

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

TP 4/2008

TECHNICKÉ PODMIENKY

**ZAŤAŽITEĽNOSŤ MOSTOV NA DIAĽNICIACH,
RÝCHLOSTNÝCH CESTÁCH, CESTÁCH I., II. A III. TRIEDY
A MIESTNYCH KOMUNIKÁCIÁCH**

účinnosť od : 2.6.2008

Február 2008

OBSAH

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Úvodná kapitola..... | 3 |
| 1.1 | Predmet technických podmienok (TP)..... | 3 |
| 1.2 | Účel a použitie TP..... | 3 |
| 1.3 | Nahradenie predchádzajúcich predpisov..... | 3 |
| 1.4 | Vypracovanie TP | 3 |
| 1.5 | Distribúcia TP | 3 |
| 1.6 | Účinnosť TP..... | 3 |
| 1.7 | Súvisiace normy a predpisy | 3 |
| 2 | Základné ustanovenia | 5 |
| 2.1 | Všeobecne..... | 5 |
| 2.2 | Všeobecné zásady na stanovenie zaťažiteľnosti | 6 |
| 3 | Zaťažiteľnosť podľa STN 73 6203 | 8 |
| 3.1 | Stanovenie zaťažiteľnosti podľa STN 73 6203..... | 8 |
| 3.2 | Zaťaženie pri výpočte zaťažiteľnosti | 9 |
| 3.3 | Materiály a základová pôda | 10 |
| 3.4 | Výpočtový model..... | 10 |
| 4 | Spôsoby stanovenia zaťažiteľnosti | 11 |
| 4.1 | Stanovenie zaťažiteľnosti podrobným alebo porovnávacím statickým výpočtom | 11 |
| 4.2 | Stanovenie zaťažiteľnosti pomocou tabuliek | 12 |
| 4.3 | Stanovenie zaťažiteľnosti zaťažovacou skúškou mosta..... | 12 |
| 4.4 | Odhad zaťažiteľnosti..... | 12 |
| 5 | Betónové mosty | 13 |
| 5.1 | Charakteristiky betónu | 13 |
| 5.2 | Charakteristiky ocelevej výstuže..... | 14 |
| 5.3 | Stanovenie zaťažiteľnosti podrobným statickým výpočtom..... | 14 |
| 6 | Oceľové a spriahnuté oceľobetónové mostné konštrukcie | 14 |
| 6.1 | Charakteristiky materiálu..... | 14 |
| 6.2 | Stanovenie zaťažiteľnosti podrobným statickým výpočtom..... | 16 |
| 6.3 | Zaťažiteľnosť pri namáhaní na únavu..... | 17 |
| 6.4 | Spriahnuté konštrukcie..... | 17 |
| 7 | Murované mostné konštrukcie..... | 18 |
| 7.1 | Charakteristiky materiálov | 18 |
| 7.2 | Stanovenie zaťažiteľnosti podrobným statickým výpočtom..... | 19 |
| 8 | Drevené mostné konštrukcie..... | 19 |
| 8.1 | Charakteristiky materiálov | 19 |
| 8.2 | Posúdenie stavu drevených mostov | 19 |

| | |
|---|----|
| 8.3 Stanovenie zaťažiteľnosti podrobným statickým výpočtom..... | 20 |
| 9 Zaťažiteľnosť podľa európskych noriem EN (informatívna) | 20 |
| 10 Vyznačenie zaťažiteľnosti na mostoch..... | 21 |

PRÍLOHY

| | |
|---|----|
| Príloha A – Schémy pre stanovenie zaťažiteľnosti podľa STN 73 6203..... | 22 |
| Príloha B – Prehľad predpisov pre zaťaženie mostov..... | 31 |

1 Úvodná kapitola

1.1 Predmet technických podmienok (TP)

Predmetom TP sú spôsoby a postupy stanovenia zaťažiteľnosti mostov na diaľniciach, rýchlostných cestách, cestách I., II. a III. triedy a miestnych komunikáciách.

1.2 Účel a použitie TP

V rámci technickej starostlivosti a správy pozemných komunikácií sa vedie evidencia mostov. Zaťažiteľnosť mostov patrí k dôležitým evidenčným údajom, vyjadrujúcim okamžitú celkovú hmotnosť vozidiel, ktorých prejazd je možné pripustiť na moste za daných podmienok.

1.3 Nahradenie predchádzajúcich predpisov

Tieto TP, spolu s TP 07/2006 (pozri 1.7.2 –T4) úplne nahrádzajú OTN 73 6220 *Evidencia mostov na diaľniciach, cestách a miestnych komunikáciách* z 26.10.1976.

1.4 Vypracovanie TP

Na základe objednávky SSC vypracovala spoločnosť VÚIS Mosty s.r.o., zodpovedný pracovník Ing. Ján Kucharík, CSc.

1.5 Distribúcia TP

TP sa po schválení zverejnia na webovej stránke MDPT (www.telecom.gov.sk – doprava, cestná doprava, cestná infraštruktúra, technické predpisy) a na webovej stránke SSC (www.ssc.sk – technické predpisy).

1.6 Účinnosť TP

TP nadobúdajú účinnosť dátumom schválenia uvedenom na titulnej strane.

1.7 Súvisiace normy a predpisy

1.7.1 Súvisiace normy

| | |
|---------------------------|--|
| STN 49 1531 | Drevo na stavebné nosné konštrukcie. Vizuálne triedenie podľa pevnosti |
| STN 73 0038 | Navrhovanie a posudzovanie stavebných konštrukcií pri prestavbách |
| STN 73 1101 | Navrhovanie murovaných konštrukcií |
| STN 73 1251 | Navrhovanie konštrukcií z predpätého betónu |
| STN 73 1401 | Navrhovanie ocelových konštrukcií |
| STN 73 1701 | Navrhovanie drevených stavebných konštrukcií |
| STN EN 206-1 (73 2403) | Betón. Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda |

| | |
|------------------------------|---|
| STN 73 3251 | Navrhovanie konštrukcií z kameňa |
| STN 73 6100 | Názvoslovie pozemných komunikácií |
| STN 73 6200 | Mostné názvoslovie |
| STN 73 6201 | Projektovanie mostných objektov |
| STN 73 6203 | Zaťaženie mostov |
| STN EN 1991-2 (73 6203) | Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií. Časť 2: Zaťaženie mostov dopravou |
| STN 73 6205 | Navrhovanie oceľových mostných konštrukcií |
| STN EN 1993-2 (73 6205) | Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 2: Oceľové mosty |
| STN 73 6206 | Navrhovanie betónových a železobetónových mostných konštrukcií |
| STN EN 1992-2 (73 6206) | Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 2: Betónové mosty |
| STN EN 1994-1-1 (73 2089) | Eurokód 4: Navrhovanie spriahnutých oceľobetónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy |
| STN EN 1994-2 (73 6207) | Eurokód 4: Navrhovanie spriahnutých oceľobetónových konštrukcií. Časť 2: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre mosty |
| STN 73 6209 | Zaťažovacie skúšky mostov |
| STN 73 6212 | Navrhovanie drevených mostných konštrukcií |

1.7.2 Súvisiace technické predpisy

- [T1] Vykonávacie pokyny k stanoveniu zaťažiteľnosti mostov na diaľniciach, cestách a miestnych komunikáciách podľa zmeny a) ON 73 6220, 1985
- [T2] TP 04/2007 Katalóg porúch mostných objektov na diaľniciach, rýchlostných cestách a cestách I., II. a III. triedy, MDPT: 2007
- [T3] Pomôcka pre určovanie zaťažiteľnosti starších mostov, 1989
- [T4] TP 07/2006 Evidencia mostov pozemných komunikácií, MDPT: 2006
- [T5] Pokyny posudzovania technického stavu a zvýšenia zaťažiteľnosti cestných betónových mostov, MV SR SD: 1990;
- [T6] TP SSC 05/2002 Prognózovanie vplyvu porúch na zaťažiteľnosť mostov a stanovenie zostatkovej životnosti mostov, SSC: 2002
- [T7] TP SSC 04/2003 Zadávanie a výkon diagnostiky mostov. Smernica, SSC: 2003
- [T8] TP 9B/2005 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií. Mosty, MDPT: 2005

