

ZNALECKÝ POSUDEK

č. 12/2018

*Zhodnocení technického stavu propustku na silnici
III/10169 mezi obcemi Hradešín a Masojedy*

Účel posudku:

na základě prohlídky in-situ zhodnotit stavební a provozní stav kamenného propustku pod silnicí III/10169 mezi obcemi Hradešín a Masojedy v km 3,540 s ohledem na omezení průjezdu těžké nákladní dopravy. Součástí posouzení bude rovněž stanovení:

- a) zda stav propustku, resp. komunikace v místě propustku, vyžaduje omezení silniční dopravy a v jakém rozsahu (zejména pokud jde o omezení tonáže silniční nákladní dopravy)
- b) s ohledem na zjištěné vady přibližnou dobu nezbytnou k administrativní přípravě a stavebnímu provedení oprav, jež by umožnily na propustku provoz nákladní dopravy nad 12 tun.

**Posudek vyžádal:
(objednatel)**

Krajský soud v Praze
náměstí Kinských 234/5
150 75 Praha 5

**Posudek vypracoval:
(zpracovatel)**

Ing. Jan Hradil, Ph.D.
Dřetovice 85
273 42, p. Stehelčevy
Tel: +420 605 947 639
Email: hradil.jan@gmail.com
Znalec v oboru Stavebnictví / odvětví Stavby dopravní /
specializace: Silniční stavby

Znalecký posudek obsahuje celkem -36- stran, z toho -16- stran příloh (fotodokumentace, výpočty, výpis z ČÚZK).

Posudek je předáván ve 3 (slovy „třech“) vyhotoveních, z nichž každé má platnost originálu. Znalec si uchovává posudek v digitální podobě.

V Praze dne 16. ledna 2019

Č. vyhotovení:



Obsah:

1. NÁLEZ	4
1.1. Znalecký úkol	4
1.2. Zadání znaleckého posudku.....	4
1.3. Podklady pro vypracování posudku.....	5
1.4. Vlastnické a evidenční údaje	5
1.5. Legislativní předpisy, technické předpisy, normy a nařízení	5
1.6. Popis řešené lokality	7
1.7. Uspořádání a popis propustku.....	8
1.8. Stavební stav a závady dle vizuální pasportizace.....	9
1.8.1. Obecně	9
1.8.2. Spodní stavba	10
1.8.3. Svršek	12
1.8.4. Vybavení	13
1.9. Stanovení zatížitelnosti	14
2. POSUDEK.....	15
2.1. Vyhodnocení stavebního stavu a závad konstrukce	15
2.2. Návrh a hodnocení opatření	16
2.2.1. Realizovaná opatření	16
2.2.2. Návrh opatření z hlediska zjištěného stavu	16
2.2.3. Hodnocení realizovaných opatření	17
2.3. Odpovědi na otázky zadavatele posudku	17
3. PŘÍLOHY	20
Příloha 1 Fotodokumentace	21
Příloha 2 Stanovení zatížitelnosti	26
1. Úvod.....	26
1.1. Obecně	26
1.2. Použitá literatura	26
1.3. Popis nosné konstrukce	26
1.4. Principy statického výpočtu	26
2. Geometrie a materiál konstrukcí	26
2.1. Uspořádání modelu konstrukce.....	26
2.2. Materiál konstrukce	27
3. Zatížení a kombinace zatížení.....	28
3.1. Vlastní tíha nosné konstrukce	28
3.2. Zemní tlak	28
3.3. Proměnné zatížení pro stanovení zatížitelnosti	28
3.3.1. Rozdělení vozovky na zatěžovací pruhy.....	28
3.3.2. Roznášení lokálních zatížení.....	28
3.3.3. Schéma zatížení pro stanovení normální zatížitelnosti	29
3.3.4. Schéma zatížení pro stanovení výhradní zatížitelnosti	30
3.3.5. Dynamické účinky pro stanovení zatížitelnosti.....	31
3.3.6. Umístění zatížení na konstrukci	31

3.3.7.	Ostatní proměnná zatížení	31
3.3.8.	Kombinace zatížení	31
4.	Stanovení zatížitelnosti	31
4.1.	Všeobecně	31
4.2.	Nosná konstrukce	31
4.3.	Spodní stavba - opěry	32
5.	Závěr	34
Příloha 3	Výpis základní identifikačních údajů dotčeného pozemku z ČÚZK	35

1. **NÁLEZ**

1.1. **Znalecký úkol**

Na základě usnesení Krajského soudu v Praze č.j. 54 A 161/2015 - 53 byl pověřen znalec Ing. Jan Hradil, Ph.D. za účelem zpracování znaleckého posudku v oboru Stavebnictví, odvětví Stavby dopravní, specializace Silniční stavby.

