo Prevádzka na Motorový generátor a vznik poruchy: - porucha motorového generátora - minimum paliva motorového generátora* | | | *otvorenie dverí, vstup* | *spínač odobratia HP* | *Dverný kontakt* | *Dverný kontakt* | | | | | Činnosť v zmysle dokumentácie: Požiarne scenáre | *Opacita > 5 km⁻¹* | *Opacita > 12 km⁻¹* | *CO > 70 ppm* | *CO > 150 ppm* | *po 30 sekundách* |
| **Osvetlenie tunela vrátane portálových úsekov** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Požiarne núdzové osvetlenie | VYPNUTÉ | | | | | | | | | | | | | | ZAPNUTÉ | | | | | |
| Prejazdové osvetlenie | AUTOMATICKÁ PREVÁDZKA regulovaná na základe údajov z jasomerov | | | MINIMÁLNY STUPEŇ | | | MAXIMÁLNY STUPEŇ | MAXIMÁLNY STUPEŇ | MAXIMÁLNY STUPEŇ | MAXIMÁLNY STUPEŇ | | | | | MAXIMÁLNY STUPEŇ | MAXIMÁLNY STUPEŇ | | | | |
| Osvetlenie zásahových ciest | VYPNUTÉ | | | | | | | | | | | | | | ZAPNUTÉ | | | | | |
| Adaptačné osvetlenie | AUTOMATICKÁ PREVÁDZKA regulovaná na základe údajov z jasomeru | | | MINIMÁLNY STUPEŇ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Osvetlenie núdzových zálivov | AUTOMATICKÁ PREVÁDZKA regulovaná na základe údajov z jasomeru | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Osvetlenie únikových ciest | VYPNUTÉ | | | | | | | | ZAPNUTÉ v príslušnej ÚC | | | | | | ZAPNUTÉ | | | | | |
| Obrysové osvetlenie vstupov do únikových ciest | ZAPNUTÉ 25% | | | | | | | | | | | | | | ZAPNUTÉ 100% | | | | | |
| Osvetlenie nášlapných plôch vstupov do únikových ciest | VYPNUTÉ | | | | | | | | | | | | | | ZAPNUTÉ | | | | | |
| Osvetlenie priečnych prepojení a rozvodní | VYPNUTÉ | | | | | | | | | | | | | | ZAPNUTÉ | | | | | |
| Vodiace osvetlenie | TRVALO SVIETI | POMALÉ BLIKANIE V zmysle aktuálneho DPS | POMALÉ BLIKANIE V zmysle aktuálneho DPS | POMALÉ BLIKANIE V zmysle aktuálneho DPS | POMALÉ BLIKANIE V zmysle aktuálneho DPS | POMALÉ BLIKANIE V zmysle aktuálneho DPS | POMALÉ BLIKANIE V zmysle aktuálneho DPS | POMALÉ BLIKANIE V zmysle aktuálneho DPS | POMALÉ BLIKANIE V zmysle aktuálneho DPS | POMALÉ BLIKANIE V zmysle aktuálneho DPS | | | | | RÝCHLE BLIKANIE V zmysle aktuálneho DPS | | RÝCHLE BLIKANIE V zmysle aktuálneho DPS | POMALÉ BLIKANIE V zmysle aktuálneho DPS | RÝCHLE BLIKANIE V zmysle aktuálneho DPS | RÝCHLE BLIKANIE V zmysle aktuálneho DPS |
| Vonkajšie osvetlenie komunikácie pred portálmi tunela | AUTOMATICKÁ PREVÁDZKA regulovaná na základe údajov z jasomeru | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Presvetlené dopravné značky (označenie núdzový východ,…) | ZAPNUTÉ 25% | | | | | | | | | | | | | | ZAPNUTÉ 100% | | | | | |
| Osvetlenie SOS | VYPNUTÉ | | | | | | ZAPNUTÉ v príslušnej SOS | ZAPNUTÉ v príslušnej SOS | | | | | | | | | | | | |
| **Vzduchotechnika** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vetranie zasiahnutej tunelovej rúry | AUTOMATICKÁ PREVÁDZKA regulovaná na základe údajov zo snímačov Opacity a CO | | | | | | | | | | | | | | V zmysle POŽIARNYCH SCENÁROV | | | | | SPUSTENIE HLAVNÝCH VENTILÁTOROV V SMERE JAZDY |
| Vetranie nezasiahnutej tunelovej rúry | AUTOMATICKÁ PREVÁDZKA regulovaná na základe údajov zo snímačov Opacity a CO | | | | | | | | | | | | | | V zmysle POŽIARNYCH SCENÁROV | | | | | SPUSTENIE HLAVNÝCH VENTILÁTOROV V REVERZNOM SMERE |
| **Meranie fyzikálnych veličín** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Meranie rýchlosti a smeru prúdenia vzduchu v tuneli | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Meranie viditeľnosti (opacity) v tuneli | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Meranie koncentrácie CO v tuneli | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Meranie teploty a relatívnej vlhkosti v tuneli | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Meranie koncentrácie $NO_x$ v tuneli | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Detekcia dymu v tuneli | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Meranie diferenčného tlaku v prepojovacích chodbách | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Meranie teploty | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Riadiací systém dopravy** | DPS 1.1 | DPS 2.1 80 km/hod v tunelovej rúre (zníženie rýchlosti o 20 km/hod oproti rýchlosti v štandardnom režime bez obmedzení) | DPS 2.1 80 km/hod v tunelovej rúre (zníženie rýchlosti o 20 km/hod oproti rýchlosti v štandardnom režime bez obmedzení) | DPS 8.2 Krátkodobé uzavretie tunelovej rúry | DPS 8.2 Krátkodobé uzavretie tunelovej rúry | DPS 3.1 60 km/hod v tunelovej rúre (zníženie rýchlosti o 40 km/hod oproti rýchlosti v štandardnom režime bez obmedzení) | DPS 3.1 60 km/hod v tunelovej rúre (zníženie rýchlosti o 40 km/hod oproti rýchlosti v štandardnom režime bez obmedzení) | DPS 3.1 60 km/hod v tunelovej rúre (zníženie rýchlosti o 40 km/hod oproti rýchlosti v štandardnom režime bez obmedzení) | DPS 3.1 60 km/hod v tunelovej rúre (zníženie rýchlosti o 40 km/hod oproti rýchlosti v štandardnom režime bez obmedzení) | DPS 3.1 60 km/hod v tunelovej rúre (zníženie rýchlosti o 40 km/hod oproti rýchlosti v štandardnom režime bez obmedzení) | | | | | DPS 8.3 Havária alebo nehoda v zasiahnutej tunelovej rúre Uzavretá nezasiahnutá tunelová rúra | | DPS 8.3 Havária alebo nehoda v tunelovej rúre | DPS 3.1 60 km/hod v tunelovej rúre (zníženie rýchlosti o 40 km/hod oproti rýchlosti v štandardnom režime bez obmedzení) | DPS 8.3 Havária alebo nehoda v tunelovej rúre | DPS 8.2 Krátkodobé uzavretie tunelovej rúry |
| **Riadiací systém technológie vrátane EZS** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ONESKORENIE AUTOMATICKEJ REAKCIE O 30 SEKÚND |
| Vizualizácia CRS | | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU | ALARM INFORMÁCIA O AKTIVOVANÍ TUNELOVÉHO REFLEXU |
| **Elektrická požiarna signalizácia** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Systém tiesňového volania - SOS** | Vnútorné osvetlenie kabíny / výklenku na minimálnej úrovni. Blikač vypnutý | | | | | | Aktivácia vnútorného osvetlenia na 100% a aktivácia blikača na príslušnej SOS kabíne a všetkých predchádzajúcich SOS kabínach. | Aktivácia vnútorného osvetlenia na 100% a aktivácia blikača na príslušnej SOS kabíne a všetkých predchádzajúcich SOS kabínach. | | | | | | | AKTIVÁCIA BLIKAČOV NA VŠETKÝCH SOS KABÍNACH V ZASIAHNUTEJ TUNELOVEJ RÚRE | | | | | |
| **Uzatvorený televízny okruh vrátane videodetekcie** | | | | | | | AKTIVUJE OBRAZ Z MIN. 3 KAMIER V MIESTE A OKOLÍ UDALOSTI | AKTIVUJE OBRAZ Z MIN. 3 KAMIER V MIESTE A OKOLÍ UDALOSTI | AKTIVUJE OBRAZ Z MIN. 3 KAMIER V MIESTE A OKOLÍ UDALOSTI | AKTIVUJE OBRAZ Z MIN. 3 KAMIER V MIESTE A OKOLÍ UDALOSTI | AKTIVUJE OBRAZ Z MIN. 3 KAMIER V MIESTE A OKOLÍ UDALOSTI | AKTIVUJE OBRAZ Z MIN. 3 KAMIER V MIESTE A OKOLÍ UDALOSTI | AKTIVUJE OBRAZ Z MIN. 3 KAMIER V MIESTE A OKOLÍ UDALOSTI | AKTIVUJE OBRAZ Z MIN. 3 KAMIER V MIESTE A OKOLÍ UDALOSTI | AKTIVUJE OBRAZ Z MIN. 3 KAMIER V MIESTE A OKOLÍ UDALOSTI | AKTIVUJE OBRAZ Z MIN. 3 KAMIER V MIESTE A OKOLÍ UDALOSTI | AKTIVUJE OBRAZ Z MIN. 3 KAMIER V MIESTE A OKOLÍ UDALOSTI | AKTIVUJE OBRAZ Z MIN. 3 KAMIER V MIESTE A OKOLÍ UDALOSTI | AKTIVUJE OBRAZ Z MIN. 3 KAMIER V MIESTE A OKOLÍ UDALOSTI |
| **Rádiové spojenie** | ŽIADNE HLÁSENIA | | | | | | | | | | | | | | AKTIVÁCIA HLÁSENÍ V zmysle POŽIARNYCH SCENÁROV | | | | | |
| **Tunelový rozhlas** | ŽIADNE HLÁSENIA | | | | | | | | | | | | | | AKTIVÁCIA HLÁSENÍ V zmysle POŽIARNYCH SCENÁROV | | | | | |
| **Silnoprúdové rozvody** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Silnoprúdové rozvody VN | Prevádzka z hlavnej VN linky Prevádzka z hlavného transformátora | Automatické prepnutie na záložnú VN linku. Po obnovení napájania linky automatický návrat na hlavnú VN linku. | Automatické prepnutie na záložný transformátor. Po odstránení poruchy automatický návrat na hlavný transformátor. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Silnoprúdové rozvody NN | Prevádzka z hlavných rozvodov NN | ŠTART MOTOROVÉHO GENERÁTORA (ak je nainštalovaný) | | NAPÁJANIE Z UPS (ak je nainštalovaná) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Dopravné značenie, trvalé a premenné** | PDZ: V zmysle aktuálneho DPS Označenie únikových ciest: 25% | PDZ: V zmysle aktuálneho DPS Označenie únikových ciest: 25% | PDZ: V zmysle aktuálneho DPS Označenie únikových ciest: 25% | PDZ: V zmysle aktuálneho DPS Označenie únikových ciest: 25% | PDZ: V zmysle aktuálneho DPS Označenie únikových ciest: 25% | PDZ: V zmysle aktuálneho DPS Označenie únikových ciest: 25% | PDZ: V zmysle aktuálneho DPS Označenie únikových ciest: 25% | PDZ: V zmysle aktuálneho DPS Označenie únikových ciest: 25% | PDZ: V zmysle aktuálneho DPS Označenie únikových ciest: 25% | PDZ: V zmysle aktuálneho DPS Označenie únikových ciest: 25% | | | | | PDZ: V zmysle aktuálneho DPS Označenie únikových ciest: 100% | | | | | |
| **Vetranie tunelových prechodových chodieb** | AUTOMATICKÁ PREVÁDZKA PRAVIDELNE PREVETRÁVANÉ | | | | | | | | Pretlakovanie príslušnej ÚC | | | | | | PRETLAKOVANIE VŠETKÝCH ÚC V zmysle POŽIARNYCH SCENÁROV | | | | | |
| **Požiarna voda** | ATS - AUTOMATICKY UDRŽIAVANÝ TLAK VODY. AUTOMATICKÁ PRVÁDZKA VYHRIEVANIA POŽIARNEHO VODOVODU. | | | | | | | | | | | | | | ATS - AUTOMATICKY UDRŽIAVANÝ TLAK VODY V POŽIARNOM REŽIME V zmysle POŽIARNYCH SCENÁROV | | | | | |

**Príloha č. 2 - minimálne požiadavky na signálne rozhranie, funkcionalitu a grafickú interpretáciu zariadení technologického vybavenia**

**Význam použitých symbolov a skratiek**

| | | |
|---|---|---|
| **HW** | - | hardvérové vybavenie riadiacej úrovne |
| **SW** | - | softvérové premenné riadiacej úrovne |
| **DI** | - | Digital Input – binárny vstupný signál (0 / 1) pripojený na vstupno / výstupné rozhranie PLC |
| **DO** | - | Digital Output – binárny výstupný signál (0 / 1) pripojený na vstupno / výstupné rozhranie PLC |
| **AI** | - | Analog Input – analógový vstupný signál pripojený na vstupno / výstupné rozhranie PLC |
| **AO** | - | Analog Output – analógový výstupný signál pripojený na vstupno / výstupné rozhranie PLC |
| **Kom** | - | výmena dát medzi zariadením a CRS prostredníctvom štandardizovaných priemyselných komunikačných protokolov - štandardizovaným komunikačným rozhraním |
| **Mem** | - | vnútorné pamäťové premenné CRS |
| **SCADA** | - | hlavný vizualizačný systém tunela |
| **ROPT** | - | nadradený vizualizačný systém - Regionálne Operátorské Pracovisko Tunelov |
| **IOP** | - | nadradený vizualizačný systém - Integrované Operátorské Pracovisko |
| **VTP** | - | vizualizačný dotykový panel - núdzové pracovisko |
| **St / PV** | - | stav binárneho signálu / hodnota analógového signálu |
| **Cmd / SP** | - | binárny povel / žiadaná analógová hodnota |
| **Monitor.** | - | signál je privedený do SCADA za účelom jeho zobrazenia, prípadne ďalšieho spracovania |
| **L** | - | lokálny režim ovládania - bez súčinnosti CRS |
| **A** | - | automatický režim riadenia prostredníctvom CRS |
| **M** | - | manuálny (ručný) režim riadenia prostredníctvom CRS |
| **N** | - | nútený režim riadenia prostredníctvom CRS |
| **P** | - | požiarny režim riadenia prostredníctvom CRS |