1.7.3 Súvisiaca legislatíva

- [Z1] Zákon č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov;
- [Z2] Zákon č. 278/1993 Z.z. o správe majetku štátu v znení neskorších predpisov;
- [Z3] Zákon č. 129/1996 Z.z. o niektorých opatreniach na urýchlenie prípravy výstavby diaľnic a ciest pre motorové vozidlá v znení neskorších predpisov;
- [Z4] Zákon č. 164/1996 Z.z. o dráhach a o zmene zákona č. 455/1991 Zb. o

- živnostenskom podnikaní (živnostenský zákon) v znení neskorších predpisov;
- [Z5] Zákon č. 315/1996 Z.z. o premávke na pozemných komunikáciách v znení neskorších predpisov;
- [Z6] Zákon č. 364/2004 Z.z. o vodách a o zmene zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon);
- [Z7] Zákon č. 523/2003 Z.z. o verejnom obstarávaní a o zmene zákona č. 575/2001 Z.z. o organizácii činnosti vlády a organizácii ústrednej štátnej správy v znení neskorších predpisov;
- [Z8] Zákon č. 49/2002 Z.z. o ochrane pamiatkového fondu v znení neskorších predpisov;
- [Z9] Vyhláška FMD č. 35/1984 Zb., ktorou sa vykonáva zákon o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov;
- [Z10] Zákon FZ č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov;
- [Z11] Vyhláška MV SR č. 225/2004 Z.z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona NR SR o premávke na pozemných komunikáciách, v znení neskorších predpisov;
- [Z12] Zákon č. 168/1996 Z.z. o cestnej doprave v znení neskorších predpisov;
- [Z13] Výnos FMD (7/1986) o údržbe diaľnic, ciest a miestnych komunikácií;
- [Z14] Zákon č. 222/1996 Z.z. o organizácii miestnej štátnej správy a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z15] Výnos FMD (1983) o používaní PK pri presunoch bojovej techniky vo zvláštnom režime;
- [Z16] Výnos FMD (1982) o uzávierkach diaľnic;
- [Z17] Zákon č. 138/1992 Zb. o autorizovaných architektoch a autorizovaných stavebných inžinieroch v znení neskorších predpisov;
- [Z18] Zákon č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.

1.7.4 Citované zahraničné normy

ČSN 73 6220 Zaťažiteľnosť a evidencia mostov pozemných komunikácií

2 Základné ustanovenia

2.1 Všeobecne

2.1.1 Zaťažiteľnosť mostov na diaľniciach, cestách a miestnych komunikáciách podľa týchto TP je určená najväčšou okamžitou hmotnosťou jedného vozidla, ktorého jazdu môžeme dovoliť na moste za presne stanovených podmienok .

2.1.2 Pri stanovení zaťažiteľnosti podľa STN 73 6203 sa podľa druhu ideálneho pohyblivého zaťaženia pri každom moste stanovuje v rozsahu pôsobnosti tohto predpisu zaťažiteľnosť:

- a) normálna (pozri čl. 3.1.1);
- b) výhradná (pozri. čl. 3.1.2);
- c) výnimočná (pozri čl. 3.1.3).

2.1.3 Všetky druhy zaťažiteľnosti sa uvedú v evidenčných dokumentoch mostov (pozri TP 07/2006), pričom sa zaokrúhľia na celé tony nadol. Pri príslušných hodnotách pre jednotlivé druhy zaťažiteľnosti sa uvedie dátum stanovenia zaťažiteľnosti, spôsob stanovenia zaťažiteľnosti (pozri

2.2.6) a v popise konštrukcie sa zaznačí poloha jazdnej stopy, uvažovaná vo výpočte výnimočnej zaťažiteľnosti (pozri čl.3.1.3).

2.1.4 Mostný zošit sa odporúča doplniť prílohou, ktorá upresňuje:

- a) spôsob stanovenia jednotlivých zaťažení (napr. názov a vydanie predpisov, podľa ktorých sa pôvodne stanovilo návrhové zaťaženie a zaťaženie na určenie zaťažiteľnosti;
- b) ktorý prvok konštrukcie rozhodoval o zaťažiteľnosti;
- c) základné predpoklady výpočtu, ako sa uvažoval stavebný stav konštrukcie;
- d) prípadné základné údaje z vyhodnotenia zaťažovacej skúšky mosta;
- e) intenzitu dopravy.

2.2 Všeobecné zásady na stanovenie zaťažiteľnosti

2.2.1 Základné podklady na stanovenie zaťažiteľnosti mosta sú:

- a) pôvodná projektová dokumentácia;
- b) mostný zošit;
- c) projektová dokumentácie opravy mosta;
- d) náhradná (novospracovaná) dokumentácia mosta.

2.2.2 Doplnujúce podklady na stanovenie zaťažiteľnosti mosta sú:

- a) dokumentácie zo zhotovenia mosta (stavebný denník, dodacie listy, protokoly o skúškach materiálov, atď.);
- b) záznamy z prehliadok mosta;
- c) záznamy z diagnostických prieskumov mosta;
- d) protokoly zo zaťažovacích skúšok;
- e) výsledky meraní z dlhodobého sledovania mosta.

2.2.3 Všeobecnými podkladmi na stanovenie zaťažiteľnosti mosta sú:

- a) platné normy a technické predpisy;
- b) normy a predpisy platné v minulosti;
- c) príručky a pomôcky na stanovenie zaťažiteľnosti;
- d) vzorové a typové projekty;
- e) odborná literatúra.

2.2.4 Pred stanovením zaťažiteľnosti mosta je potrebné vykonať hlavnú alebo mimoriadnu prehliadku mosta podľa TP 9B/2005 (pozri 1.7.2) a overiť zhodu údajov a predpokladov dostupných podkladov so skutočnosťou.

2.2.5 V prípade, že hlavná prehliadka mosta preukáže významné odlišnosti od údajov, získaných z dostupných podkladov alebo objekt vykazuje poruchy, ovplyvňujúce zaťažiteľnosť (stupeň IV. – VII. podľa TP 9B/2005), musí sa vykonať diagnostický prieskum.

2.2.6 Zaťažiteľnosť existujúcich mostov sa určí niektorým z nasledujúcich spôsobov:

- a) presným statickým výpočtom, ozn. „V“ (pozri kap.4.1);
- b) porovnávacím statickým výpočtom, ozn. „S“ (pozri kap.4.1);
- c) podľa tabuliek, ozn. „T“ (pozri kap.4.2);
- d) zaťažovacou skúškou, ozn. „Z“ (pozri kap.4.3);

e) odhadom , ozn. „O“ (pozri kap.4.4).

2.2.7 Na účely evidencie sa na mostoch na diaľniciach rýchlostných cestách, cestách I., II. a III. triedy a miestnych komunikáciách určuje zaťažiteľnosť spôsobom podľa 2.2.6 a) – d). Zaťažiteľnosť sa stanovuje ako zaťažiteľnosť aktuálna. t. j., ktorá zohľadňuje:

- a) skutočné zhotovenie konštrukcie,
- b) zmeny konštrukcie vyvolané stavebnými zásahmi, údržbou a prevádzkou,
- c) skutočne pôsobiace zaťaženia a vplyvy,
- d) poruchy konštrukcie ovplyvňujúce zaťažiteľnosť (zmena statickej schémy, degradácia materiálu, oslabenie prierezov, spojov a pod.).

2.2.8 Odhad zaťažiteľnosti má iba informatívny charakter a slúži pre internú potrebu správcov mostov.

2.2.9 Zaťažiteľnosť stanovená výlučne na základe údajov z projektovej dokumentácie podľa čl. 2.2.6 spôsobom a) – c) je zaťažiteľnosť projektovaná. Dá sa považovať za aktuálnu iba v prípadoch, ak sa hlavnou prehliadkou, mimoriadnou prehliadkou alebo diagnostickým prieskumom nezistili odchýlky od projektovaného stavu alebo poruchy, majúce vplyv na zaťažiteľnosť.

2.2.10 V prípade, ak sa zaťažiteľnosť stanoví podľa 2.2.6 a)- c) a vplyv skutočného stavebno-technického stavu je zohľadnený redukčným súčiniteľom stavebno-technického stavu podľa čl. 4.4.2, takto vypočítaná zaťažiteľnosť sa považuje za zaťažiteľnosť odhadnutú.

2.2.11 Výpočtový model a podklady na stanovenie zaťažiteľnosti sa môžu overiť zaťažovacou skúškou, podľa normy STN 73 6209.

2.2.12 Zaťažiteľnosť mosta sa musí nanovo overovať v týchto prípadoch:

- a) po zmene mostnej konštrukcie napr. po rozšírení novou konštrukciou, zosilnením pôvodnej konštrukcie alebo jej časti, po výmene pôvodnej konštrukcie, po zmene zaťaženia konštrukcie (napr. priťaženie novými vrstvami vozovky, novým vybavením alebo cudzím zariadením a pod.), ak táto zmena ovplyvňuje predtým stanovenú zaťažiteľnosť;
- b) pri zmene hodnotenia stavu mostnej konštrukcie na klasifikačný stupeň IV – VII, podľa TP 9B/2005, pozri 1.7.2 –T 8.

3 Zaťažiteľnosť podľa STN 73 6203

3.1 Stanovenie zaťažiteľnosti podľa STN 73 6203

3.1.1 Normálna zaťažiteľnosť je maximálna hmotnosť jedného vozidla. Vozidlá tejto hmotnosti môžu prechádzať po moste bez dopravných obmedzení v ľubovoľnom počte a neznižovanou rýchlosťou. Normálna zaťažiteľnosť sa určí ako maximálna prípustná hmotnosť jedného vozidla pri normálnom zaťažení podľa prílohy A (obr. A1-A5).

3.1.2 Výhradná zaťažiteľnosť vyjadruje najväčšiu okamžitú celkovú hmotnosť vozidla, ktoré môže ako jediné prechádzať cez most, pričom je vodič povinný zaistiť, aby na most nemali možnosť vjazdu súčasne žiadne iné vozidlá. Výhradná zaťažiteľnosť sa určí ako maximálna prípustná hmotnosť jedného štvornápravového vozidla pri výhradnom zaťažení podľa obrázku A.6.

3.1.3 Výnimočná zaťažiteľnosť vyjadruje najväčšiu okamžitú celkovú hmotnosť zvláštneho vozidla prevádzajúceho prepravu mimoriadne ťažkých nákladov, ktoré môžu prechádzať po moste iba za úplného vylúčenia ostatnej dopravy a za dodržania podmienok stanovených v STN 73 6203 (prejazd predpísanou rýchlosťou, dodržanie stanovenej jazdnej stopy). Nápravové tlaky tohto vozidla nesmú prekročiť súčasne 1/14 výnimočnej zaťažiteľnosti. Výnimočná zaťažiteľnosť sa určí ako maximálna prípustná hmotnosť štrnásťnápravového vozidla pri výnimočnom zaťažení podľa prílohy A, obr. A7.

3.1.4 Pri prejazde zvláštneho vozidla (súpravy), ktoré nevyhovuje čl. 3.1.3, je treba mostnú konštrukciu posúdiť.

3.1.5 Ak sa posudzuje mostná konštrukcia na prejazd konkrétnym vozidlom (súpravou), uvažuje sa vždy celé vozidlo (súprava) vrátane prípadných odľahčujúcich účinkov. S inými krátkodobými alebo mimoriadnymi účinkami sa neuvažuje.

3.1.6 Maximálna hodnota zaťažiteľnosti mostov, vzhľadom na únosnosť vozovky na moste a v príslušnom úseku pozemnej komunikácie sa uvádza v evidencnej dokumentácii mosta nasledujúcimi hodnotami:

- a) normálna zaťažiteľnosť $V_n=50$ t;
- b) výhradná zaťažiteľnosť $V_r=130$ t;
- c) výnimočná zaťažiteľnosť $V_e=420$ t.

3.1.7 Mosty, ktoré sa navrhli na zaťaženie podľa STN 73 6203 majú zaručené zaťažiteľnosti uvedené v tejto norme, v prípade dodržania nasledujúcich predpokladov:

- a) konštrukcia je vyhotovená podľa projektovej dokumentácie v predpísanej kvalite;
- b) stavebno-technický stav konštrukcie podľa TP je hodnotený klasifikačným stupňom I až III podľa TP 9B/2005.

3.1.8 Zaťažiteľnosť združených mostov (pozri STN 73 6200) sa stanovuje:

- a) v časti zaťaženej len železničnou alebo mestskou koľajovou dopravou podľa zásad STN 73 6203 a ďalších predpisov;
- b) v časti zaťaženej cestnou dopravou podľa kap.3.2;
- c) v spoločných častiach podľa 3.2 a ďalších predpisov.

3.1.9 Normálna zaťažiteľnosť lávok pre chodcov a cyklistov je najväčšia prípustná hodnota náhodilého rovnomerného zaťaženia v t/m^2 .

3.1.10 Výhradná a výnimočná zaťažiteľnosť sa pri lávkach pre chodcov a cyklistov nestanovuje.

3.1.11 Zaťažiteľnosť na jednu nápravu sa stanovuje:

- a) presným statickým výpočtom (posúdenie prvku na lokálne zaťaženie)
- b) ako maximum z nasledujúcich hodnôt:

- $\frac{3}{4}$ hodnoty normálnej zaťažiteľnosti;
- $\frac{1}{4}$ hodnoty výhradnej zaťažiteľnosti;
- $\frac{1}{14}$ hodnoty výnimočnej zaťažiteľnosti.

Ak zaťažiteľnosť na jednu nápravu stanovená postupom a) vyjde väčšia, udáva sa zaťažiteľnosť podľa b).

3.2 Zaťaženie pri výpočte zaťažiteľnosti

3.2.1 Pri zisťovaní zaťaženia (v zmysle normy STN 73 6203), ich umiestnenia a veľkosti sa vychádza vždy zo skutočného vyhotovenia mosta a jeho aktuálneho stavebného stavu, prípadne overenej dokumentácie.

3.2.2 Veľkosť skutočných zaťažení sa zisťuje najmä v týchto prípadoch:

- a) na mostnú konštrukciu pôsobia iné druhy zaťaženia, ako sa pôvodne predpokladalo pri návrhu mosta;
- b) v priebehu užívania mostnej konštrukcie sa hodnoty zaťaženia zmenili v neprospech zaťažiteľnosti;
- c) v konštrukcii sa vyskytujú javy alebo poruchy, ktoré môžu byť zapríčinené zmenou pôvodne predpokladaných pôsobiacich zaťažení.

3.2.3 Veľkosť stálych a náhodilých dlhodobých zaťažení sa určí na základe diagnostického prieskumu mosta alebo podľa STN 73 6203. Pôsobiacie stále a náhodilé dlhodobé zaťaženia sa zisťujú na základe statickej schémy a usporiadania mostnej konštrukcie, skutočných rozmerov prvkov a objemových hmotností materiálov.

3.2.4 Objemovú hmotnosť materiálov je možné stanoviť na základe skúšok odobratých vzoriek. Postupuje sa v zmysle STN 73 0038.

3.2.5 Súčinitele spoľahlivosti stáleho a dlhodobého náhodilého zaťaženia sa uvažujú podľa STN 73 6203.

3.2.6 Zvislé pohyblivé zaťaženie cestnou dopravou (zoskupenie I a II, štvornápravové vozidlo a zvláštna súprava) sa uvažuje podľa prílohy A.