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VN rozvádzač | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |

| Režimy ovládania a monitorovania | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Automatický režim |
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| VN rozvádzač | x | | | | | | |

Obrázok 1 Záhlavie tabuliek

**Zoznam zariadení**

***Napájanie tunela elektrickou energiou (NAP)***

| | |
|---|---|
| Rozvodňa (VN, NN), technologické priestory | Tabuľka č.: P2- 1 |
| Rozvádzače (VN, NN) inštalované vo vnútorných priestoroch | Tabuľka č.: P2- 2 |
| Rozvádzač SLP (pre technológiu, IT) inštalovaný vo vnútorných priestoroch | Tabuľka č.: P2- 3 |
| Rozvádzač SLP (pre technológiu, IT) inštalovaný vo vonkajšom prostredí | Tabuľka č.: P2- 4 |
| VN prívodné pole | Tabuľka č.: P2- 5 |
| VN vývodové pole | Tabuľka č.: P2- 6 |
| NN prívodné pole | Tabuľka č.: P2- 6 |
| NN vývodové pole | Tabuľka č.: P2- 6 |
| VN vypínač s motorovým pohonom | Tabuľka č.: P2- 7 |
| VN odpínač poistkový (motorový pohon) | Tabuľka č.: P2- 7 |
| NN hlavný istič (motorový pohon) | Tabuľka č.: P2- 7 |
| NN vývodové ističe (motorový pohon) | Tabuľka č.: P2- 7 |
| VN ochrana | Tabuľka č.: P2- 8 |
| NN vývodové ističe, poistky | Tabuľka č.: P2- 9 |
| Transformátor VN/NN | Tabuľka č.: P2- 10 |
| Záložný zdroj UPS – statický (1 sekcia) | Tabuľka č.: P2- 11 |
| Motorový generátor (Generátor pre napájanie zariadení) | Tabuľka č.: P2- 12 |

***Osvetlenie tunela (OSV)***
Požiarne núdzové osvetlenie (1 sekcia) Tabuľka č.: P2- 13
Prejazdové osvetlenie (1 stupeň) Tabuľka č.: P2- 14
Osvetlenie zásahových ciest (1 stupeň) Tabuľka č.: P2- 14
Adaptačné osvetlenie (1 stupeň) Tabuľka č.: P2- 15
Osvetlenie núdzových zálivov (1 NZ) Tabuľka č.: P2- 16
Osvetlenie únikových ciest (1 sekcia) Tabuľka č.: P2- 16
Osvetlenie nášľapných plôch vstupov do únikových ciest Tabuľka č.: P2- 16
Osvetlenie priečnych prepojení a rozvodní Tabuľka č.: P2- 16
Obrysové osvetlenie vstupov do únikových ciest Tabuľka č.: P2- 17
Vodiace osvetlenie (1 sekcia) Tabuľka č.: P2- 18
Vonkajšie osvetlenie komunikácie pred portálmi tunela Tabuľka č.: P2- 19
Meranie jasu (jasomer) Tabuľka č.: P2- 20

***Vzduchotechnika (VZT)***
Vetranie tunelovej rúry – ventilátor ovládaný systémom Hviezda/Trojuholník Tabuľka č.: P2- 21
Vetranie tunelovej rúry – ventilátor riadený frekvenčným meničom (FM) Tabuľka č.: P2- 22
Vetranie tunelovej rúry – ventilátor riadený softštartérom Tabuľka č.: P2- 23
Vetranie únikových ciest – ventilátor ovládaný systémom Hviezda/Trojuholník Tabuľka č.: P2- 24
Vetranie únikových ciest – ventilátor riadený frekvenčným meničom (FM) Tabuľka č.: P2- 25
Vetranie únikových ciest – požiarna klapka uzatváracia Tabuľka č.: P2- 26
Vetranie únikových ciest – regulačná klapka Tabuľka č.: P2- 27
Vetranie stavebných objektov Tabuľka č.: P2- 28
Vetranie únikových ciest – ventilátor ovládaný priamo Tabuľka č.: P2- 28

***Meranie fyzikálnych veličín (MFV)***
Meranie rýchlosti a smeru prúdenia vzduchu v tuneli Tabuľka č.: P2- 29
Meranie viditeľnosti (opacity) v tuneli Tabuľka č.: P2- 30
Meranie koncentrácie CO v tuneli Tabuľka č.: P2- 31
Meranie teploty a relatívnej vlhkosti v tuneli Tabuľka č.: P2- 32
Meranie koncentrácie NOx v tuneli Tabuľka č.: P2- 33
Detekcia dymu v tuneli Tabuľka č.: P2- 34
Meranie diferenčného tlaku v prepojovacích chodbách Tabuľka č.: P2- 35
Meranie teploty Tabuľka č.: P2- 36

***Požiarnotechnické zariadenia (POZ)***
Stabilné hasiace zariadenia (SHZ) Tabuľka č.: P2- 37
Zdroj vody a prívodné potrubia Tabuľka č.: P2- 38
Čerpacia stanica ATS Tabuľka č.: P2- 39
Čerpadlo Tabuľka č.: P2- 40
Požiarny vodovod Tabuľka č.: P2- 41
Odberné miesto - hydrant Tabuľka č.: P2- 42
Plniace miesto Tabuľka č.: P2- 43
Nádrž požiarnej vody Tabuľka č.: P2- 44
Retenčná nádrž Tabuľka č.: P2- 45
Stavidlová šachta Tabuľka č.: P2- 46
Bezpečnostné požiarne dvere Tabuľka č.: P2- 47

***Elektrický zabezpečovací systém (EZS)***
Ústredňa EZS (1 zóna) Tabuľka č.: P2- 48

***Riadenie dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch (DOP)***
Svetelné premenné dopravné značky (PDZ) Tabuľka č.: P2- 49
Elektronické panely pre premenné prevádzkové informácie Tabuľka č.: P2- 50
Lamelové premenné dopravné značky (LPDZ) Tabuľka č.: P2- 51
Cestná svetelná signalizácia (CSS) Tabuľka č.: P2- 52
Blikač Tabuľka č.: P2- 53
Otváracie zvodidlá Tabuľka č.: P2- 54
Elektrické závory Tabuľka č.: P2- 55

***Elektrická požiarna signalizácia (EPS)***
Ústredňa EPS Tabuľka č.: P2- 56
Manuálny požiarny hlásič EPS (tlačidlový hlásič) - pripojené k CRS cez ústredňu EPS Tabuľka č.: P2- 57
Automatický požiarny hlásič EPS (bodový a lineárny teplotný hlásič) - pripojené k CRS cez ústredňu EPS Tabuľka č.: P2- 58

***Systém núdzového volania (SOS)***
SOS ústredňa Tabuľka č.: P2- 59
SOS kabína / výklenok Tabuľka č.: P2- 60

***Uzatvorený televízny okruh, vrátane videodetekcie (UTO)***
Ústredňa UTO (1 kamera) Tabuľka č.: P2- 61
Kamera Tabuľka č.: P2- 62

***Šírenie rádiového signálu (RAD)***
Ústredňa rádiového systému Tabuľka č.: P2- 63

***Tunelový rozhlas (ROZ)***
Ústredňa tunelového rozhlasu Tabuľka č.: P2- 64

***Dispečerský telefón (DTF)***
Ústredňa dispečerského telefónu Tabuľka č.: P2- 65

***Globálne signály technologických celkov***
Napájanie tunela elektrickou energiou Tabuľka č.: P2- 66
Vzduchotechnika Tabuľka č.: P2- 67
Riadenie dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch cesty Tabuľka č.: P2- 68
Detekcia prítomnosti nadrozmerného vozidla Tabuľka č.: P2- 69
Detekcia prítomnosti vozidla ADR Tabuľka č.: P2- 70
Sčítač dopravy Tabuľka č.: P2- 71
Tunelreflex (1 udalosť) Tabuľka č.: P2- 72

**Poznámky použité v tabuľkách zariadení**

***1)*** Počet signálov je daný počtom projektovaných zariadení daného typu.
***2)*** Ak je pre dané zariadenie naprojektované.
***3)*** Použitie režimu závisí od konkrétnej projektovanej funkcie zariadenia.

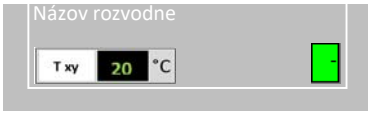
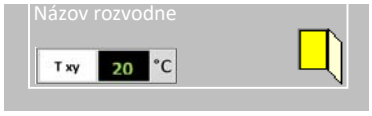
Tabuľka č.: P2 - 1 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rozvodňa (VN, NN), technologické priestory | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| snímanie otvorenia dverí rozvodne | x | | | | | x | x | | x | |
| meranie teploty v priestore [2)] | | | x | | | x | x | | x | |
| alarm otvorenia dverí | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia teploty HH [2)] | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH [2)] | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia teploty H [2)] | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H [2)] | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia teploty L [2)] | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L [2)] | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia teploty LL [2)] | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL [2)] | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania [2)] | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba merania [2)] | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Rozvodňa (VN, NN), technologické priestory | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
|   | Rozvodňa (VN, NN, IT) znázornená na technologickej schéme bielou čiarou, doplnená o symbol - dvere rozvádzača zatvorené a analógové meranie teploty v priestore. V ohraničenej časti budú umiestnené symboly rozvádzačov a zariadení inštalovaných v príslušnej rozvodni. |
|   | Rozvodňa (VN, NN, IT) znázornená na technologickej schéme bielou čiarou, doplnená o symbol - dvere rozvádzača otvorené a analógové meranie teploty v priestore. V ohraničenej časti budú umiestnené symboly rozvádzačov a zariadení inštalovaných v príslušnej rozvodni. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Bez okna detailných informácií. |

Tabuľka č.: P2 - 2 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rozvádzače (VN, NN) inštalované vo vnútorných priestoroch | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| snímanie otvorenia dverí rozvádzača | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm otvorenia dverí | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Rozvádzače (VN, NN) inštalované vo vnútorných priestoroch | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Rozvádzač (VN, NN) znázornený na technologickej schéme bielou prerušovanou čiarou, doplnený o symbol - dvere rozvádzača zatvorené. V ohraničenej časti budú umiestnené symboly zariadení inštalovaných v príslušnom rozvádzači. |
| | Rozvádzač (VN, NN) znázornený na technologickej schéme bielou prerušovanou čiarou, doplnený o symbol - dvere rozvádzača otvorené. V ohraničenej časti budú umiestnené symboly zariadení inštalovaných v príslušnom rozvádzači. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. V oblasti status sú signalizované stavy sledovaných signálov v rozsahu príslušného rozvádzača, ako aj stavy jednotlivých istiacich prvkov, ktoré sú typovo uvedené v tabuľke č. P2-9 tejto prílohy.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 3 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rozvádzač SLP (pre technológiu, IT) inštalovaný vo vnútorných priestoroch | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| snímanie otvorenia dverí rozvodne | x | | | | | x | x | | x | |
| meranie teploty v rozvádzači [2)] | | | x | | | x | x | | x | |
| alarm otvorenia dverí | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia teploty HH [2)] | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH [2)] | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia teploty H [2)] | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H [2)] | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia teploty L [2)] | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L [2)] | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia teploty LL [2)] | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL [2)] | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania [2)] | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba merania [2)] | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Rozvádzač SLP (pre technológiu, IT) inštalovaný vo vnútorných priestoroch | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Rozvádzač SLP znázornený na technologickej schéme bielou prerušovanou čiarou, doplnený o symbol - dvere rozvádzača zatvorené a analógové meranie teploty v rozvádzači. V ohraničenej časti budú umiestnené symboly zariadení inštalovaných v príslušnom rozvádzači. |
| | Rozvádzač SLP znázornený na technologickej schéme bielou prerušovanou čiarou, doplnený o symbol - dvere rozvádzača otvorené a analógové meranie teploty v rozvádzači. V ohraničenej časti budú umiestnené symboly zariadení inštalovaných v príslušnom rozvádzači. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. V oblasti status môžu byť signalizované stavy sledovaných signálov v rozsahu príslušného rozvádzača, ako aj stavy jednotlivých istiacich prvkov, ktoré sú uvedené v tabuľke č. 9 tejto prílohy. Vrchná časť okna obsahuje tlačidlo pre aktiváciu obrazovky grafického zobrazenia meranej analógovej veličiny.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 4 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rozvádzač SLP (pre technológiu, IT) inštalovaný vo vonkajšom prostredí | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| snímanie otvorenia dverí rozvádzača | x | | | | | x | x | | x | |
| prítomnosť napájania na vstupe | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepäťovej ochrany na vstupe napájania | x | | | | | x | x | | | |
| stav istiacich prvkov zariadení [1)] | x | | | | | x | x | | | |
| meranie teploty v rozvádzači | | | x | | | x | x | | x | |
| výstraha otvorenia dverí | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit výstrahy | | | | | | x | x | | | |
| alarm prepäťovej ochrany na vstupe napájania | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | | | |
| alarm istiacich prvkov [1)] | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu [1)] | | | | | | x | x | | | |
| alarm prekročenia teploty HH | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu HH | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia teploty H | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit výstrahy H | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia teploty L | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit výstrahy L | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia teploty LL | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu LL | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit chyba merania | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Rozvádzač SLP (pre technológiu, IT) inštalovaný vo vonkajšom prostredí | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Bez poruchy, bez výstrahy. |
| | Otvorené dvere, stav výstrahy. |
| | Elektrická porucha - porucha istiaceho prvku, strata napätia na vstupe rozvádzača (podrobnosti o poruche v okne detailných informácií). |
| | Prekročený teplotný limit L alebo H. |

Tabuľka č.: P2 - 4 - strana 2/2

| | |
|---|---|
| | Prekročený teplotný limit LL alebo HH. |
| **Okno detailných informácií** | Popis |
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. V oblasti status môžu byť signalizované stavy sledovaných signálov v rozsahu príslušného rozvádzača, ako aj stavy jednotlivých istiacich prvkov, ktoré sú uvedené v tabuľke č. P2-9 tejto prílohy. Vrchná časť okna obsahuje tlačidlo pre aktiváciu obrazovky grafického zobrazenia meranej analógovej veličiny.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 5 - strana 1/1