3.2.7 Normové hodnoty ostatných náhodilých krátkodobých zaťažení, o ktorých sa predpokladá, že budú pôsobiť na existujúcu mostnú konštrukciu sa stanovujú podľa STN 73 6203.

3.2.8 Súčinitele spoľahlivosti náhodilého krátkodobého zaťaženia sa uvažujú podľa STN 73 6203.

3.2.9 V kombináciách zaťažení sa výpočtové hodnoty náhodilých krátkodobých zaťažení násobia súčiniteľmi kombinácie podľa STN 73 6203.

3.2.10 Náhodilé, krátkodobé zaťaženie združených mostov (pozri STN 73 6200) sa určí podľa STN 73 6203. Výnimočné zaťaženie zvláštnou súpravou sa uvažuje:

- a) bez súčasného zaťaženia koľajovou dopravou;
- b) pri súčasnom zaťažení jedným druhom koľajovej dopravy;
- c) pri súčasnom zaťažení všetkými druhmi koľajovej dopravy.

Všetky tieto hodnoty sa zaznamenávajú do mostného zošita.

3.2.11 Odstredivá sila od pohyblivého zaťaženia cestnou dopravou sa uvažuje podľa zásad STN 73 6203, pritom sa uvažujú hmotnosti vozidiel, ktoré zodpovedajú zaťažiteľnosti určenej podľa tejto normy.

Odstredivá sila sa určuje pre zaťaženie:

- a) normálne
 - v zoskupení I od zostavy vozidiel;
 - v zoskupení II od vozidiel nahradzujúcich zaťažovací pás so zaťažením v_n ;
- c) výhradné - od príslušného vozidla výhradnej zaťažiteľnosti (pozri 3.1.3).

3.2.12 Dynamické účinky pohyblivého zaťaženia cestnou dopravou sa stanovujú podľa normy STN 73 6203.

3.2.13 Počet cyklov namáhania od zvislého pohyblivého zaťaženia pri opakovanom namáhaní na únavu sa stanovujú podľa STN 73 6203. Pri výpočte výnimočnej zaťažiteľnosti sa únava neuvažuje.

3.2.14 Mimoriadne zaťaženia podľa STN 73 6203 sa pri výpočte zaťažiteľnosti neuvažujú (s výnimkou 3.1.6).

3.2.15 Pri výpočte výnimočnej zaťažiteľnosti sa uvažuje, že na mostnú konštrukciu nepôsobí okrem súpravy podľa 3.1.3, prípadne okrem konkrétneho zvláštneho vozidla podľa 3.1.4 žiadne z náhodných krátkodobých zaťažení uvedených v STN 73 6203. Výnimkou môžu byť zaťaženia podľa 3.2.10.

3.2.16 Pri výpočte výnimočnej zaťažiteľnosti podľa i podľa STN 73 6206 alebo 73 1251 sa súprava podľa čl.3.1.3 ako aj konkrétne vozidlo podľa 3.1.4 považujú za mimoriadne zaťaženia.

3.3 Materiály a základová pôda

3.3.1 Charakteristiky materiálov a ich normové a výpočtové hodnoty sa určujú na základe prieskumu alebo na základe pôvodnej dokumentácie.

3.3.2 Ak sú z pôvodnej dokumentácie existujúcej mostnej konštrukcie známe použité druhy materiálov, je možné určiť mechanické a iné vlastnosti materiálov podľa noriem, platných v čase projektovania mosta, prípadne predpisov alebo literatúry. V prípade, že pri prehliadke vzniknú pochybnosti musia sa tieto údaje overiť skúškami.

3.3.3 Charakteristiky materiálov podľa v minulosti platných noriem a predpisov a ich vzťah k súčasne platným normám, sú uvedené v kap. 5, 6, 7, 8.

3.3.4 V prípade, že pri prehliadkach alebo diagnostických prieskumoch vznikne podozrenie, že skutočné vlastnosti materiálov môžu byť odlišné od vlastností uvedených v dokumentácii alebo sa na moste vyskytli javy, negatívne ovplyvňujúce vlastnosti materiálov (degradácia vplyvom difúzie kvapalín a plynov, korózia rôzneho druhu, hniloba, požiar, rádioaktívne žiarenie, pôsobenie bludných prúdov a iné), vlastnosti materiálov sa musia zistiť skúškami.

3.3.5 Pri zisťovaní hodnôt vlastností materiálov skúškami sa postupuje podľa STN 73 0038. Súčinitele spoľahlivosti materiálu, prípadne vzťah medzi zaručenou a normovou pevnosťou sa uvažujú podľa kap. 5, 6, 7, 8.

3.3.6 V prípade, že sa na moste vyskytujú javy, ktorých príčinou sú základy mosta, zhotoví sa diagnostika základových pomerov. Jej súčasťou môže byť dlhodobé sledovanie deformácií (sadanie, nakláňanie, pootočenie).

3.3.7 Pri vyšetrowaní základových pomerov sa môže postupovať podľa STN 73 0038.

3.4 Výpočtový model

3.4.1 Vo výpočtovom modeli sa uvažujú skutočné rozmery konštrukcie. Rozmery prevzaté z projektovej dokumentácie sa vždy prekontrolujú.

3.4.2 Základné údaje o statickej schéme posudzovanej konštrukcie sa získavajú z mostného zošita a projektovej dokumentácie. V prípade, ak údaje nie sú dostupné, získavajú sa diagnostickým prieskumom, ktorým sa zisťujú rozmery konštrukčných prvkov, ich vzájomné väzby, poloha a spôsob

uloženia nosnej konštrukcie, spôsob prenášania zaťaženia z nosnej konštrukcie do základovej pôdy a pod.

3.4.3 Odchýlky od predpokladaného pôsobenia konštrukcie, ktoré ovplyvňujú priebeh vnútorných síl (zablokovanie nosnej konštrukcie v dilatčných škárach, nedostatočná kapacita a zablokovanie ložísk, neuvoľnené montážne fixačné prvky atď.) sa zisťujú diagnostickým prieskumom, dlhodobým sledovaním, prípadne zaťažovacími skúškami.

3.4.4 Zmeny a odchýlky oproti projektovému riešeniu (rozmery, uloženie, vzájomná väzba prvkov a pod.) sa zohľadňujú vo výpočtovom modeli.

4 Spôsoby stanovenia zaťažiteľnosti

4.1 Stanovenie zaťažiteľnosti podrobným alebo porovnávacím statickým výpočtom

4.1.1 Podrobný statický výpočet na stanovenie zaťažiteľnosti sa vykonáva podľa v súčasnosti platných noriem na zaťaženie a navrhovanie mostných konštrukcií, doplnených o ustanovenia týchto TP.

4.1.2 Vstupné veličiny a údaje pre výpočet zaťažiteľnosti sa získavajú:

- z pôvodnej projektovej dokumentácie;
- diagnostickým prieskumom;
- pomocným statickým výpočtom s použitím noriem a predpisov platných v čase projektovania mosta;
- z výsledkov skúšok, meraní a dlhodobých sledovaní na konštrukcii.

4.1.3 Veličiny a údaje z projektovej dokumentácie je potrebné konfrontovať so skutočnosťou a na základe viditeľných rozdielov alebo pochybností o správnosti je potrebné ich stanoviť diagnostickým prieskumom a skúškami.

4.1.4 Pomocným statickým výpočtom sa určujú veličiny, ktoré nie je možné získať z dokumentácie alebo pomocou diagnostického prieskumu (napr. výstuž v nadpodporovej oblasti a pod.). Pomocný statický výpočet sa vykonáva podľa noriem a predpisov platných v čase navrhovania mosta. Pri pomocnom výpočte sa jednotlivé prierezy dimenzujú na základe výpočtu vnútorných síl vyvolaných zaťažením a konfrontujú sa so skutočnosťou v dostupných prierezoch.

4.1.5 Pri podrobnom statickom výpočte sa konštrukcia posudzuje v tzv. kritických prierezoch. Sú to jednak prierezy v najviac namáhaných oblastiach prvkov nosnej konštrukcie a spodnej stavby, jednak prierezy v oblastiach prvkov, kde sa vyskytujú poruchy znižujúce ich únosnosť.

4.1.6 Postup výpočtu si určuje projektant. Pre bežné typy mostov je možné použiť postup, ktorý obsahuje tieto časti:

- definovanie výpočtového modelu objektu;
- stanovenie zaťaženia pôsobiaceho na most;
- výpočet vnútorných síl S_p od jednotlivých kombinácií zaťaženia;
- výpočet únosnosti kritických prierezov S_u jednotlivých nosných prvkov;
- výpočet rezervy únosnosti prierezov pre kombinácie pohyblivého zaťaženia $S_{p, rez}$;
- stanovenie zaťažiteľnosti jednotlivých kritických prierezov podľa vzťahu:

$$V_{skut} = (S_{p, rez} / S_p) \cdot V_{norm}$$
 pre jednotlivé skupiny zaťaženia;
- stanovenie zaťažiteľnosti mosta V_n, V_r, V_e podľa vzťahu:

$$V = \min (V_1, \dots, V_n)$$
 pre n posudzovaných kritických prierezov.

4.1.7 Porovnávacím statickým výpočtom sa stanoví zaťažiteľnosť z podmienky rovnosti rozhodujúcej statickej veličiny (vrátane dynamických účinkov) od zaťaženia podľa predpisu platného

v dobe návrhu mostnej konštrukcie a tej istej statickej veličiny vyvodenej zaťažením podľa tohto predpisu (pozri príloha B).

4.1.8 Pri porovnávanom statickom výpočte je možné prihliadnuť k vývoju hodnôt dovolených namáhání materiálov oceľových a betónových mostov a zaťažiteľnosť zvýšiť vynásobením súčiniteľom β podľa tabuľky 4.1.

Tabuľka 4.1 - Hodnoty súčiniteľa β

| Číslo predpisu podľa prílohy B | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Koeficient β pre oceľové mosty | 1,60 | 1,60 | 1,35 | 1,15 | 1,15 | 1,07 | 1,07 | 1,07 | 1,0 |
| Koeficient β pre železobetónové mosty | 1,33 | 1,33 | 1,33 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

4.2 Stanovenie zaťažiteľnosti pomocou tabuliek

4.2.1 Zaťažiteľnosť pomocou tabuliek sa môže určiť v prípade existujúcich mostov, ktorých nosnú konštrukciu tvoria vybrané typy zaradené do schválených predpisov na určenie zaťažiteľnosti.

4.2.2 Hodnota zaťažiteľnosti stanovená podľa tabuliek pre nosnú konštrukciu platí len vtedy, ak :

- sú splnené podmienky na použitie tabuliek (v tabuľkách uvedené);
- dotatočné opravy alebo zmena nosnej konštrukcie neznížili jej zaťažiteľnosť;
- spodná stavba neznižuje hodnotu zaťažiteľnosti mosta;
- na nosnej konštrukcii sa nevyskytujú poruchy, znižujúce zaťažiteľnosť mosta.

V ostatných prípadoch je nutné stanoviť zaťažiteľnosť statickým výpočtom.

4.3 Stanovenie zaťažiteľnosti zaťažovacou skúškou mosta

4.3.1 Zaťažovacou skúškou sa overuje/potvrďuje zaťažiteľnosť stanovená približným statickým výpočtom v prípadoch, ak sú niektoré údaje nedostupné alebo veľmi ťažko sa získavajú.

4.3.2 Program, príprava, zhotovenie a vyhodnotenie zaťažovacej skúšky sa vykonáva podľa STN 73 6209.

4.3.3 Skúšobné zaťaženie sa stanoví tak, aby vyvolalo silový účinok adekvátny stanovenej zaťažiteľnosti.

4.3.4 Zaťaženie pre daný zaťažovací stav sa na konštrukciu umiestňuje postupne (min. 3 zaťažovacie stupne) a meria sa deformácia (spravidla priehyb), prípadne aj iná sledovaná veličina. Pri každom zaťažení sa dôsledne dbá na ustálenie meranej deformácie alebo inej sledovanej veličiny. Ak nedôjde k ustáleniu do 30 min., zaťaženie sa nezvyšuje.

4.3.5 Počas zaťažovania sa sleduje mostná konštrukcia. V prípade vzniku javov signalizujúcich vyčerpanie únosnosti (trhliny, uvoľňovanie spojov, vybočenie, vyčerpanie kapacity ložísk, mostných záverov a pod.) sa zaťaženie ďalej nezvyšuje.

4.3.6 Ak na most nebolo možné umiestniť plné skúšobné zaťaženie, zaťažiteľnosť sa odvodí zo zaťaženia pri ktorom došlo k ustáleniu meraných deformácií.

4.4 Odhad zaťažiteľnosti

4.4.1 Orientačná zaťažiteľnosť existujúcich mostov sa môže určiť podľa starších technických predpisov, technických odhadových tabuliek, technických pomôcok a pod. pre nosné konštrukcie s rozpätím do 21 m.

4.4.2 Odhad zaťažiteľnosti mostnej konštrukcie sa môže stanoviť na základe vykonanej hlavnej alebo mimoriadnej prehliadky zatriedením do klasifikačného stupňa podľa TP 9B/2005. Príslušnému

klasifikačnému stupňu zodpovedá súčiniteľ stavu konštrukcie α . Odporúčané hodnoty α sú v tabuľke 4.2. Súčiniteľom sa násobí zaťažiteľnosť mostnej konštrukcie (alebo jej prvku) určená podľa čl. 2.2,6 postupom a)-c) pre mostnú konštrukciu bez porúch.

Tabuľka 4.2 Hodnoty súčiniteľa stavu konštrukcie α

| Klasifikačný stupeň | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Súčiniteľ stavu konštrukcie α | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,4 | 0,2 |

4.4.3 Odhad zaťažiteľnosti sa neuvádza v dokumentoch evidencie mostov.

5 Betónové mosty

5.1 Charakteristiky betónu

5.1.1 Značka alebo trieda betónu sa určuje:

- z dokumentácie skutočného vyhotovenia stavby;
- na základe výsledkov skúšok.

5.1.2 Pokiaľ je v dokumentácii mosta uvedený druh betónu podľa staršieho označovania, stanoví sa jeho značka zodpovedajúca tabuľke 5.1 z STN 73 6206:1971,

Tabuľka 5.1 Prehľad druhov a značiek betónu

| Označenie betónu | | | | | | | |
|------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Druh | a | b | c | d | e | f | g |
| Značka | 60 | 80 | 105 | 135 | 170 | 250 | 330 |

5.1.3 V prípade vykonania skúšok sa značka (STN 73 6206), alebo trieda (STN EN 206-1) betónu stanoví v závislosti na zaručenej pevnosti betónu v tlaku R_{bg} podľa tab.5.2

Tabuľka 5.2 Prehľad značiek a tried betónu

| | | | | | | | |
|------------------------|-----|-----|------|------|--------|--------|--------|
| Hodnota R_{bg} (MPa) | 5,5 | 7,5 | 10,0 | 13,5 | 15,0 | 20,0 | 25,0 |
| Značka betónu | 80 | 105 | 135 | 170 | | 250 | |
| Trieda betónu | | | | | C12/15 | C16/20 | C20/25 |

| | | | | | | | |
|------------------------|------|--------|------|--------|--------|--------|--------|
| Hodnota R_{bg} (MPa) | 28,0 | 30,0 | 35,0 | 37,0 | 45,0 | 50,0 | 55,0 |
| Značka betónu | 330 | | 400 | | 500 | | 600 |
| Trieda betónu | | C25/30 | | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 |

5.2 Charakteristiky oceľovej výstuže

5.2.1 Druh oceľovej výstuže sa určí niektorým z uvedených spôsobov:

- z dokumentácie skutočného vyhotovenia mosta, zápisov o skutočnom vyhotovení stavby v stavebnom denníku alebo z inej dokumentácie o stavbe;
- v rámci diagnostického prieskumu vizuálne podľa tvaru prierezu, povrchu prútov a znalosti času stavby mosta;
- na základe mechanických vlastností zistených skúškami na odobratých vzorkách.