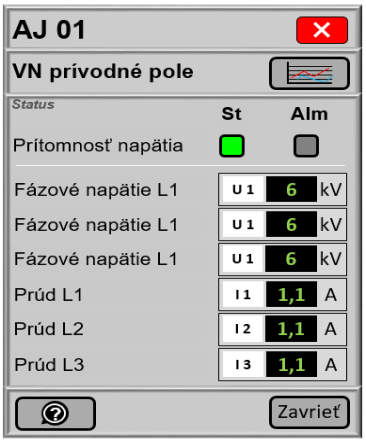
| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VN prívodné pole | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| prítomnosť napájania na vstupe | x | | | | | x | x | | x | |
| fázové napätie L1 | | | x | | | x | x | | x | |
| fázové napätie L2 | | | x | | | x | x | | x | |
| fázové napätie L3 | | | x | | | x | x | | x | |
| prúd L1 | | | x | | | x | x | | x | |
| prúd L2 | | | x | | | x | x | | x | |
| prúd L3 | | | x | | | x | x | | x | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm strata napájania na vstupe | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| VN prívodné pole | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Zobrazenie rozvádzača v technologickej schéme. |
| | Prítomnosť napätia. |
| | Beznapäťový stav. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
|   | Príklad realizácie okna detailných informácií. V oblasti status sú signalizované stavy sledovaných signálov v rozsahu príslušného rozvádzača. Vrchná časť okna obsahuje tlačidlo pre aktiváciu obrazovky grafického zobrazenia meranej analógovej veličiny. Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 6 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VN vývodové pole<br>NN prívodné pole<br>NN vývodové pole | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| prítomnosť napätia | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| VN vývodové pole<br>NN prívodné pole<br>NN vývodové pole | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| Názov rozvádzača | Zobrazenie rozvádzača v technologickej schéme. |
| | Zariadenie pod napätím / bez poruchy / bez reakcie ochrán |
| | Zariadenie bez napätia / reakcia ochrany |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Pozri príklady okien detailných informácií v tabuľkách P2-2 až P2-5. Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP |

Tabuľka č.: P2 - 7 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VN vypínač s motorovým pohonom<br>VN odpínač poistkový s motorovým pohonom<br>NN hlavný istič s motorovým pohonom<br>NN vývodové ističe s motorovým pohonom | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav pripravenosti | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača miestne | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo [2)] | x | | | | | x | x | | x | |
| stav zariadenia zapnutý | x | | | | | x | x | | x | |
| stav zariadenia vypnutý | x | | | | | x | x | | x | |
| stav pôsobenie ochrany | x | | | | | x | x | | x | |
| stav porucha [2)] | x | | | | | x | x | | x | |
| povel CRS zapni | | x | | | | x | x | | | |
| povel CRS vypni | | x | | | | x | x | | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | | |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Požiar | | | | | | x | x | x | | |
| režim Požiar | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | | | |
| povel vypni - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | |
| povel vypni - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | |
| povel zapni - diaľkový režim / požiar | | | | | | x | x | x | | |
| povel vypni - diaľkový režim / požiar | | | | | | x | x | x | | |
| nútené zapnutie | | | | | | x | x | | x | |
| nútené vypnutie | | | | | | x | x | | x | |
| alarm pripravenosti | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm – nezapol | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm – nevypol | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm pôsobenia ochrany | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| VN vypínač s motorovým pohonom<br>VN odpínač poistkový s motorovým pohonom<br>NN hlavný istič s motorovým pohonom<br>NN vývodové ističe s motorovým pohonom | x | x | x [3)] | x [3)] | x [3)] | x [3)] | pozri Príloha č. 1<br>Matica tunelových reflexov |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Stav vypnutý. |
| | Stav zapnutý. |
| | Neurčitá poloha, neurčitý stav. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 7 - strana 2/2

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. V oblasti režim je signalizácia a voľba režimu vrátane režimu Požiar. V oblasti ovládanie sú okrem ovládacích tlačidiel aj signálne terčíky príslušných signálov. V oblasti status sú signalizované stavy sledovaných signálov v rozsahu príslušného rozvádzača.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 8 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VN ochrana | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav ochrany | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

| Režimy ovládania a monitorovania | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| VN ochrana | x | | | | | | |

| Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP) | |
|---|---|
| **Symbol** | **Popis** |
| | Zariadenie pod napätím / bez reakcie ochrán |
| | Zariadenie bez napätia / reakcia ochrany |
| **Okno detailných informácií** | **Popis** |
| | Bez okna detailných informácií. Informácie o stave ochrán sú signalizované v oknách detailných informácií príslušných rozvádzačov. |

Tabuľka č.: P2 - 9 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NN vývodové ističe, poistky | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav ochrany | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| NN vývodové ističe, poistky | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Ističe zapnutý / poistka funkčná / výstup pod napätím |
| | Ističe vypnutý / poistka nefunkčná / výstup bez napätia |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Bez okna detailných informácií. Informácie o stave ističov sú signalizované v oknách detailných informácií príslušných rozvádzačov. |

Tabuľka č.: P2 - 10 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Transformátor VN/NN | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| oteplenie | x | | | | | x | x | | x | |
| výstraha | x | | | | | x | x | | x | |
| vypnutie | x | | | | | x | x | | x | |
| stav spustenia chladiacich ventilátorov [1)] | x | | | | | x | x | | x | |
| fázové napätie L1 | | | x | | | x | x | | x | |
| fázové napätie L2 | | | x | | | x | x | | x | |
| fázové napätie L3 | | | x | | | x | x | | x | |
| prúd L1 | | | x | | | x | x | | x | |
| prúd L2 | | | x | | | x | x | | x | |
| prúd L3 | | | x | | | x | x | | x | |
| frekvencia | | | x | | | x | x | | x | |
| teplota | | | x | | | x | x | | x | |
| prúd tečúci do zeme | | | x | | | x | x | | x | |
| alarm oteplenie | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm výstraha | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm vypnutie | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Transformátor VN/NN | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Stav vypnutia. |
| | Transformátor zapnutý, chladiace ventilátory vypnuté. |
| | Transformátor zapnutý, chladiace ventilátory zapnuté. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 10 - strana 2/2

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov. Signály generujúce alarm sú doplnené o príslušnú signalizáciu Alm. Vrchná časť okna obsahuje tlačidlo pre aktiváciu obrazovky grafického zobrazenia meranej analógovej veličiny. Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 11 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Záložný zdroj UPS – statický (1 sekcia) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav nabitia | x | | | | | x | x | | x | |
| stav nabíjania | x | | | | | x | x | | x | |
| porucha | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm nízkeho stavu nabitia | x | | | | | x | x | | x | |
| nabíjacie napätie L1 | | | | | x | x | x | | | |
| nabíjacie napätie L2 | | | | | x | x | x | | | |
| nabíjacie napätie L3 | | | | | x | x | x | | | |
| nabíjací prúd L1 | | | | | x | x | x | | | |
| nabíjací prúd L2 | | | | | x | x | x | | | |
| nabíjací prúd L3 | | | | | x | x | x | | | |
| vybíjacie napätie L1 | | | | | x | x | x | | | |
| vybíjacie napätie L2 | | | | | x | x | x | | | |
| vybíjacie napätie L3 | | | | | x | x | x | | | |
| vybíjací prúd L1 | | | | | x | x | x | | | |
| vybíjací prúd L2 | | | | | x | x | x | | | |
| vybíjací prúd L3 | | | | | x | x | x | | | |
| fázové napätie L1 | | | | | x | x | x | | | |
| fázové napätie L2 | | | | | x | x | x | | | |
| fázové napätie L3 | | | | | x | x | x | | | |
| prúd L1 | | | | | x | x | x | | | |
| prúd L2 | | | | | x | x | x | | | |
| prúd L3 | | | | | x | x | x | | | |
| frekvencia | | | | | x | x | x | | | |
| teplota | | | | | x | x | x | | x | |
| prúd tečúci do zeme | | | | | x | x | x | | | |
| alarm porucha | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nízky stav nabitia | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Záložný zdroj UPS – statický (1 sekcia) | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | UPS je v prevádzke, bez výstrahy a poruchy. |
| | UPS je v stave výstrahy (podrobnosti o type výstrahy v okne detailných informácií). |
| | UPS je v stave poruchy (podrobnosti o poruche v okne detailných informácií). |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |
| **Okno detailných informácií** | **Popis** |
| | Pozri príklady okien detailných informácií v tabuľke P2-10 tejto prílohy. Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP |

Tabuľka č.: P2 - 12 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Motorový generátor (Generátor pre napájanie zariadení) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav spustený / vypnutý | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm nesprávnych otáčok, kolísanie otáčok | x | | | | | x | x | | x | |
| príznak prítomnosti správneho (v tolerancii) napätia na výstupe pre každú fázu zvlášť | x | | | | | x | x | | x | |
| stav palivovej nádrže minimálne v úrovniach po 1/20 kapacity nádrže | x | | | | | x | x | | x | |
| alarmy nízkej hladiny palivovej nádrže v troch úrovniach: <20 %, <10 %, prázdna | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm zadymenia priestoru generátora a priestoru nádrže | x | | | | | x | x | | | |
| stav batérií, ak je na krátkodobé skladovanie energie použitá UPS | x | | | | | x | x | | x | |
| stav zapnutia / vypnutia výstupného napätia | x | | | | | x | x | | | |
| čas prekročenia opätovného pripojenia do siete | x | | | | | x | x | | | |
| štart generátora | | x | | | | x | x | | | |
| opätovné pripojenie do siete | | x | | | | x | x | | | |
| otáčky motora | | | x | | | x | x | | | |
| fázové napätie L1 | | | x | | | x | x | | | |
| fázové napätie L2 | | | x | | | x | x | | | |
| fázové napätie L3 | | | x | | | x | x | | | |
| prúd L1 | | | x | | | x | x | | | |
| prúd L2 | | | x | | | x | x | | | |
| prúd L3 | | | x | | | x | x | | | |
| frekvencia | | | x | | | x | x | | | |
| povolenie opätovného pripojenia do siete | | | | | | x | x | | | |
| alarm nesprávnych otáčok, kolísanie otáčok | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nízka hladina <20 % | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nízka hladina <10 % | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nízka hladina - prázdna | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm zadymenia priestoru generátora a priestoru nádrže | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| čas prekročenia opätovného pripojenia do siete | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

Tabuľka č.: P2 - 12 - strana 2/2

| **Režimy ovládania a monitorovania** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Zariadenie** | **Monitor.** | **Ovládanie** | | | | | **Riadenie v Automatickom a Nútenom režime** |
| | | **Lokálne** | **Diaľkovo** | | | | |
| | | **L** miestne ovládanie | **A** automaticky | **M** manuálne | **N** nútený režim | **P** požiarny režim | |
| Motorový generátor (Generátor pre napájanie zariadení) | x | x | x 3) | x 3) | x 3) | | pozri Príloha č. 1 Matica tunelových reflexov |

| **Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)** | |
|---|---|
| **Symbol** | **Popis** |
| | Vypnutý (bez poruchy a výstrahy – pripravený na štart v prípade potreby). |
| | Spustený (bez poruchy a výstrahy). |
| | Spustený v stave výstrahy (podrobnosti o type výstrahy v okne detailných informácií). |
| | v poruche (podrobnosti o type alarmu v okne detailných informácií). |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |
| **Okno detailných informácií** | **Popis** |
| | Pozri príklady okien detailných informácií v tabuľke P2-10 tejto prílohy. V prípade, že je projektovaná aj možnosť štartu a pripojenia generátora z CRS, ovládacia časť bude realizovaná v zmysle príkladu okna detailných informácií v tabuľke 7 tejto prílohy. Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP |

Tabuľka č.: P2 - 13 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Požiarne núdzové osvetlenie integrované v presvetlenej značke II20c - (1 sekcia) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav pripravenosti | x | | | | | x | x | | x | |
| stav pripravenosti riadiacej jednotky osvetlenia *) | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača miestne (spoločný pre všetky sekcie) | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo (spoločný pre všetky sekcie) | x | | | | | x | x | | x | |
| stav zapnutia požiarneho núdzového osvetlenia | x | | | | | x | x | | x | |
| stav zapnutia podsvietenia piktogramu 25% | x | | | | | x | x | | x | |
| stav zapnutia podsvietenia piktogramu 100% | x | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni požiarne núdzové osvetlenie | | x | | | | x | x | | | |
| povel zapni podsvietenie piktogramu 25% | | x | | | | x | x | | | |
| povel zapni podsvietenie piktogramu 100% | | x | | | | x | x | | | |
| aktuálna intenzita svietenia *) | | | x | | | x | x | | x | |
| žiadaná intenzita svietenia *) | | | | x | | x | x | | x | |
| žiadaná intenzita svietenia v automat. režime *) | | | | | | x | x | x | x | x |
| žiadaná intenzita svietenia v manuálnom režime *) | | | | | | x | x | x | x | x |
| žiadaná intenzita svietenia v požiarnom režime *) | | | | | | x | x | x | x | x |
| alarm pripravenosti | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nezapol | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál (spoločný pre všetky sekcie) | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni - diaľkový režim / automatika (spoločný pre všetky sekcie) | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | x | x |
| nútené zapnutie | | | | | | x | x | | x | |

**Poznámka: *)** Len v prípade plynulej regulácie osvetlenia (signálne rozhranie môže byť spresnené, alebo rozšírené v závislosti od dodaného systému riadenia plynulej regulácie osvetlenia)

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Požiarne núdzové osvetlenie integrované v presvetlen | x | x | x | x | x | | pozri Príloha č. 1 Matica tunelových reflexov |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Požiarne osvetlenie vypnuté. Piktogram II20c kombinovaného osvetlenia svieti na 25 %. |
| | Požiarne osvetlenie zapnuté. Piktogram II20c kombinovaného osvetlenia svieti na 100 %. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 13 - strana 2/2

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov. Oblasť ovládania obsahuje ovládacie prvky a príslušnú signalizáciu pre obe nezávislé časti zariadenia (požiarne núdzové osvetlenie a presvetlený piktogram II20c).<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 14 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prejazdové osvetlenie (1 stupeň)<br>Osvetlenie zásahových ciest (1 stupeň) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav pripravenosti (dva stupne deň/noc) | x | | | | | x | x | | x | |
| stav pripravenosti riadiacej jednotky osvetlenia *) | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača miestne (spoločný pre všetky stupne) | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo (spoločný pre všetky stupne) | x | | | | | x | x | | x | |
| stav zapnutia | x | | | | | x | x | | x | |
| elektrická porucha | x | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni | | x | | | | x | x | | x | |
| aktuálna intenzita svietenia *) | | | x | | | x | x | | x | |
| žiadaná intenzita svietenia *) | | | | x | | x | x | | x | |
| žiadaná intenzita svietenia v automatickom režime *) | | | | | | x | x | x | | |
| žiadaná intenzita svietenia v manuálnom režime *) | | | | | | x | x | x | x | x |
| žiadaná intenzita svietenia v požiarnom režime *) | | | | | | x | x | x | x | x |
| alarm pripravenosti | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nezapol | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm elektrická porucha | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál (spoločný pre všetky stupne) | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Požiar (spoločný pre všetky stupne) | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Požiar | | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni - diaľkový režim / automatika (spoločný pre všetky stupne) | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | x | x |
| povel zapni - diaľkový režim / Požiar | | | | | | x | x | x | x | |
| nútené zapnutie | | | | | | x | x | | x | |
| počítadlo času prevádzky | | | | | | x | x | | | |
| vynulovanie počítadla | | | | | | x | x | x | | |

**Poznámka: *)** Len v prípade plynulej regulácie osvetlenia (signálne rozhranie môže byť spresnené, alebo rozšírené v závislosti od dodaného systému riadenia plynulej regulácie osvetlenia)

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Prejazdové osvetlenie (1 stupeň)Osvetlenie zásahový | x | x | x | x | x | x | pozri Príloha č. 1<br>Matica tunelových reflexov |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Symbol osvetlenia a signalizácia navoleného stupňa osvetlenia. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 14 - strana 2/2

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov. Oblasť ovládania obsahuje ovládacie prvky a príslušnú signalizáciu. Obrázok zachytáva stav riadenia v diaľkovom požiarnom režime. V oblasti štatistika sú znázornené dve počítadla času prevádzky jednotlivých stupňov osvetlenia.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 15 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Adaptačné osvetlenie (1 stupeň) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav pripravenosti | x | | | | | x | x | | x | |
| stav pripravenosti riadiacej jednotky osvetlenia *) | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača miestne (spoločný pre všetky stupne) 2) | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo (spoločný pre všetky stupne) | x | | | | | x | x | | x | |
| stav zapnutia | x | | | | | x | x | | x | |
| elektrická porucha | x | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni | | x | | | | x | x | | | |
| aktuálna intenzita svietenia *) | | | x | | | x | x | | | |
| žiadaná intenzita svietenia *) | | | | x | | x | x | | | |
| žiadaná intenzita svietenia v automatickom režime *) | | | | | | x | x | x | x | |
| žiadaná intenzita svietenia v manuálnom režime *) | | | | | | x | x | x | x | x |
| žiadaná intenzita svietenia v požiarnom režime *) | | | | | | x | x | x | x | |
| alarm pripravenosti | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nezapol | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm elektrická porucha | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál (spoločný pre všetky stupne) | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni - diaľkový režim / automatika (spoločný pre všetky stupne) | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | x | x |
| nútené zapnutie | | | | | | x | x | | x | |

**Poznámka: *)** Len v prípade plynulej regulácie osvetlenia (signálne rozhranie môže byť spresnené, alebo rozšírené v závislosti od dodaného systému riadenia plynulej regulácie osvetlenia)

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Adaptačné osvetlenie (1 stupeň) | x | x | x | x | | | pozri Príloha č. 1 Matica tunelových reflexov |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Symbol osvetlenia a signalizácia navoleného stupňa osvetlenia. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 15 - strana 2/2

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov s alternatívou spojitého riadenia intenzity osvetlenia. Žiadaná hodnota intenzity je v tomto prípade zadávaná číselnou hodnotou priamo do zadávacieho poľa analógovej hodnoty. Okno detailných informácií pre riadenie OAK po stupňoch je potrebné vyhotoviť podľa príkladu v tabuľke č. P2-14 tejto prílohy.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 16 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Osvetlenie núdzových zálivov (1 NZ)<br>Osvetlenie únikových ciest (1 sekcia)<br>Osvetlenie nášľapných plôch vstupov do únikových ciest<br>Osvetlenie priečnych prepojení a rozvodní | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav pripravenosti | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača miestne | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo [2)] | x | | | | | x | x | | x | |
| stav zapnutia | x | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni | | x | | | | x | x | | | |
| alarm pripravenosti | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nezapol | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | | |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | x | | |
| povel zapni - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | |
| nútené zapnutie | | | | | | x | x | | x | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Osvetlenie núdzových zálivov (1 NZ)Osvetlenie únikov | x | x | x | x | x | | pozri Príloha č. 1 Matica tunelových reflexov |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Vypnuté |
| | Zapnuté |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-13 tejto prílohy. Rozsah riadiacich a monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP |

Tabuľka č.: P2 - 17 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Obrysové osvetlenie vstupov do únikových ciest | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav pripravenosti | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača miestne | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo [2)] | x | | | | | x | x | | x | |
| stav zapnutia 25% | x | | | | | x | x | | x | |
| stav zapnutia 100% | x | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni 25% | | x | | | | x | x | | | |
| povel zapni 100% | | x | | | | x | x | | | |
| alarm pripravenosti | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nezapol 25% | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nezapol 100% | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | | |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni 25% - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni 100% - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni 25% - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | |
| povel zapni 100% - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | |
| nútené zapnutie 100% | | | | | | x | x | | x | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Obrysové osvetlenie vstupov do únikových ciest | x | x | x | x | x | | pozri Príloha č. 1 Matica tunelových reflexov |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Zapnuté, svieti na 25% |
| | Zapnuté, svieti na 100% |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-13 tejto prílohy. Rozsah riadiacich a monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP |

Tabuľka č.: P2 - 18 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vodiace osvetlenie (1 sekcia) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| porucha riadiacej jednotky | x | | | | | x | x | | x | |
| stav pripravenosti | x | | | | | x | x | | x | |
| povel pre zapnutie | | x | | | | x | x | | | |
| povel - pomalé blikanie | | x | | | | x | x | | | |
| povel - rýchle blikanie | | x | | | | x | x | | | |
| alarm porucha riadiacej jednotky | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm pripravenosti | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nezapol | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nezapol pomalé blikanie | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nezapol rýchle blikanie | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | | |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | |
| povel nútené zapnutie | | | | | | x | x | | x | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Vodiace osvetlenie (1 sekcia) | x | x | x | x | x | | pozri Príloha č. 1 Matica tunelových reflexov |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Vypnuté. |
| | Trvalo svieti. |
| | Bliká pomaly. |
| | Bliká rýchlo. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-13 tejto prílohy. Rozsah riadiacich a monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP |

Tabuľka č.: P2 - 19 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vonkajšie osvetlenie komunikácie pred portálmi tunela | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav pripravenosti | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača miestne | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo [2)] | x | | | | | x | x | | x | |
| stav zapnutia | x | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni | | x | | | | x | x | | | |
| alarm pripravenosti | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nezapol | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | | |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Vonkajšie osvetlenie komunikácie pred portálmi tunela | x | x | x | x | | | pozri Príloha č. 1 Matica tunelových reflexov |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Zapnuté. |
| | Vypnuté. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-13 tejto prílohy. Rozsah riadiacich a monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP |

Tabuľka č.: P2 - 20 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Meranie jasu (jasomer) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| porucha merača | x | | | | | x | x | | x | |
| hodnota jasu | | | x | | | x | x | | x | |
| alarm porucha merača | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Meranie jasu (jasomer) | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| JAS 000 lx | Symbol merača jasu. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu objektu a zobrazovača analógovej hodnoty platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov. Hodnota meranej veličiny je tu doplnená informáciami o stave meracieho zariadenia, stave elektrického signálu a signalizácie prekročenia preddefinovaných limitných úrovní.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

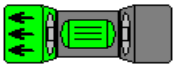
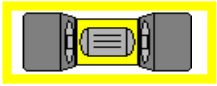
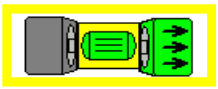
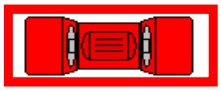
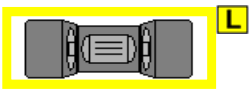
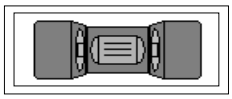
Tabuľka č.: P2 - 21 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ventilátor s rozbehom hviezda / trojuholník | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav pripravenosti | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača miestne | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo [2)] | x | | | | | x | x | | x | |
| stav aktivácie jednotlivých stýkačov D/Y | x | | | | | x | x | | | |
| chod vpred | x | | | | | x | x | | x | |
| chod vzad | x | | | | | x | x | | x | |
| signalizácia prehriatia ložísk | x | | | | | x | x | | x | |
| signalizácia odtrhnutia ventilátora | x | | | | | x | x | | x | |
| povel/povely pre zapnutie vpred | | x | | | | x | x | | | |
| povel/povely pre zapnutie vzad | | x | | | | x | x | | | |
| aktuálne otáčky | | | x | | | x | x | | | |
| meranie prúdu | | | x | | | x | x | | | |
| meranie vibrácií | | | x | | | x | x | | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Požiar | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim Požiar | | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni vpred - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | x | | |
| povel zapni vzad - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | x | | |
| povel zapni vpred - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | x |
| povel zapni vzad - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | x |
| povel zapni vpred - diaľkový režim / požiar | | | | | | x | x | x | | x |
| povel zapni vzad - diaľkový režim / požiar | | | | | | x | x | x | | x |
| počítadlo času prevádzky | | | | | | x | x | | | |
| vynulovanie počítadla | | | | | | x | x | x | | |
| alarm pripravenosti | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarmy stýkačov D/Y | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačné bity alarmov | | | | | | x | x | x | | |
| alarm vpred | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm vzad | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prehriatia ložísk | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm odtrhnutia ventilátora | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Ventilátor s rozbehom hviezda / trojuholník | x | x | x | x | x | x | pozri Príloha č. 1 Matica tunelových reflexov |

Tabuľka č.: P2 - 21 - strana 2/2

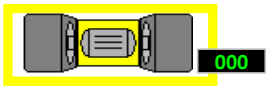
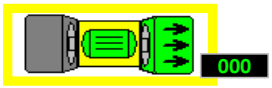
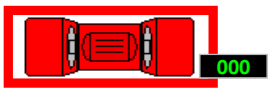
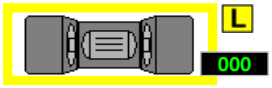
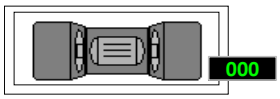
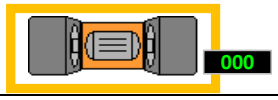
| Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP) | |
|---|---|
| **Symbol** | **Popis** |
| | Vypnutý bez poruchy, bez výstrahy. |
|  | V chode (šípky ukazujú smer prúdenia vzduchu). |
|  | V stave výstrahy. |
|  | V stave výstrahy a v chode zároveň. |
|  | V poruchovom stave. |
|   | V lokálnom režime. |
|  | V manuálnom (ručnom) režime. |
| | V požiarnom režime. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |
| **Okno detailných informácií** | **Popis** |
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 22 - strana 1/3

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vetranie tunelovej rúry – ventilátor riadený frekvenčným meničom (FM) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav pripravenosti | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača miestne | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo [2)] | x | | | | | x | x | | x | |
| stav aktivácie jednotlivých stýkačov [2)] | x | | | | | x | x | | x | |
| chod vpred | x | | | | | x | x | | x | |
| chod vzad | x | | | | | x | x | | x | |
| pripravenosť FM | x | | | | | x | x | | x | |
| porucha FM | x | | | | | x | x | | x | |
| signalizácia prehriatia ložísk | x | | | | | x | x | | x | |
| signalizácia odtrhnutia ventilátora | x | | | | | x | x | | x | |
| povel/povely pre zapnutie vpred | | x | | | | x | x | | | |
| povel/povely pre zapnutie vzad | | x | | | | x | x | | | |
| aktuálne otáčky | | | x | | | x | x | | | |
| meranie prúdu | | | x | | | x | x | | | |
| meranie vibrácií | | | x | | | x | x | | | |
| žiadané otáčky ventilátora – fyzický výstup | | | | x | | x | x | | | |
| žiadané otáčky ventilátora – vnútorná premenná | | | | | | x | x | x | x | x |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Požiar | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim Požiar | | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni vpred - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni vzad - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni vpred - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | x |
| povel zapni vzad - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | x |
| povel zapni vpred - diaľkový režim / požiar | | | | | | x | x | x | | x |
| povel zapni vzad - diaľkový režim / požiar | | | | | | x | x | x | | x |
| počítadlo času prevádzky | | | | | | x | x | | | |
| vynulovanie počítadla | | | | | | x | x | x | | |
| alarm pripravenosti | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarmy stýkačov | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačné bity alarmov | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chod vpred | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chod vzad | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm pripravenosti FM | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha FM | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prehriatia ložísk | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm odtrhnutia ventilátora | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

Tabuľka č.: P2 - 22 - strana 2/3

| **Režimy ovládania a monitorovania** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Zariadenie** | **Monitor.** | **Ovládanie** | | | | | **Riadenie v Automatickom a Nútenom režime** |
| | | **Lokálne** | **Diaľkovo** | | | | |
| | | **L** miestne ovládanie | **A** automaticky | **M** manuálne | **N** nútený režim | **P** požiarny režim | |
| Vetranie tunelovej rúry – ventilátor riadený frekvenčný | x | x | x | x | x | x | pozri Príloha č. 1 Matica tunelových reflexov |

| **Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)** | |
|---|---|
| **Symbol** | **Popis** |
| | Vypnutý bez poruchy, bez výstrahy. |
| | V chode (šípky ukazujú smer prúdenia vzduchu). |
|   | V stave výstrahy. |
|   | V stave výstrahy a v chode zároveň. |
|   | V poruchovom stave. |
|   | V lokálnom režime. |
|   | V manuálnom (ručnom) režime. |
|   | V požiarnom režime. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 22 - strana 3/3