5.2.2 Druhy betonárskej výstuže a ich charakteristiky podľa skôr platných predpisov sú uvedené v 1.7.2 - T3 .

5.2.3 Druhy predpínacej výstuže a ich dovoľené namáhanie sa uvažuje podľa STN 73 1251.

5.3 Stanovenie zaťažiteľnosti podrobným statickým výpočtom

5.3.1 Pokiaľ sa vypracoval odborný posudok stavu mostnej konštrukcie na základe diagnostického prieskumu, uvažuje sa v statickom výpočte vystuženie (počet prútov, prierezová plocha výstuže, krytie výstuže, oslabenie koróziou), rozmery konštrukcie a ich statické pôsobenie podľa výsledkov diagnostického prieskumu mosta.

5.3.2 Pokiaľ je k dispozícii dokumentácia skutočného prevedenia, je možné údaje o konštrukcii prevziať z dokumentácie, ak sa hlavnou prehliadkou alebo diagnostickým prieskumom potvrdilo, že súhlasia sú skutočnosťou a nezmenili sa v dôsledku výskytu porúch.

5.3.3 Pri ohýbaných prvkoch konštrukcie, pokiaľ sa neuplatňuje geometrická a fyzická nelinearita a pokiaľ rozhoduje normálne napätie, je možné zaťažiteľnosť V (v tonách) stanoviť v rozhodujúcom prierezu z napätia v rozhodujúcom materiáli v rozhodujúcom vlákne od rozhodujúceho zaťaženia podľa vzťahu:

$$V = \frac{\sigma_{dov} - \sigma_G - \Sigma\sigma_Q}{\sigma_{V,1}},$$

kde σ_{dov} je dovoľené namáhanie betónu (ocele), popr. redukované s ohľadom na stav prvkov konštrukcie mosta;

σ_G napätie od stáleho zaťaženia;

$\Sigma\sigma_Q$ napätie od všetkých náhodilých zaťažení (okrem zaťaženia cestnými vozidlami) vrátane dynamických účinkov;

$\sigma_{V,1}$ napätie vyvolené jednotkovými vozidlami hmotnosti 1 t (vrátane dynamických účinkov) pri normálnom, výhradnom alebo výnimočnom zaťažení.

6 Oceľové a spriahnuté oceľobetónové mostné konštrukcie

6.1 Charakteristiky materiálu

Oceľ a zvarkové železo

6.1.1 Pokiaľ nie je pochybnosť, že akosť materiálu mostnej konštrukcie sa blíži k akosti oceli pevnostnej rady 37, popr. pevnostnej triede Fe 360 podľa STN EN 10025, môžeme použiť tieto hodnoty výpočtových pevností R_d :

- pred rokom 1895 sa predpokladá použitie zvarkového železa $R_d = 180$ MPa;
- v období 1895 až 1905 sa predpokladá použitie
 - zvarkového železa $R_d = 180$ MPa;
 - plávkovej oceli $R_d = 200$ MPa.

Pri konštrukciách postavených v tomto období je nutné metalografickou skúškou overiť, ktorý z týchto druhov železa sa použil;

- c) po roku 1905 sa predpokladá použitie plávkovej oceli
- do hrúbky 25mm $R_d = 210$ MPa;
 - hrúbka 26mm a viac $R_d = 200$ MPa.

6.1.2 Pre oceľ radu 52, popr. pevnostnej triedy oceli Fe 510 podľa STN EN 10025, sa použijú hodnoty výpočtových pevností R_d podľa STN 73 6205:

- do hrúbky 25mm $R_d = 290$ MPa;
- hrúbka 26mm a viac $R_d = 280$ MPa.

6.1.3 Ak je nutné akosť ocele overiť materiálovými skúškami alebo je použitá iná oceľ ako oceľ pevnostnej rady 37 alebo 52, odvodí sa výpočtová pevnosť R_d z medze klzu R_y , stanovenej podľa STN 73 0038, parciálnym súčiniteľom spoľahlivosti materiálu γ_m podľa STN 73 6205.

Súčiniteľ spoľahlivosti materiálu sa uvažuje týmito hodnotami:

- pri oceli s medzou klzu $R_y \leq 300$ MPa je $\gamma_m = 1,15$;
- pri oceli s medzou klzu $R_y > 300$ MPa je $\gamma_m = 1,25$.

6.1.4 Výpočtové pevnosti nitov a hrubých skrutiek sú v tabuľke 6.1, v závislosti od pevnostnej rady ocele spojovanej konštrukcie a spôsobu namáhania.

6.1.5 Prevodné súčinitele výpočtovej pevnosti sa stanovujú z pôvodného statického výpočtu alebo z tabuľky 6.2.

Tabuľka 6.1 - Výpočtové pevnosti nitov a hrubých skrutiek v MPa.

| Spôsob namáhania | Nity | | Hrubé skrutky | |
|------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| | v konštrukciách z ocele pevnostného radu | | | |
| | 37 | 52 | 37 | 52 |
| Ťah na hlavu | 90 ¹⁾ | 115 ¹⁾ | 140 ³⁾ | 190 ³⁾ |
| Strih | 180 ²⁾ | 230 ²⁾ | 130 | 190 |

¹⁾ Hodnoty platia pre nity s polguľovou hlavou (nezapustené). S ťahovou únosnosťou nitov polozapustených a zapustených sa nepočíta.

²⁾ Hodnoty platia pre nity s polguľovou hlavou, pre nity polozapustené sa znižujú o 20%

³⁾ Počíta sa s výpočtovým prierezom (jadrom) skrutky

Tabuľka 6.2 - Prevodný súčiniteľ výpočtovej pevnosti

| Konštrukčný prvok | Spôsob namáhania | Prevodný súčiniteľ γ_r |
|-------------------------------|------------------|-------------------------------|
| Základné materiály | Šmyk | 0,6 |
| Zvary tupé | Tlak | 1,0 |
| | Ťah | 0,85 |
| | Šmyk | 0,6 |
| Zvary kútové čelné | Šmyk | 0,75 |
| Zvary kútové bočné | Šmyk | 0,65 |
| Základné materiály v otláčení | Nitový spoj | 2,0 |
| | Hrubé skrutky | 1,6 |

Liata oceľ

6.1.6 Pre liatu oceľ je možné uvažovať tieto výpočtové pevnosti:

a) pri oceľiach zodpovedajúcich oceliam pevnosti rady 37 (napr. 42 2630) $R_d = 160$ MPa;

b) pri oceľiach zodpovedajúcich oceliam pevnosti rady 52 (napr. 42 2660, 42 2709)

$$R_d = 240 \text{ MPa.}$$

Liatina

6.1.7 Pre liatinu môžeme informatívne uvažovať výpočtové pevnosti podľa tabuľky 6.3.

Tabuľka 6.3 - Informatívne výpočtové pevnosti R_d liatiny v MPa

| Prvok konštrukcie | V tlaku a v tlaku za ohybu | V ťahu a v ťahu za ohybu |
|-------------------|----------------------------|--------------------------|
| Stĺpy | 100 | 45 |
| Ostatné prvky | 65 | 30 |

6.1.8 Pre prúty z liatiny namáhané vzperným tlakom sa určí súčiniteľ vzperu takto:

a) pre $\lambda \leq 80$

$$\varphi = (0,0663 \lambda^2 - 15 \lambda + 970) \cdot 10^{-3};$$

b) pre $\lambda > 80$

$$\varphi = \frac{1234}{\lambda^2},$$

kde λ je štíhlosť prútu.