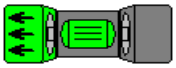
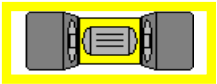
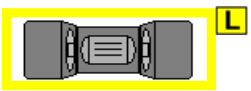
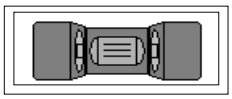
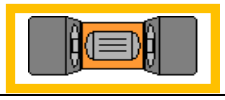
| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 23 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vetranie tunelovej rúry – ventilátor riadený softštartérom | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav pripravenosti | x | | | | | o | x | | x | |
| stav prepínača miestne | x | | | | | o | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo [2)] | x | | | | | o | x | | x | |
| chod vpred | x | | | | | o | x | | x | |
| chod vzad | x | | | | | o | x | | x | |
| stav softštartér pripravený | x | | | | | o | x | | x | |
| stav behu ventilátora (rozbeh) | x | | | | | o | x | | x | |
| stav behu ventilátora (by-pass) | x | | | | | o | x | | x | |
| signalizácia prehriatia ložísk | x | | | | | o | x | | x | |
| signalizácia odtrhnutia ventilátora | x | | | | | o | x | | x | |
| povel/povely pre zapnutie vpred | | x | | | | o | x | | | |
| povel/povely pre zapnutie vzad | | x | | | | o | x | | | |
| povel pre zapnutie By-passu | | x | | | | o | x | | | |
| meranie prúdu | | | x | | | o | x | | | |
| meranie vibrácií | | | x | | | o | x | | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Požiar | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim Požiar | | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni vpred - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni vzad - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni vpred - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | x |
| povel zapni vzad - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | x |
| povel zapni vpred - diaľkový režim / požiar | | | | | | x | x | x | | x |
| povel zapni vzad - diaľkový režim / požiar | | | | | | x | x | x | | x |
| alarm pripravenosti | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chod vpred | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chod vzad | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm pripravenosti softštartér | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm behu ventilátora (rozbeh) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm behu ventilátora (by-pass) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prehriatia ložísk | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm odtrhnutia ventilátora | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| počítadlo času prevádzky | | | | | | x | x | | | |
| vynulovanie počítadla | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

Tabuľka č.: P2 - 23 - strana 2/2

| Režimy ovládania a monitorovania | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Zariadenie** | **Monitor.** | **Ovládanie** | | | | | **Riadenie v Automatickom a Nútenom režime** |
| | | **Lokálne** | **Diaľkovo** | | | | |
| | | **L** miestne ovládanie | **A** automaticky | **M** manuálne | **N** nútený režim | **P** požiarny režim | |
| Vetranie tunelovej rúry – ventilátor riadený softštartérc | x | x | x | x | x | x | pozri Príloha č. 1<br>Matica tunelových reflexov |

| Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP) | |
|---|---|
| **Symbol** | **Popis** |
| | Vypnutý bez poruchy, bez výstrahy. |
|  | V chode (šípky ukazujú smer prúdenia vzduchu). |
|  | V stave výstrahy. |
| | V stave výstrahy a v chode zároveň. |
| | V poruchovom stave. |
|  | V lokálnom režime. |
|  | V manuálnom (ručnom) režime. |
|  | V požiarnom režime. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |
| **Okno detailných informácií** | **Popis** |
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-21 a P2-22 tejto prílohy. Rozsah riadiacich a monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 24 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vetranie únikových ciest – ventilátor ovládaný systémom Hviezda/Trojuholník | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav istenia | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača miestne | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo [2)] | x | | | | | x | x | | x | |
| stav aktivácie jednotlivých stýkačov Y/D | x | | | | | x | x | | | |
| povel/povely pre zapnutie jednotlivých stýkačov | | x | | | | x | x | | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Požiar | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim Požiar | | | | | | x | x | | x | |
| povel/povely pre zapnutie jednotlivých stýkačov - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | | | |
| povel/povely pre zapnutie jednotlivých stýkačov - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | x |
| povel/povely pre zapnutie jednotlivých stýkačov - diaľkový režim / požiar | | | | | | x | x | x | | x |
| počítadlo času prevádzky | | | | | | x | x | | | |
| vynulovanie počítadla | | | | | | x | x | x | | |
| alarm istenia | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarmy povel/povely pre zapnutie jednotlivých stýkačov | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačné bity alarmov | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Vetranie únikových ciest – ventilátor ovládaný systémo | x | x | x | x | x | x | pozri Príloha č. 1 Matica tunelových reflexov |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Vypnutý bez poruchy, bez výstrahy. |
| | V chode. |
| | V poruchovom stave. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-21 tejto prílohy. Rozsah riadiacich a monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

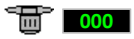
Tabuľka č.: P2 - 25 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vetranie únikových ciest – ventilátor riadený frekvenčným meničom (FM) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav istenia | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača miestne | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo [2)] | x | | | | | x | x | | x | |
| stav aktivácie stýkačov | x | | | | | x | x | | | |
| pripravenosť FM | x | | | | | x | x | | x | |
| porucha FM | x | | | | | x | x | | x | |
| stav behu ventilátora | x | | | | | x | x | | x | |
| povel pre zapnutie stýkača | | x | | | | x | x | | | |
| povel na štart ventilátora | | x | | | | x | x | | | |
| aktuálne otáčky z FM | | | x | | | x | x | | | |
| aktuálny prúd | | | x | | | x | x | | | |
| žiadané otáčky ventilátora – fyzický výstup | | | | x | | x | x | | | |
| žiadané otáčky ventilátora – vnútorná premenná | | | | | | x | x | x | x | x |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Požiar | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Požiar | | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | x |
| povel zapni - diaľkový režim / požiar | | | | | | x | x | x | | x |
| alarm istenia | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarmy aktivácie stýkačov | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačné bity alarmov | | | | | | x | x | x | | |
| alarm pripravenosti FM | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chodu ventilátora | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha FM | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nezapnutie stýkača | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| počítadlo času prevádzky | | | | | | x | x | | | |
| vynulovanie počítadla | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Vetranie únikových ciest – ventilátor riadený frekvenčn | x | x | x | x | x | x | pozri Príloha č. 1 Matica tunelových reflexov |

Tabuľka č.: P2 - 25 - strana 2/2

| **Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)** | |
|---|---|
| **Symbol** | **Popis** |
|   | Vypnutý bez poruchy, bez výstrahy. |
| | V chode. |
| | V poruchovom stave. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |
| **Okno detailných informácií** | Popis |
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-22 tejto prílohy. Rozsah riadiacich a monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 26 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vetranie únikových ciest – požiarna klapka uzatváracia | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav istenia | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača miestne | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo [2)] | x | | | | | x | x | | x | |
| stav aktivácie | x | | | | | x | x | | x | |
| povel/povely pre aktiváciu | | x | | | | x | x | | | |
| alarm istenia | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Požiar [3)] | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Požiar [3)] | | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | x |
| povel zapni - diaľkový režim / požiar [3)] | | | | | | x | x | x | | x |
| alarm aktivácie | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nezapnutie stýkača | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Vetranie únikových ciest – požiarna klapka uzatváracia | x | x | x | x | x | x [3)] | pozri Príloha č. 1 Matica tunelových reflexov |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Zatvorená. |
| | Otvorená. |
| | V poruchovom stave. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov. Je uvedený variant bez projektovaného režimu "Požiar". Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 27 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vetranie únikových ciest – regulačná klapka | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav istenia | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača miestne | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo [2)] | x | | | | | x | x | | x | |
| indikácia koncových polôh | x | | | | | x | x | | x | |
| povel/povely pre aktiváciu otváraj/zatváraj v prípade binárneho riadenia | | x | | | | x | x | | | |
| aktuálna poloha klapky | | | x | | | x | x | | | |
| žiadaná poloha klapky v prípade spojitého riadenia | | | | x | | x | x | | | |
| žiadaná poloha klapky v prípade spojitého riadenia – vnútorná premenná | | | | | | x | x | x | x | x |
| alarm istenia | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Požiar [3)] | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Požiar [3)] | | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | x |
| povel zapni - diaľkový režim / požiar [3)] | | | | | | x | x | x | | x |
| alarm indikácia koncových polôh | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačné bity alarmov | | | | | | x | x | x | | |
| aktuálna poloha klapky | | | | | | x | x | | x | |
| žiadaná poloha klapky v prípade spojitého riadenia | | | | | | x | x | x | | |
| alarm poloha klapky | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Vetranie únikových ciest – regulačná klapka | x | x | x | x | x | x [3)] | pozri Príloha č. 1 Matica tunelových reflexov |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Zatvorená. |
| | Otvorená. |
| | V poruchovom stave. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 27 - strana 2/2

| **Okno detailných informácií** | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov. Príklad reprezentuje variant riadenia prostredníctvom analógového výstupného signálu, bez projektovaného režimu "Požiar". Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 28 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vetranie stavebných objektov<br>Vetranie únikových ciest – ventilátor ovládaný priamo | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav istenia | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača miestne | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo [2)] | x | | | | | x | x | | x | |
| stavy aktivácie stýkačov | x | | | | | x | x | | | |
| stavy behu ventilátorov v jednotlivých priestoroch | x | | | | | x | x | | x | |
| povel/povely pre zapnutie systému | | x | | | | x | x | | | |
| povel pre štart jednotlivých ventilátorov v manuálnom režime | | x | | | | x | x | | | |
| aktuálne teploty v sledovaných priestoroch | | | x | | | x | x | | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Požiar | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim Požiar | | | | | | x | x | | x | |
| povel/povely pre zapnutie systému - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | | | |
| povel/povely pre zapnutie systému - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | x |
| povel pre štart jednotlivých ventilátorov v manuálnom režime | | | | | | x | x | x | | x |
| povel/povely pre zapnutie systému - diaľkový režim / požiar | | | | | | x | x | x | | x |
| alarm istenia | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarmy stavov aktivácie stýkačov | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačné bity alarmov | | | | | | x | x | x | | |
| alarmy stavov behu ventilátorov v jednotlivých priestoroch | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačné bity alarmov | | | | | | x | x | x | | |
| počítadlo času prevádzky | | | | | | x | x | | | |
| vynulovanie počítadla | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Vetranie stavebných objektovVetranie únikových ciest | x | x | x | x | x | x | pozri Príloha č. 1<br>Matica tunelových reflexov |