6.2 Stanovenie zaťažiteľnosti podrobným statickým výpočtom

6.2.1 Pri prútoch namáhaných vzperom sa súčinitele vzperu stanovujú podľa STN 73 1401 a únosnosť tlačných pásov otvorene usporiadaných mostov sa posudzuje podľa STN 73 6205.

6.2.2 Pri ohýbaných prvkoch konštrukcie, pri ktorých sa neuplatňuje geometrická a fyzikálna nelinearita a pokiaľ rozhoduje normálové napätie je možné zaťažiteľnosť V [t] stanoviť v rozhodujúcom priereze z napätia v rozhodujúcom vlákne od rozhodujúceho zaťaženia podľa vzťahu

$$V = \frac{\gamma_r R_d - \sigma_G - \Sigma \sigma_Q}{\sigma_{V,1}}$$

kde R_d je výpočtová pevnosť ocele, prípadne redukovaná s ohľadom na skutočný stav prvkov konštrukcie mosta;

γ_r prevodový súčiniteľ výpočtovej pevnosti;

σ_G napätie od stáleho zaťaženia a dlhodobého náhodilého zaťaženia;

$\Sigma \sigma_Q$ napätie od všetkých náhodilých krátkodobých zaťažení (okrem zaťaženia cestnými vozidlami) vrátane dynamických účinkov;

$\sigma_{V,1}$ napätie vyvolané jednotkovými vozidlami hmotnosti 1 t (vrátane dynamických účinkov) pri normálnom, výhradnom alebo výnimočnom zaťažení.

6.2.3 Pokiaľ je diagnostickým prieskumom zistený skutočný stav konštrukcie hodnoty napätia σ_G a σ_Q sa vypočítajú na základe výsledkov tohto prieskumu a v prípade potreby sa upraví:

- statický model konštrukcie;
- prierezné charakteristiky jednotlivých prvkov s uvažovaním korozívneho oslabenia.

6.2.4 Pri nelineárnych vzťahoch (napr. pre zrovnávacie napätie alebo pri posúdení stability štíhlych stien) sa použije postup uvedený v STN 73 6205 obvykle aplikovaný pre zvislé účinky krátkodobého zaťaženia.

6.3 Zaťažiteľnosť pri namáhaní na únavu

6.3.1 Pri nitovaných konštrukciách, na ktorých sa neprejavili únavové javy, sa pri stanovení zaťažiteľnosti neuvažuje možnosť vzniku únavového porušenia.

6.3.2 Pri zváraných konštrukciách, na ktorých sa neprejavili únavové javy, sa posudzujú detaily nosnej konštrukcie podľa STN 73 6205 iba v miestach najvýraznejších vrubov, a to iba pre tú úroveň zaťaženia, ktorá vyhovuje výsledkom statickej zaťažiteľnosti. Spektrum napätí sa uvažuje podľa STN 73 6203 s tým, že za rozkmit napätí vyvolaných normovým zaťažením sa dosadí rozkmit napätí od zaťaženia zodpovedajúceho statickej zaťažiteľnosti.

6.3.3 Pri nitovaných a aj zváraných konštrukciách so zistenými únavovými trhlinami sa stanoví pravdepodobná doba zostatkovej životnosti a to pre úroveň zaťaženia, ktorá vyhovuje výsledkom statického zaťaženia.

Ak bude pravdepodobná doba zostatkovej životnosti dlhšia než plánovaná zostatková životnosť, konštrukcia sa ponechá v prevádzke (pri zostrenom a dostatočne častom dozore kvalifikovaného odborníka so špecializáciou zameranou na kontrolu rýchlosti šírenia trhlín).

Ak pravdepodobná doba zostatkovej životnosti je kratšia než plánovaná životnosť, je nutné urobiť niektoré z nasledujúcich opatrení:

- a) zníženie zaťažiteľnosti mosta;
- b) rekonštrukcia mostnej konštrukcie;
- c) predčasné vyradenie mosta z prevádzky.

6.4 Spriahnuté konštrukcie

6.4.1 Zaťažiteľnosť spriahnutej oceľobetónovej konštrukcie sa stanoví podrobným statickým výpočtom metódou medzných stavov, a to podľa medzného stavu únosnosti a medzného stavu použiteľnosti.

6.4.2 Zaťažiteľnosť V sa určí z medzného stavu únosnosti z podmienky, pri ktorej silové účinky od extrémneho výpočtového zaťaženia práve dosiahli výpočtové únosnosti konštrukcie. V prípade, že oceľový nosník je kvalifikovaný podľa STN P ENV 1994-1-1 do triedy 1 alebo 2, možno použiť plastickú únosnosť spriahnutého oceľobetónovou prierezu a zaťažiteľnosť sa môže stanoviť zo vzťahu:

$$V = \frac{M_{pl,Rd} - M_{G1} - M_{G2} - \Sigma M_Q}{M_{V,1}}$$

kde $M_{pl,Rd}$ je plastická ohybová únosnosť prierezu;

M_{G1} ohybový moment od časti stáleho zaťaženia pôsobiaceho na oceľový prierez v okamihu betonáže dosky;

M_{G2} ohybový moment od zostatkovej časti stáleho zaťaženia a od náhodilého dlhodobého zaťaženia pôsobiaceho na spriahnutý oceľobetónový prierez;

- ΣM_Q súčet ohybových momentov od všetkých náhodilých krátkodobých zaťažení (okrem zaťaženia cestnými vozidlami) vrátane dynamických účinkov;
- $M_{V,1}$ ohybový moment od zaťaženia jednotkovými vozidlami hmotnosti 1t (vrátane dynamických účinkov) pri zaťažení normálnom, výhradnom alebo výnimočnom.

Zaťažiteľnosť ocelového nosníka spriahnutej ocelobetónovej mostnej konštrukcie klasifikovaného podľa STN P ENV 1994-1-1 do triedy 3 sa rieši z podmienky pružnej únosnosti spriahnutého ocelobetónového prierezu a zaťažiteľnosť nosníka triedy 4 sa rieši z podmienky únosnosti spriahnutého ocelobetónového prierezu pri dosiahnutí lokálneho vybúlenia steny/pásnice ocelového prierezu.

6.4.3 Zaťažiteľnosť V sa určí z medzného stavu únosnosti z podmienky dosiahnutia výpočtovej pevnosti od prevádzkového výpočtového zaťaženia. V tomto prípade musí zostať napätie v spriahnutom ocelobetónovom priereze v pružnej oblasti a zaťažiteľnosť sa môže odvodiť zo vzťahu:

$$V = \frac{f_y / \gamma_d - \sigma_{G1} - \sigma_{G2} - \Sigma \sigma_Q}{\sigma_{V,1}}$$

- kde f_y / γ_d je výpočtová pevnosť, ocelovej alebo betónovej časti spriahnutého prierezu;
- σ_{G1} napätie v ocelovej časti prierezu od časti stáleho zaťaženie pôsobiaceho v okamihu betonáže dosky;
- σ_{G2} napätie v spriahnutom ocelobetónovom priereze od zostatkovej časti stáleho zaťaženia a od náhodilého dlhodobého zaťaženia;
- $\Sigma \sigma_Q$ súčet napätí v spriahnutom ocelobetónovom priereze od všetkých náhodilých krátkodobých zaťažení (okrem zaťaženia cestnými vozidlami) vrátane dynamických účinkov;
- $\sigma_{V,1}$ napätie v spriahnutom ocelobetónovom priereze od zaťaženia jednotkovými vozidlami hmotnosti 1t (vrátane dynamických účinkov) pri zaťažení normálnom, výhradnom alebo výnimočnom.

6.4.4 Zaťažiteľnosť spriahnutej ocelobetónovej konštrukcie je menšia z hodnôt stanovených podľa 6.4.2 a 6.4.3.

6.4.5 Pri nelineárnych vzťahoch sa môže postupovať podľa 6.2.4.

6.4.6 Spriahajúce prvky je nutné posudzovať na zaťaženie, zodpovedajúce výpočtovej zaťažiteľnosti.

7 Murované mostné konštrukcie

7.1 Charakteristiky materiálov

7.1.1 Výpočtové charakteristiky muriva sa stanovujú podľa STN 73 1101 na základe značky kameňa, popr. tehál a pevnostnej značky malty v ložných škárach.