Tabuľka č.: P2 - 28 - strana 2/2

| **Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)** | |
|---|---|
| **Symbol** | **Popis** |
| | Vypnutý bez poruchy, bez výstrahy. |
| | V chode. |
| | V poruchovom stave. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |
| **Okno detailných informácií** | Popis |
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-21 tejto prílohy. Rozsah riadiacich a monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 29 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Meranie rýchlosti a smeru prúdenia vzduchu v tuneli | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav istenia | x | | | | | x | x | | x | |
| porucha merača | x | | | | | x | x | | x | |
| servis (len odporúčané) | x | | | | | x | x | | x | |
| smer prúdenia vzduchu [2)] | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm limitné hodnoty meranej veličiny (len odporúčané) | x | | | | | x | x | | x | |
| hodnota meranej veličiny | | | x | | | x | x | | x | |
| alarm stav istenia | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha merača | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| smer prúdenia vzduchu - int. premenná | | | | | | x | x | | | |
| alarm limitné hodnoty meranej veličiny (len odporúčané) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačné bity alarmov | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Meranie rýchlosti a smeru prúdenia vzduchu v tuneli | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| VR 1.5 m/s → | Hodnota merania doplnená o smerovú šípku vpravo. |
| VR 1.5 m/s ← | Hodnota merania doplnená o smerovú šípku vľavo. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-20 tejto prílohy. Rozsah monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 30 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Meranie viditeľnosti (opacity) v tuneli | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav istenia | x | | | | | x | x | | x | |
| porucha merača | x | | | | | x | x | | x | |
| stav (meranie) | x | | | | | x | x | | x | |
| prekročenie limitnej hodnoty meranej veličiny (výstraha) | x | | | | | x | x | | x | |
| prekročenie limitnej hodnoty meranej veličiny (alarm) | x | | | | | x | x | | x | |
| hodnota meranej veličiny | | | x | | | x | x | | | |
| alarm stav istenia | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | | | |
| alarm porucha merača | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| stav (meranie) | | | | | | x | x | | | |
| výstraha - prekročenie limitnej hodnoty meranej veličiny | | | | | | x | x | | | |
| akceptačné bity alarmov | | | | | | x | x | x | | |
| alarm - prekročenie limitnej hodnoty meranej veličiny | | | | | | x | x | | | |
| akceptačné bity alarmov | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Meranie viditeľnosti (opacity) v tuneli | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| OP 000 1/km | Zobrazenie analógovej hodnoty. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-20 tejto prílohy. Rozsah monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 31 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Meranie koncentrácie CO v tuneli | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav istenia | x | | | | | x | x | | x | |
| porucha merača | x | | | | | x | x | | x | |
| prekročenie limitnej hodnoty meranej veličiny (výstraha) | x | | | | | x | x | | x | |
| prekročenie limitnej hodnoty meranej veličiny (alarm) | x | | | | | x | x | | x | |
| hodnota meranej veličiny | | | x | | | x | x | | x | |
| alarm stav istenia | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha merača | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha - prekročenie limitnej hodnoty meranej veličiny | | | | | | x | x | | | |
| akceptačné bity alarmov | | | | | | x | x | x | | |
| alarm - prekročenie limitnej hodnoty meranej veličiny | | | | | | x | x | | | |
| akceptačné bity alarmov | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Meranie koncentrácie CO v tuneli | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| CO 000 ppm | Zobrazenie analógovej hodnoty. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-20 tejto prílohy. Rozsah monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 32 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Meranie teploty v tuneli | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav istenia | x | | | | | x | x | | x | |
| porucha merača | x | | | | | x | x | | x | |
| hodnota meranej veličiny | | | x | | | x | x | | x | |
| alarm stav istenia | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha merača | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Meranie teploty v tuneli | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| T 000 °C | Zobrazenie analógovej hodnoty. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-20 tejto prílohy. Rozsah monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 33 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Meranie koncentrácie NOx v tuneli | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav istenia | x | | | | | x | x | | x | |
| porucha merača | x | | | | | x | x | | x | |
| prekročenie limitnej hodnoty meranej veličiny (výstraha) | x | | | | | x | x | | x | |
| prekročenie limitnej hodnoty meranej veličiny (alarm) | x | | | | | x | x | | x | |
| hodnota meranej veličiny | | | x | | | x | x | | x | |
| alarm stav istenia | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha merača | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha - prekročenie limitnej hodnoty meranej veličiny | | | | | | x | x | | | |
| akceptačné bity alarmov | | | | | | x | x | x | | |
| alarm - prekročenie limitnej hodnoty meranej veličiny | | | | | | x | x | | | |
| akceptačné bity alarmov | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Meranie koncentrácie NOx v tuneli | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| NOx 000 ppm | Zobrazenie analógovej hodnoty. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-20 tejto prílohy. Rozsah monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 34 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Detekcia dymu v tuneli | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav pripravenosti | x | | | | | x | x | | x | |
| detekcia prítomnosti dymu | x | | | | | x | x | | x | |
| hodnota opacity [2)] | | | x | | | x | x | | x | |
| hodnota teploty [2)] | | | x | | | x | x | | x | |
| alarm stav pripravenosti | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm detekcia prítomnosti dymu | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba merania | | | | | | x | x | x | | |
| alarm limitné hodnoty meranej veličiny min. v dvoch úrovniach | | | | | | x | x | | | |
| akceptačné bity alarmov | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Detekcia dymu v tuneli | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Detektor dymu nedeteguje dym v tuneli |
| | Detektor dymu deteguje dym v tuneli |
| | Detektor dymu v stave poruchy (nepripravenosť, chyba merania) |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 35 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Meranie diferenčného tlaku v prepojovacích chodbách | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| hodnota meranej veličiny (pre všetky AI osobitne) | | | x | | | x | | | x | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Meranie diferenčného tlaku v prepojovacích chodbách | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| DP 000 Pa | Zobrazenie analógovej hodnoty. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-20 tejto prílohy. Rozsah monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 36 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Meranie teploty | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| hodnota meranej veličiny (pre všetky AI osobitne) | | | x | | | x | | | x | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Meranie teploty | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| T 000 °C | Zobrazenie analógovej hodnoty. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-20 tejto prílohy. Rozsah monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 37 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stabilné hasiace zariadenia (SHZ) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav pripravenosti | x | | | | | x | x | | x | |
| predalarm | x | | | | | | | | | |
| stav uvedenia do činnosti - hasenie | x | | | | | x | x | | x | |
| porucha | x | | | | | | | | | |
| uvedenie do činnosti (ak nepracuje autonómne) | | x | | | | x | x | | x | |
| povel na uvedenie do činnosti (ak nepracuje autonómne) | | | | | | x | x | x | x | x |
| alarm pripravenosti | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha predalarm | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm uvedenia do činnosti - hasenie | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Stabilné hasiace zariadenia (SHZ) | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | SHZ pripravené k použitiu. |
| | SHZ uvedené do činnosti. |
| | SHZ nepripravené (v poruchovom stave). |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 38 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zdroj vody a prívodné potrubia | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav pripravenosti | x | | | | | x | x | | x | |
| stav uvedenia do činnosti | x | | | | | x | x | | x | |
| uvedenie do činnosti (ak nepracuje autonómne) | | x | | | | x | x | | x | |
| meranie tlaku v potrubí | | | x | | | x | x | | x | |
| meranie teploty vody | | | x | | | x | x | | x | |
| meranie hladiny (ak je použitý zásobník pre hasiacu vodu) | | | x | | | x | x | | x | |
| povel na uvedenie do činnosti (ak nepracuje autonómne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm pripravenosti | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Zdroj vody a prívodné potrubia | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Zdroj vody a prívodné potrubia - stav pripravenosti |
| | Zdroj vody a prívodné potrubia - stav uvedenia do činnosti |
| | Zdroj vody a prívodné potrubia - stav nepripravenosti (porucha) |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

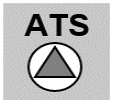
Tabuľka č.: P2 - 39 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Čerpacia stanica -ATS | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav pripravenosti | x | | | | | x | x | | x | |
| stav uvedenia do činnosti | x | | | | | x | x | | x | |
| povel na uvedenie do činnosti (ak nepracuje autonómne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm pripravenosti | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Čerpacia stanica -ATS | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
|   | ATS pripravená, bez poruchy. |
| | ATS v prevádzke. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 40 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Čerpadlo | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav pripravenosti | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača miestne | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo [2)] | x | | | | | x | x | | x | |
| chod | x | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni | | x | | | | x | x | | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | x | | |
| povel zapni - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | x |
| počítadlo času prevádzky | | | | | | x | x | | | |
| vynulovanie počítadla | | | | | | x | x | x | | |
| alarm pripravenosti | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chod | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Čerpadlo | x | x | x | x | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | | Popis |
|---|---|---|
| Variant 1 | Variant2 | |
| | | Čerpacia stanica / čerpadlo pripravené bez poruchy. Pri tvorbe technologických schém vodného hospodárstva je možné použiť symbol v oboch variantoch. |
| | | Čerpacia stanica / čerpadlo v činnosti. Pri tvorbe technologických schém vodného hospodárstva je možné použiť symbol v oboch variantoch. |
| | | Čerpacia stanica / čerpadlo nepripravené v poruchovom stave. Pri tvorbe technologických schém vodného hospodárstva je možné použiť symbol v oboch variantoch. |
| | | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 41 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Požiarny vodovod | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| pripravenosť | x | | | | | x | x | | x | |
| stav činnosti vyhrievacieho systému | x | | | | | x | x | | x | |
| uvedenie vyhrievacieho systému do činnosti (ak nepracuje autonómne) | | x | | | | x | x | | | |
| meranie tlaku v potrubí | | | x | | | x | x | | x | |
| meranie teploty vody | | | x | | | x | x | | x | |
| povel na uvedenie do činnosti (ak nepracuje autonómne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm pripravenosti | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Požiarny vodovod | x | x | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Vyhrievací systém požiarneho vodovodu nie je v činnosti |
| | Vyhrievací systém požiarneho vodovodu je v činnosti |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 42 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Odberné miesto - hydrant | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| otvorenie dverí odberového miesta (hydrantu) | x | | | | | x | x | | x | |
| stav činnosti vyhrievacieho systému | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm narušenia odberového miesta (hydrantu) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm elektrická porucha | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Odberné miesto - hydrant | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Odberné miesto - hydrant v poriadku. |
| | Odberné miesto - vyhrievací systém v prevádzke. |
| | Odberné miesto - elektrická porucha. |
| | Odberné miesto - otvorenie dverí. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Bez okna detailných informácií. |

Tabuľka č.: P2 - 43 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plniace miesto | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| otvorenie dverí plniaceho miesta (ak je vybavené dverami) | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm narušenia plniaceho miesta | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

| Režimy ovládania a monitorovania | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Plniace miesto | x | | | | | | |

| Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP) | |
|---|---|
| **Symbol** | **Popis** |
| | Plniace miesto - zavreté dvere |
| | Plniace miesto - otvorené dvere |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |
| **Okno detailných informácií** | **Popis** |
| | Bez okna detailných informácií. |

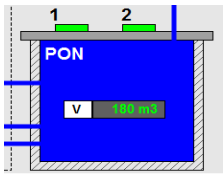
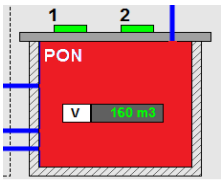
Tabuľka č.: P2 - 44 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nádrž požiarnej vody | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| otvorenie poklopu [1)] | x | | | | | x | x | | x | |
| meranie hladiny | | | x | | | x | x | | x | |
| hodnota merania objemu vody v $m^3$ (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| alarm narušenia nádrže požiarnej vody | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Nádrž požiarnej vody | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
|   | Nádrž požiarnej vody – stav plná |
|   | Nádrž požiarnej vody – stav nízka hladina vody |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Bez okna detailných informácií. |

Tabuľka č.: P2 - 45 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Retenčná nádrž | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| otvorenie poklopu [1)] | x | | | | | x | x | | x | |
| detekcia prítomnosti ropných látok | x | | | | | x | x | | x | |
| limitný snímač maximálnej hladiny | x | | | | | x | x | | x | |
| meranie hladiny | | | x | | | x | x | | x | |
| alarm narušenia retenčnej nádrže | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prítomnosti ropných látok | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm limitný snímač maximálnej hladiny | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| hodnota merania objemu vody v % (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Retenčná nádrž | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Retenčná nádrž bez ropných látok |
| | Retenčná nádrž v stave keď deteguje prítomnosť ropných látok |
| | Retenčná nádrž - hladina v nádrži pod jej maximom |
| | Retenčná nádrž - dosiahnutie maximálnej hladiny v nádrži |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |
| **Okno detailných informácií** | **Popis** |
| | Bez okna detailných informácií. |

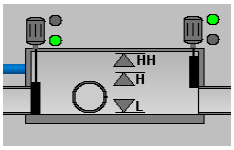
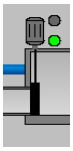
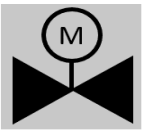
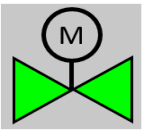
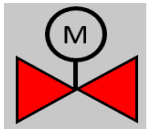
Tabuľka č.: P2 - 46 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stavidlová šachta / armatúrna šachta - servopohon | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| otvorenie poklopu šachty | x | | | | | x | x | | x | |
| stav istenia / pripravenosť | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača miestne | x | | | | | x | x | | x | |
| stav prepínača diaľkovo [2)] | x | | | | | x | x | | x | |
| indikácia koncových polôh | x | | | | | x | x | | x | |
| povel/povely pre aktiváciu otváraj/zatváraj v prípade binárneho riadenia | | x | | | | x | x | x | | |
| aktuálna poloha stavidla v prípade spojitého riadenia [2)] | | | x | | | x | x | | | |
| žiadaná poloha stavidla v prípade spojitého riadenia [2)] | | | | x | | x | x | x | | |
| alarm narušenia šachty | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm istenia / pripravenosti | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | x | x |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| povel zapni - diaľkový režim / automatika | | | | | | x | x | | | |
| povel zapni - diaľkový režim / manuál | | | | | | x | x | x | | x |
| alarm indikácia koncových polôh | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačné bity alarmov | | | | | | x | x | x | | |
| aktuálna poloha stavidla v prípade spojitého riadenia | | | | | | x | x | | x | |
| žiadaná poloha klapky v prípade spojitého riadenia | | | | | | x | x | | | x |
| alarm poloha klapky | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Stavidlová šachta / armatúrna šachta - servopohon | x | x | x | x | | | pozri Príloha č. 1 Matica tunelových reflexov |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | | Popis |
|---|---|---|
|   | | Vzhľad stavidlovej šachty |
| **Variant 1** | **Variant2** | |
|  |   | Stavidlo / armatúra zatvorené. Pri tvorbe technologických schém vodného hospodárstva je možné použiť symbol v oboch variantoch. |
| |   | Stavidlo / armatúra otvorené. Pri tvorbe technologických schém vodného hospodárstva je možné použiť symbol v oboch variantoch. |
| |   | Stavidlo / armatúra v poruche. Pri tvorbe technologických schém vodného hospodárstva je možné použiť symbol v oboch variantoch. |
| | | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 46 - strana 2/2

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov. Príklad zachytáva variant ovládania servopohonu analógovým signálom. Informácia o aktuálnej polohe je taktiež analógová. V oblasti štatistika sú zobrazované predpokladané časy prestavenia do žiadanej polohy.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 47 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezpečnostné požiarne dvere | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| dvere zatvorené | x | | | | | x | | | | |
| alarm otvorenia dverí | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

| Režimy ovládania a monitorovania | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Bezpečnostné požiarne dvere | x | | | | | | |

| Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP) | |
|---|---|
| **Symbol** | **Popis** |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |
| **Okno detailných informácií** | **Popis** |
| | Bez okna detailných informácií. |

Tabuľka č.: P2 - 48 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ústredňa EZS (1 zóna) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav ústredne (spoločný pre všetky zóny) | x | | | | | x | x | | x | |
| vyhlásenie alarmu (spoločný pre všetky zóny) | x | | | | | x | x | | x | |
| narušenie objektu v zóne | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm porucha ústredne (spoločný pre všetky zóny) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm vyhlásenie alarmu (spoločný pre všetky zóny) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm narušenie objektu v zóne | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Ústredňa EZS (1 zóna) | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Ústredňa EZS pracuje bez poruchy a nie je narušený objekt |
| | Ústredňa EZS zistila narušenie objektu |
| | Ústredňa EZS je v poruchovom stave |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov. Príklad zachytáva variant signalizácie stavu ústredne EZS s tromi sledovanými objektami.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

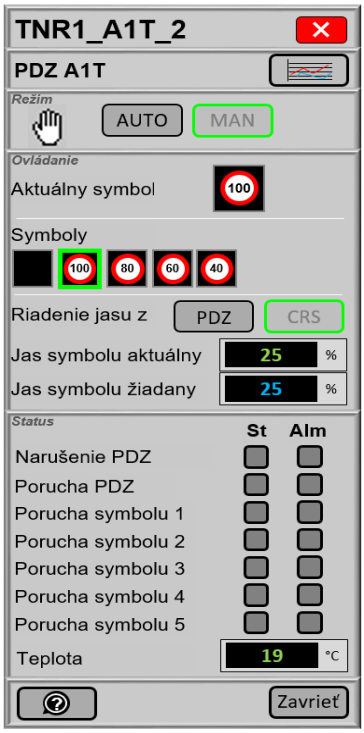
Tabuľka č.: P2 - 49 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Svetelné premenné dopravné značky (PDZ) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| otvorenie dverí na PDZ (narušenie PDZ) | | | | | x | x | x | | x | |
| stav aktuálne zobrazovaný symbol | | | | | x | x | x | | x | |
| stav svietivosti LED | | | | | x | x | x | | | |
| porucha značky | | | | | x | x | x | | x | |
| porucha symbolu (pre každý symbol osobitne) | | | | | x | x | x | | x | |
| ovládanie svietivosti | | | | | x | x | x | | | |
| aktivovanie symbolov | | | | | x | x | x | | | |
| prepínač riadenia svietivosti PDZ / CRS | | | | | x | x | x | x | | |
| stav riadenia svietivosti | | | | | x | x | x | | | |
| porucha merača jasu PDZ | | | | | x | x | x | | x | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | | |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| povel na aktivovanie symbolu v automatickom móde | | | | | | x | x | x | | |
| povel na aktivovanie symbolu v manuálnom móde | | | | | | x | x | x | | |
| povel na aktivovanie vykurovania v automatickom móde [2)] | | | | | | x | x | x | | |
| povel na aktivovanie vykurovania v manuálnom móde [2)] | | | | | | x | x | x | | |
| povel na aktivovanie dýchania | | | | | | x | x | x | | |
| povel žiadaná hodnota svietivosti v automatickom móde | | | | | | x | x | x | | |
| povel žiadaná hodnota svietivosti v manuálnom móde | | | | | | x | x | x | | |
| alarm narušenie PDZ | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha značky | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha symbolu (pre každý symbol osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha merača jasu | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Svetelné premenné dopravné značky (PDZ) | x | | x | x | | | |

Tabuľka č.: P2 - 49 - strana 2/2

| **Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)** | |
|---|---|
| **Symbol** | **Popis** |
| | Svetelná PDZ je na obrazovke operátora zobrazovaná formou obrazca aktuálne zobrazovaného symbolu v technológii. |
| | Svetelná PDZ v stave výstrahy (o akú konkrétnu výstrahu ide sa dá zistiť na okne detailných informácií) |
| | Svetelná PDZ v stave poruchy (o akú konkrétnu poruchu ide sa dá zistiť na okne detailných informácií) |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |
| **Okno detailných informácií** | **Popis** |
|   | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov. Príklad zachytáva variant signalizácie stavu a možnosti ovládania PDZ v tuneli, typ A1T.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 50 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Elektronické panely pre premenné prevádzkové informácie | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| otvorenie dverí na PDZ | | | | | x | x | x | | x | |
| stav aktuálne zobrazovaný symbol | | | | | x | x | x | | x | |
| stav svietivosti LED | | | | | x | x | x | | | |
| porucha značky | | | | | x | x | x | | x | |
| porucha symbolu (pre každý symbol osobitne) | | | | | x | x | x | | x | |
| ovládanie svietivosti | | | | | x | x | x | | | |
| aktivovanie symbolov | | | | | x | x | x | | | |
| prepínač riadenia svietivosti PDZ / CRS | | | | | x | x | x | | | |
| stav riadenia svietivosti | | | | | x | x | x | | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | | |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| povel na aktivovanie symbolu v automatickom móde | | | | | | x | x | x | | |
| povel na aktivovanie symbolu v manuálnom móde | | | | | | x | x | x | | |
| povel na aktivovanie vykurovania v automatickom móde [2)] | | | | | | x | x | x | | |
| povel na aktivovanie vykurovania v manuálnom móde [2)] | | | | | | x | x | x | | |
| povel na aktivovanie dýchania | | | | | | x | x | x | | |
| prepínač riadenia jasu PDZ / CRS | | | | | | x | x | x | | |
| povel žiadaná hodnota svietivosti v automatickom móde | | | | | | x | x | x | | |
| povel žiadaná hodnota svietivosti v manuálnom móde | | | | | | x | x | x | | |
| alarm narušenie PDZ | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha značky | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha symbolu (pre každý symbol osobitne) | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu HH (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy H (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| výstraha prekročenia L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit výstrahy L (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prekročenia LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu LL (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chyba merania (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit chyba mer. (pre všetky AI osobitne) | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Elektronické panely pre premenné prevádzkové inform | x | | x | x | | | |

Tabuľka č.: P2 - 50 - strana 2/2

| **Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)** | |
|---|---|
| **Symbol** | **Popis** |
| | bez poruchy a výstrahy, na čiernom podklade má byť zobrazená aktuálne zobrazovaná informácia podľa skutočnosti |
| | v stave výstrahy (o akú konkrétnu výstrahu ide sa dá zistiť na okne detailných informácií) |
| | v stave poruchy (o akú konkrétnu poruchu ide sa dá zistiť na okne detailných informácií) |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |
| **Okno detailných informácií** | **Popis** |
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-49 tejto prílohy. Rozsah monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 51 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lamelové premenné dopravné značky (LPDZ) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| porucha značky | x | | | | | o | x | | x | |
| stav poloha A | x | | | | | o | x | | x | |
| stav poloha B | x | | | | | o | x | | x | |
| stav poloha C | x | | | | | o | x | | x | |
| povel poloha A | | x | | | | o | x | | | |
| povel poloha B | | x | | | | o | x | | | |
| povel poloha C | | x | | | | o | x | | | |
| stav vykurovania značky | x | | | | | o | x | | | |
| aktivácia vykurovania značky | | x | | | | o | x | | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | | |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | x | |
| povel na aktivovanie symbolu v automatickom režime | | | | | | x | x | | | |
| povel na aktivovanie symbolu v manuálnom režime | | | | | | x | x | x | | |
| povel na aktivovanie vykurovania v manuálnom móde | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha značky | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha symbol A | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha symbol B | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha symbol C | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Lamelové premenné dopravné značky (LPDZ) | x | | x | x | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | LPDZ zobrazujúca aktuálny symbol |
| | LPDZ v stave výstrahy (o akú konkrétnu výstrahu ide sa dá zistiť na okne detailných informácií) |
| | LPDZ v stave poruchy (o akú konkrétnu poruchu ide sa dá zistiť na okne detailných informácií) |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-49 tejto prílohy. Rozsah monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

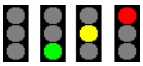
Tabuľka č.: P2 - 52 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cestná svetelná signalizácia (CSS) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav symbol červená | x | | | | | x | x | | x | |
| stav symbol oranžová | x | | | | | x | x | | x | |
| stav symbol zelená | x | | | | | x | x | | x | |
| povel symbol červená | | x | | | | x | x | | | |
| povel symbol oranžová | | x | | | | x | x | | | |
| povel symbol zelená | | x | | | | x | x | | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | | |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| povel na aktivovanie symbolu v automatickom režime | | | | | | x | x | | | |
| povel na aktivovanie symbolu v manuálnom režime | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha symbol červená | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha symbol oranžová | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha symbol zelená | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

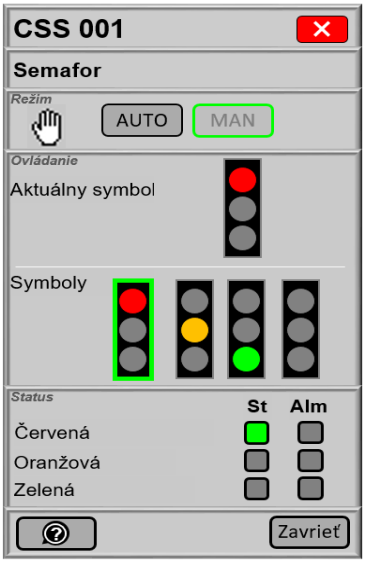
**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Cestná svetelná signalizácia (CSS) | x | | x | x | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
|  | cestná svetelná signalizácia zobrazujúca aktuálny stav |
| | CSS v stave výstrahy (o akú konkrétnu výstrahu ide sa dá zistiť na okne detailných informácií) |
| | CSS v stave poruchy (o akú konkrétnu poruchu ide sa dá zistiť na okne detailných informácií) |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 52 - strana 2/2

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
|  | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 53 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Blikač | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav blikača | x | | | | | x | x | | x | |
| povel na aktiváciu blikača | | x | | | | x | x | | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | | |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| povel na aktivovanie blikača v automatickom režime | | | | | | x | x | | | |
| povel na aktivovanie blikača v manuálnom režime | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha blikača | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Blikač | x | | x | x | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Blikač vypnutý. |
| | Blikač v prevádzke. (bliká). |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 54 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Otváracie zvodidlá | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| diaľkové ovládanie aktívne | x | | | | | o | x | | x | |
| núdzový stop OK | x | | | | | o | x | | x | |
| stav dvere rozvádzača otvorené | x | | | | | o | x | | x | |
| stav zvodidlo v polohe otvorené | x | | | | | o | x | | x | |
| stav zvodidlo v polohe zatvorené a uzamknuté | x | | | | | o | x | | x | |
| sumárna porucha | x | | | | | o | x | | x | |
| detekcia prekážky | x | | | | | o | x | | x | |
| povel núdzový stop | | x | | | | o | x | | | |
| povolenie lokálneho ovládania | | x | | | | o | x | | | |
| reset núdzového stopu | | x | | | | o | x | | | |
| reset sumárnej poruchy | | x | | | | o | x | | | |
| povel na otvorenie zvodidla | | x | | | | o | x | | | |
| povel na zastavenie pohybu zvodidla | | x | | | | o | x | | | |
| povel na zatvorenie zvodidla | | x | | | | o | x | | | |
| povel na otvorenie zvodidla v manuálnom režime | | | | | | x | x | x | | |
| povel na zatvorenie zvodidla v manuálnom režime | | | | | | x | x | x | | |
| alarm sumárna porucha | | | | | | x | x | | x | |
| alarm núdzový stop | | | | | | x | x | | x | |
| alarm dvere rozvádzača otvorené | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu sumárna porucha | | | | | | x | x | x | | |
| akceptačný bit alarmu núdzový stop | | | | | | x | x | x | | |
| akceptačný bit alarmu dvere rozvádzača otvorené | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Otváracie zvodidlá | x | x | x | x | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Otváracie zvodidlá otvorené. |
| | Otváracie zvodidlá zatvorené, uzamknuté. |
| | Otváracie zvodidlá v medzipolohe. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

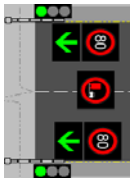
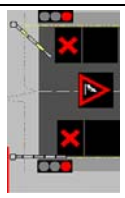
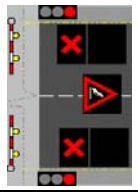
Tabuľka č.: P2 - 55 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Elektrické závory | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav závora otvorená | x | | | | | o | x | | x | |
| stav závora zatvorená | x | | | | | o | x | | x | |
| povel na otvorenie závory | | x | | | | o | x | | | |
| povel na zatvorenie závory | | x | | | | o | x | | | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | x | | |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | | | | | x | x | | x | |
| povolenie zatvoriť závoru | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha závory | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Elektrické závory | x | x | | x | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
|  | Elektrické závory otvorené |
|  | Elektrické závory v medzipolohe (prebieha uzatváranie / otváranie) |
|  | Elektrické závory uzatvorené |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 55 - strana 2/2

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 56 - strana 1/1

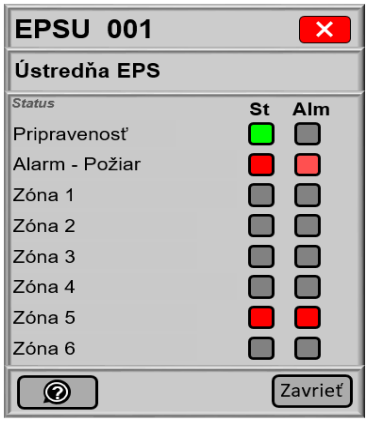
| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ústredňa EPS | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav ústredne (spoločný pre všetky zóny) | x | | | | | x | x | | x | |
| vyhlásenie alarmu (spoločný pre všetky zóny) | x | | | | | x | x | | x | |
| detekcia požiaru v zóne | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm porucha ústredne (spoločný pre všetky zóny) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm vyhlásenie alarmu (spoločný pre všetky zóny) | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm požiar v zóne | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Ústredňa EPS | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | EPS bez poruchy |
| | EPS sa nachádza v poruchovom stave |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
|   | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov. Príklad zachytáva variant signalizácie stavu ústredne EPS so šiestimi sledovanými zónami.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 57 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Manuálny požiarny hlásič EPS (tlačidlový hlásič) - tlačidlo pripojené k CRS prostredníctvom výstupu z ústredne EPS | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| aktivácia tlačidla (skupiny tlačidiel v zóne) | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm aktivácia tlačidla | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Manuálny požiarny hlásič EPS (tlačidlový hlásič) - tlačidlo pripojené k CRS prostredníctvom výstupu z ústredne EPS | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | tlačidlový hlásič (v normálnom stave) |
| | tlačidlový hlásič v stave ak ho niekto aktivoval |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Bez okna detailných informácií. |

Tabuľka č.: P2 - 58 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Automatický požiarny hlásič EPS (bodový a lineárny teplotný hlásič) - hlásič pripojený k CRS prostredníctvom výstupu z ústredne EPS | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| aktivácia hlásiča (skupiny hlásičov v zóne) | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm aktivácia hlásiča | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Automatický požiarny hlásič EPS (bodový a lineárny teplotný hlásič) - hlásič pripojený k CRS prostredníctvom výstupu z ústredne EPS | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Lineárny teplotný hlásič požiaru (v normálnom stave). |
| | Lineárny teplotný hlásič požiaru v stave detekcie požiaru. |
| | Bodový hlásič požiaru (v normálnom stave). |
| | Bodový hlásič požiaru v stave detekcie požiaru. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Bez okna detailných informácií. |

Tabuľka č.: P2 - 59 - strana 1/1

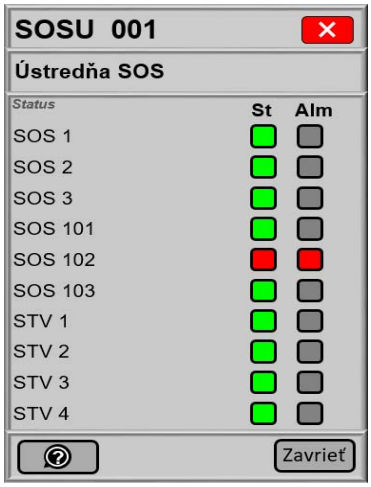
| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SOS ústredňa | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| aktivácia hlásiča (skupiny hlásičov v zóne) | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm aktivácia hlásiča | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| SOS ústredňa | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | SOS ústredňa v prevádzke. |
| | SOS ústredňa v poruche. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
|   | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 60 - strana 1/2