7.1.2 Pevnostné značky je možné zistiť z dokumentácie alebo stanoviť na základe diagnostického prieskumu mosta. Výpočet pevnosti muriva v tlaku R_d sa určí vydelením normovej pevnosti R_n súčiniteľom spoľahlivosti materiálov γ_m pre murivo vyšetřovaného prierezu (pozri. STN 73 6212 a STN 73 1101, popr. STN 73 3251 a STN 73 0038).

7.2 Stanovenie zaťažiteľnosti podrobným statickým výpočtom.

7.2.1 Výpočtová únosnosť prierezu sa stanoví vo vzťahu:

$$N_{ud} = b \cdot (h - 2e) \cdot R_d \cdot \gamma_u,$$

kde e je výstrednosť tlakovej (normovej) sily;

b šírka prierezu;

h hrúbka klenby (výška prierezu);

R_d výpočtová pevnosť muriva v tlaku;

γ_u súčiniteľ podmienok pôsobenia

7.2.2 V prípade klenbových mostov s presypávkou môže výstrednosť tlakovej (normálnej) sily dosiahnuť maximálnu hodnotu $e = 0,35h$, kde h je hrúbka klenby.

7.2.3 Pri klenbách s presypávkou a štítovými stenami sa uvažuje súčiniteľ podmienok pôsobenia $\gamma_u = 1,0$.

8 Drevené mostné konštrukcie

8.1 Charakteristiky materiálov

8.1.1 Pokiaľ sa z dokumentácie alebo diagnostickým prieskumom zistí druh dreva a je možné odhadnúť jeho akosť, stanoví sa charakteristiky materiálov (dreva, spojovacích prostriedkov a pod.) podľa STN 49 1531, STN 73 1701 a súvisiacich noriem.

8.1.2 Pokiaľ sú v dokumentácii alebo v skôr platných normách stanovené charakteristiky materiálov pre výpočet dovolených namáhání, je možné zjednodušene stanoviť výpočtové hodnoty charakteristik materiálov (výpočtové pevnosti materiálov, výpočtové únosnosti spojovacích prostriedkov a pod.) vynásobením príslušných dovolených hodnôt pre hlavné zaťaženie súčiniteľom 1,25.

8.1.3 Pri stanovení výpočtových charakteristik materiálov je možné použiť iný spôsob než stanovuje STN 73 0038 (napr. skúšky malých nadštandardných vzoriek dreva, odobraných špeciálnym vrtákom).

8.1.4 Pokiaľ sú na mostných konštrukciách použité materiály alebo spojovacie prostriedky a pod. a výpočtové charakteristiky nie sú v STN 73 1701 určené, môžu sa tieto hodnoty približne určiť na základe dostupných údajov v predpisoch, odbornej literatúre a pod. používaných v dobe realizácie posudzovaného mosta.

Pri stanovení výpočtových charakteristik materiálov na základe ich dovolených hodnôt je možné pritom postupovať podobne ako v 8.1.2.

8.1.5 Výpočtové charakteristiky oceľových konštrukčných častí drevených mostov sa stanoví podľa kap.6.

8.2 Posúdenie stavu drevených mostov

8.2.1 Pri drevených mostoch sa zaťažiteľnosť určuje podrobným statickým výpočtom a ich skutočný stav sa zohľadňuje podľa odborného posudku vypracovaného na základe diagnostického prieskumu.

Pri diagnostikovaní skutočného stavu sa súčasne stanovuje rozsah a spôsob nutných opráv mosta (výmeny alebo zosilnenie poškodených prvkov, odvedenie vody a pod.)

8.2.2 Stav drevených mostných konštrukcií sa zisťuje hlavne s prihliadnutím na znehodnotenie dreva (poškodenie dreva hnilobou alebo drevokazným hmyzom), koróziu kovových spojovacích prostriedkov a kvalitu spojov (dotiahnutie svorníkov, celistvosť lepených spojov).

8.2.3 Pri posudzovaní stupňa znehodnotenia dreva sa používajú hlavne tieto postupy:

- a) vizuálna kontrola, spojená s poklepaním, napr. kladivkom a pod.;
- b) navrtávanie otvorov špeciálnym vrtákom (kontrola hniloby vnútri prvku, hlavne pri dubovom dreve), po kontrole sa otvory uzatvoria (drevenými kolíkmi a pod.);
- c) nedeštruktívne diagnostické metódy.

Pri kontrole dreva sa musí venovať zvýšená pozornosť miestam s dlhodobou zvýšenou vlhkosťou dreva (napr. stykom netesných mostoviek s pozdĺžnymi nosníkmi, pobrežným podperám, miestam s väčšími trhlinami a pod.)

8.2.4 Pri posudzovaní stavu dreva mostov sa požaduje vykonať kontrolu vlhkosti dreva nosných prvkov.

8.3 Stanovenie zaťažiteľnosti podrobným statickým výpočtom

8.3.1 Pri prvkoch konštrukcie, pokiaľ sa neuplatňuje geometrická a fyzikálna nelinearita, sa zaťažiteľnosť môže stanoviť podobne ako pri oceľových mostných konštrukciách podľa kap.6, pričom sa v základnom vzťahu uvažuje prevodný súčiniteľ $\gamma_r = 1,0$.

8.3.2 K dynamickým účinkom sa pri výpočte drevených častí mostnej konštrukcie spravidla neprihliada.

8.3.3 Pri oceľových častiach konštrukcie a ich spojov sa dynamické účinky stanovujú podľa STN 73 6203.

9 Zaťažiteľnosť podľa európskych noriem EN (informatívna)

9.1.1 Výpočtové modely zaťaženia dopravou pre návrh cestných mostov a lávok pre peších definuje norma EN 1991-2. Norma je určená na priame aplikačné použitie spolu s eurokódmi EN 1990 až 1999.

9.1.2 Statickým výpočtom podľa noriem, uvedených v čl.9.1.1 možno posúdiť mostný objekt na účinky zaťaženia podľa EN.

9.1.3 Postupom podľa 9.1.2 možno preukázať vyhovujúci alebo nevyhovujúci stav vzhľadom na požiadavky EN.

9.1.4 Normálna a výhradná zaťažiteľnosť sa stanoví podľa zaťažovacích schém, definovaných v osobitnom predpise.

POZNÁMKA . - Zaťažovacie schémy budú obsiahnuté v Technických podmienkach, vydaných MDPT SR.

9.1.5 Výnimočná zaťažiteľnosť sa stanoví podľa zaťažovacej schémy, uvedenej v národnej prílohe k EN 1991-2.

10 Vyznačenie zaťažiteľnosti na mostoch

10.1.1 Na každý most, ktorého normálna zaťažiteľnosť je nižšia ako 26 t alebo výhradná zaťažiteľnosť je nižšia ako 48 t je nutné inštalovať dopravnú značku B21 prípadne aj dodatkovú tabuľku E5 s nápisom *jediné vozidlo ... t*, ktoré obmedzujú okamžitú celkovú hmotnosť vozidiel.

10.1.2 V prípade mostov pri ktorých sa stanovila zaťažiteľnosť na jednu nápravu nižšia než 11,5 t je nutné navyše osadiť značku B14.

10.1.3 Na značke B21 sa uvádza hodnota normálnej zaťažiteľnosti v celých tonách, na dodatkovej tabuľke E5 hodnota výhradnej zaťažiteľnosti v celých tonách a na značke B 14 hodnota zaťažiteľnosť na jednu nápravu v desatinách ton.

10.1.4 Pri lávkach pre chodcov a cyklistov (v prípade, že ich zaťažiteľnosť je nutné obmedziť), sa označí priechod pre chodcov informatívnou tabuľkou *zákaz zhromažďovania osôb* alebo sa určí max. počet osôb na lávke.