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SOS kabína / výklenok | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| otvorenie dverí | x | | | | | x | x | | x | |
| prítomnosť osoby | x | | | | | x | x | | x | |
| odobratie hasiaceho prístroja 1 | x | | | | | x | x | | x | |
| odobratie hasiaceho prístroja 2 | x | | | | | x | x | | x | |
| stav osvetlenia kabíny / výklenku | x | | | | | x | x | | x | |
| stav blikača | x | | | | | x | x | | x | |
| porucha elektro časti | x | | | | | x | x | | x | |
| povel na rozsvietenie svetla v kabíne / výklenku [2)] | | x | | | | x | x | | | |
| povel na aktiváciu blikača [2)] | | x | | | | x | x | | | |
| povel na rozsvietenie svetla v kabíne / výklenku [2)] | | | | | | x | x | x | | |
| povel na aktiváciu blikača [2)] | | | | | | x | x | x | | |
| alarm otvorenie dverí | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm prítomnosť osoby | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha elektro časti | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm odobratie hasiaceho prístroja 1 | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm odobratie hasiaceho prístroja 2 | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| SOS kabína / výklenok | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Objekt SOS kabíny / výklenku v normálnom stave (žiadne jej funkcie nie |
| | Objekt SOS kabíny / výklenku v stave narušenia (otvorené dvere, aktivované blikanie) |
| | Objekt SOS kabíny / výklenku v stave narušenia (otvorené dvere, odobratý hasiaci prístroj, vyhlásenie požiaru) |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 60 - strana 2/2

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov.<br>Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 61 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ústredňa UTO (1 kamera) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav ústredne (spoločný pre celý systém UTO) | x | | | | | x | x | | x | |
| prepínanie (aktivácia zobrazenia) kamery [1)] | | x | | | | x | x | | | |
| video error z kamery [2)] | | | | | x | x | x | | | |
| zlý videosignál [2)] | | | | | x | x | x | | | |
| strata komunikácie z kamery [1)] | | | | | x | x | x | | | |
| detekcia AID - všeobecná signalizácia | x | | | | | x | x | | | |
| povel aktivuj kameru / skupinové zobrazenie | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha ústredne | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm video error z kamery [2)] | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu [2)] | | | | | | x | x | x | | |
| alarm zlý videosignál [2)] | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu 2) | | | | | | x | x | x | | |
| alarm strata komunikácie z kamery [1)] | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu [1)] | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Ústredňa UTO (1 kamera) | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-56 tejto prílohy. Rozsah monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 62 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kamera | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| pripravenosť kamery | x | | | | | x | x | | x | |
| porucha kamery | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm pripravenosť | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm porucha kamery | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| strata viditeľnosti | | | | | x | x | x | | | |
| zastavenie vozidla v jazdnom pruhu | | | | | x | x | x | | | |
| kolóna v jazdnom pruhu | | | | | x | x | x | | | |
| zastavenie vozidlo v kolóne | | | | | x | x | x | | | |
| pomalé vozidlo | | | | | x | x | x | | | |
| vozidlo v protismere | | | | | x | x | x | | | |
| chodec na chodníku | | | | | x | x | x | | | |
| strata nákladu, batožiny, predmet na vozovke | | | | | x | x | x | | | |
| alarm strata viditeľnosti | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm zastavenie vozidla v jazdnom pruhu | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm kolóna v jazdnom pruhu | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm zastavenie vozidlo v kolóne | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm pomalé vozidlo | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm vozidlo v protismere | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm chodec na chodníku | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm strata nákladu, batožiny, predmet na vozovke | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Kamera | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Symbol kamery (stav bez poruchy, bez mimoriadnej udalosti) |
| | Kamera detegovala mimoriadnu udalosť v tuneli |
| | Symbol kamery (stav keď sa nachádza v poruche) |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-56 tejto prílohy. Rozsah monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 63 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ústredňa rádiového systému (RAD) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| sumárna porucha | x | | | | | x | x | | x | |
| vysielanie aktívne (informácia o prebiehajúcom vysielaní v tuneli) | x | | | | | x | x | | x | |
| povel na vysielanie PTR – hlásenie č. 1 | | x | | | | x | x | | | |
| povel na vysielanie PTR – hlásenie č. 2 | | x | | | | x | x | | | |
| povel na vysielanie PTR – hlásenie č. n *) | | x | | | | x | x | | | |
| povel na vysielanie LTR – hlásenie č. 1 | | x | | | | x | x | | | |
| povel na vysielanie LTR – hlásenie č. 2 | | x | | | | x | x | | | |
| povel na vysielanie LTR – hlásenie č. n *) | | x | | | | x | x | | | |
| alarm sumárna porucha | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| Poznámka: *) aktuálny počet hlásení a zón je závislý od požiadaviek prevádzkovateľa na konkrétnom tuneli | | | | | | | | | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Ústredňa rádiového systému (RAD) | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Systém RAD je bez poruchy, pripravený na vysielanie. |
| | Systém RAD aktivované vysielanie. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Príklad realizácie okna detailných informácií. Okno detailných informácií obsahuje informácie o stave signálov v rozsahu tabuľky signálov. Rozsah hlásení závisí od konkrétneho projektového riešenia. Okno detailných informácií a zobrazovanie analógových hodnôt bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 64 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ústredňa tunelového rozhlasu (ROZ) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| sumárna porucha | x | | | | | | x | | x | |
| voľba režimu diaľkového ovládania Auto/Manuál | x | | | | | x | x | x | | |
| režim diaľkového ovládania Auto/Manuál | | x | | | | x | x | | x | |
| povel na vysielanie v zóne PTR - Požiar | | x | | | | | x | x | | |
| povel na vysielanie v zóne PTR – Ľahká nehoda | | x | | | | | x | x | | |
| povel na vysielanie v zóne PTR – Ťažká nehoda | | x | | | | | x | x | | |
| povel na vysielanie v zóne PTR – Nezasiahnutá rúra | | x | | | | | x | x | | |
| povel na vysielanie v zóne LTR - Požiar | | x | | | | | x | x | | |
| povel na vysielanie v zóne LTR – Ľahká nehoda | | x | | | | | x | x | | |
| povel na vysielanie v zóne LTR – Ťažká nehoda | | x | | | | | x | x | | |
| povel na vysielanie v zóne LTR – Nezasiahnutá rúra | | x | | | | | x | x | | |
| povel na vysielanie v zóne PP | | x | | | | | x | x | | |
| povel na vysielanie v zóne Úniková štôlňa *) | | x | | | | | x | x | | |
| povel na vysielanie v zóne NZ PTR | | x | | | | | x | x | | |
| povel na vysielanie v zóne NZ LTR | | x | | | | | x | x | | |
| povel na vysielanie v zóne Predportálové priestranstvo 1 - krátkodobé | | x | | | | | x | x | | |
| povel na vysielanie v zóne Predportálové priestranstvo 1 - dlhodobé | | x | | | | | x | x | | |
| povel na vysielanie v zóne Predportálové priestranstvo 2 - krátkodobé | | x | | | | | x | x | | |
| povel na vysielanie v zóne Predportálové priestranstvo 2 - dlhodobé | | x | | | | | x | x | | |
| Povel na vypnutie aktuálne vysielaných hlásení | | x | | | | | x | x | | |
| alarm sumárna porucha | | | | | | x | x | x | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| Poznámka: *) použije sa len ak existuje Úniková štôlňa | | | | | | | | | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Ústredňa tunelového rozhlasu (ROZ) | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Systém ROZ bez poruchy, pripravený k vysielaniu. |
| | Systém ROZ aktivované vysielanie. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude realizované v štýle príkladu uvedeného v tabuľke č. P2-63 tejto prílohy. Rozsah monitorovacích signálov musí zodpovedať minimálnym požiadavkám uvedených v tejto tabuľke.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP. |

Tabuľka č.: P2 - 65 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ústredňa dispečerského telefónu (DTF) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| sumárna porucha | x | | | | | x | x | | x | |
| alarm sumárna porucha | | | | | | x | x | | x | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Ústredňa dispečerského telefónu (DTF) | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Ústredňa DTF je v poriadku |
| | Ústredňa DTF je v poruche |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Bez okna detailných informácií. |

Tabuľka č.: P2 - 66 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Napájanie tunela elektrickou energiou kompletný systém | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| Stav - Napájanie zo zdroja A | x | | | | | x | x | | x | |
| Stav - Napájanie zo zdroja B | x | | | | | x | x | | x | |
| Stav - Prepojenie cez LTR | x | | | | | x | x | | x | |
| Stav - Prepojenie cez PTR | x | | | | | x | x | | x | |
| Povel - Napájanie zo zdroja A | | x | | | | x | x | x | | |
| Povel - Napájanie zo zdroja B | | x | | | | x | x | x | | |
| Povel - Prepojenie cez LTR | | x | | | | x | x | x | | |
| Povel - Prepojenie cez PTR | | x | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Napájanie tunela elektrickou energiou kompletný systém | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Skladba okna detailných informácií závisí od konkrétneho technického riešenia objektu.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP |

Tabuľka č.: P2 - 67 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vzduchotechnika | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| signalizácia preferovaného smeru spustenia hlavných ventilátorov | | | | | | x | x | | | |
| povel - skupinové spustenie hlavných ventilátorov vpred (postupne) | | | | | | x | x | x | | |
| podmienky pre povolenie skupinového spustenia vpred | | | | | | x | x | | | |
| povel - skupinové spustenie hlavných ventilátorov vzad (postupne) | | | | | | x | x | x | | |
| podmienky pre povolenie skupinového spustenia vzad | | | | | | x | x | | | |
| povel - skupinové vypnutie hlavných ventilátorov | | | | | | x | x | x | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Vzduchotechnika | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Skladba okna detailných informácií závisí od konkrétneho technického riešenia objektu.<br>Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP |

Tabuľka č.: P2 - 68 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Riadenie dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch cesty | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| stav - číslo aktuálneho DPS - LTR [1)] | | | | | | x | x | | x | |
| stav - signalizácia prechodu [1)] | | | | | | x | x | | x | |
| stav - povolenie prechodu do DPS [1)] | | | | | | x | x | x | x | x |
| povel - žiadaný DPS - LTR [1)] | | | | | | x | x | | x | |
| stav - číslo aktuálneho DPS - PTR [1)] | | | | | | x | x | | x | |
| stav - signalizácia prechodu [1)] | | | | | | x | x | | x | |
| stav - povolenie prechodu do DPS [1)] | | | | | | x | x | x | x | x |
| povel - žiadaný DPS - PTR [1)] | | | | | | | | | | |

**Režimy ovládania a monitorovania**

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Riadenie dopravy v tuneli a na priľahlých úsekoch cesty | x | | x | x | x | | pozri Príloha č. 1 Matica tunelových reflexov |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia zásady v zmysle kapitoly 7.7.3.7 týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Okno detailných informácií bude vyhotovené vo formáte uvedenom v kapitole 7.7.3. týchto TP |

Tabuľka č.: P2 - 69 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Detekcia prítomnosti nadrozmerného vozidla | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| narušenie mechanickej zábrany | x | | | | | x | x | | x | |
| prítomnosť nadrozmerného vozidla | | | | | | x | x | | x | |
| alarm narušenie mechanickej zábrany | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm nadrozmerné vozidlo | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Detekcia prítomnosti nadrozmerného vozidla | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Zariadenie v kľudovom stave. |
| NADROZMERNÉ VOZIDLO | Detegované nadrozmerné vozidlo. |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |

| Okno detailných informácií | Popis |
|---|---|
| | Bez okna detailných informácií. |

Tabuľka č.: P2 - 70 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Detekcia prítomnosti vozidla ADR | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| dátum | | | | | x | x | x | | | |
| čas | | | | | x | x | x | | | |
| kód prepravovaného nákladu (Kemlerov kód ) | | | | | x | x | x | | | |
| stav - prítomné vozidlo s ADR | | | | | x | x | x | | | |
| porucha systému ADR [2)] | | | | | x | x | x | | | |
| stav - prítomné vozidlo s ADR [2)] | x | | | | | x | x | | | |
| porucha komunikácie so systémom ADR | | | | | | x | x | | | |
| alarm prítomné vozidlo s ADR | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |
| alarm komunikácie so systémom ADR | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Detekcia prítomnosti vozidla ADR | x | | | | | | |

**Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP)**

| Symbol | Popis |
|---|---|
| | Tunel bez prítomnosti vozidiel s ADR. |
| | Signalizácia prítomnosti vozidla s ADR v tuneli. |
| | Signalizácia poruchového stavu |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |
| **Okno detailných informácií** | **Popis** |
| | Bez okna detailných informácií. |

Tabuľka č.: P2 - 71 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sčítač dopravy | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| počet osobných vozidiel v tuneli | | | | | × | | x | | | |
| počet nákladných vozidiel v tuneli | | | | | × | | x | | | |
| alarm porucha sčítača dopravy | | | | | | x | x | | | |
| akceptačný bit alarmu | | | | | | x | x | x | | |

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Sčítač dopravy | x | | | | | | |

| Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP) | |
|---|---|
| **Symbol** | **Popis** |
| | |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia všeobecné zásady v zmysle kapitoly 7.7.2. týchto TP. |
| **Okno detailných informácií** | **Popis** |
| | Bez okna detailných informácií. |

Tabuľka č.: P2 - 72 - strana 1/1

| Zariadenie / popis signálu | Riadiaca úroveň | | | | | | Operátorská úroveň | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tunelreflex (1 udalosť) | HW | | | | | SW | SCADA (ROPT / IOP) | | VTP | |
| | DI | DO | AI | AO | Kom | Mem | St / PV | Cmd / SP | St / PV | Cmd / SP |
| tunel reflex | | | | | | x | x | | x | |
| alarm tunel reflexu | | | | | | x | x | | x | |
| akceptácia tunel reflexu | | | | | | x | x | x | x | x |

| Zariadenie | Monitor. | Ovládanie | | | | | Riadenie v Automatickom a Nútenom režime |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lokálne | Diaľkovo | | | | |
| | | L miestne ovládanie | A automaticky | M manuálne | N nútený režim | P požiarny režim | |
| Tunelreflex (1 udalosť) | x | | | | | | |

| Grafická interpretácia signálov na operátorskej úrovni SCADA (ROPT, IOP) | |
|---|---|
| **Symbol** | **Popis** |
| | |
| | Pre doplnkovú signalizáciu platia zásady v zmysle kapitoly 7.7.3.13 týchto TP. |
| **Okno detailných informácií** | **Popis** |
| | Bez okna detailných informácií. |