1.2. **Zadání znaleckého posudku**

Cílem znaleckého posudku je na základě prohlídky in-situ zhodnotit stavební a provozní stav kamenného propustku pod silnicí III/10169 mezi obcemi Hradešín a Masojedy v km 3,540 s ohledem na omezení průjezdu těžké nákladní dopravy. Nedílnou součástí posouzení je i zhodnocení souvisejícího provozního a technického stavu komunikace s ohledem na výše uvedený provoz těžké nákladní dopravy.

V rámci posudku byly provedeny následující činnosti:

- prohlídka řešeného propustku in-situ včetně prohlídky a pasportizace navazujících úseků komunikace;
- zhodnocení stavebního a provozního stavu propustku a komunikace, identifikace vad a poruch;
- indikativní statický výpočet na základě zjištěných informací, stanovení nosnosti, resp. zatížitelnosti propustku z hlediska provozu těžké nákladní dopravy;
- doporučení z hlediska výhledového provozu s ohledem na výše zjištěné faktory.

Na základě výše uvedeného zadání znaleckého posudku byl znalec pověřen zodpovědět tyto otázky objednatele:

Otázka č. 1:

Vyžaduje stav propustku omezení silniční dopravy, resp. v jakém rozsahu (z hlediska omezení tonáže silniční nákladní dopravy)?

Otázka č. 2:

Jaká je doba nezbytná s ohledem na zjištěný stav propustku k administrativní přípravě a stavebnímu provedení oprav, jež by umožnily na propustku provoz těžké nákladní dopravy, resp. nákladní dopravy nad 12 tun?

Po dohodě s objednatelem byl k práci na posudku přizván Ing. Michal Drahorád, Ph.D.

1.3. Podklady pro vypracování posudku

Pro vypracování znaleckého posudku byly k dispozici především následující podklady, vztahující se k problematice:

- [1.3.1] Zápis z prohlídky propustku ze dne 25.4.2018 – Propustek na silnici III/10169 mezi obcí Hradešín a Masojedy v km 3,540, Ing. Jiří Čapek – mostní technik, 04/2018;
- [1.3.2] Osvědčení k výkonu běžných prohlídek mostních objektů pozemních komunikace r.č. 15/2017 pro fyzickou osobu – Ing. Jiří Čapek, Ministerstvo dopravy – odbor pozemních komunikací, 05/2017;
- [1.3.3] Opatření obecné povahy o stanovení přechodné úpravy provozu na pozemní komunikaci č.j. MUCB 48361/2018/Ka, MÚ Český Brod – Odbor dopravy a obecní živnostenský úřad, 07/2018;
- [1.3.4] Žádost o stanovení úpravy silničního provozu na pozemních komunikacích, č.j. MUCB 44145/2018, MÚ Český Brod – Odbor dopravy a obecní živnostenský úřad, 07/2018;
- [1.3.5] Stanovisko k přechodné úpravě dopravního značení v rámci špatného technického stavu propustku na silnici č. III/10169 - č.j. KRPS-216918-1/ČJ-2018-010406-DOŽ, KŘ PČR – územní odbor Kolín, 07/2018;
- [1.3.6] Schéma osazení dopravního značení na silnici III/10169, vypracoval: Radek Salač, Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje;
- [1.3.7] Soudní spis – Žaloba na ochranu před nezákonným zásahem správního orgánu – 54A 161/2018, Kozelka & Partner – advokátní kancelář, 11/2018;

1.4. Vlastnické a evidenční údaje

- [1.4.1] Katastrální mapa a výpisy z katastru nemovitostí – veřejně přístupná data Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního, www.geoportal.cuzk.cz

1.5. Legislativní předpisy, technické předpisy, normy a nařízení

Pro vypracování znaleckého posudku byly k dispozici především následující legislativní podklady (ve znění pozdějších novelizací):

- [1.5.1] Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích;
- [1.5.2] Vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích;
- [1.5.3] Zákon č. 361/200 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů;
- [1.5.4] Vyhláška č. 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů;
- [1.5.5] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon);

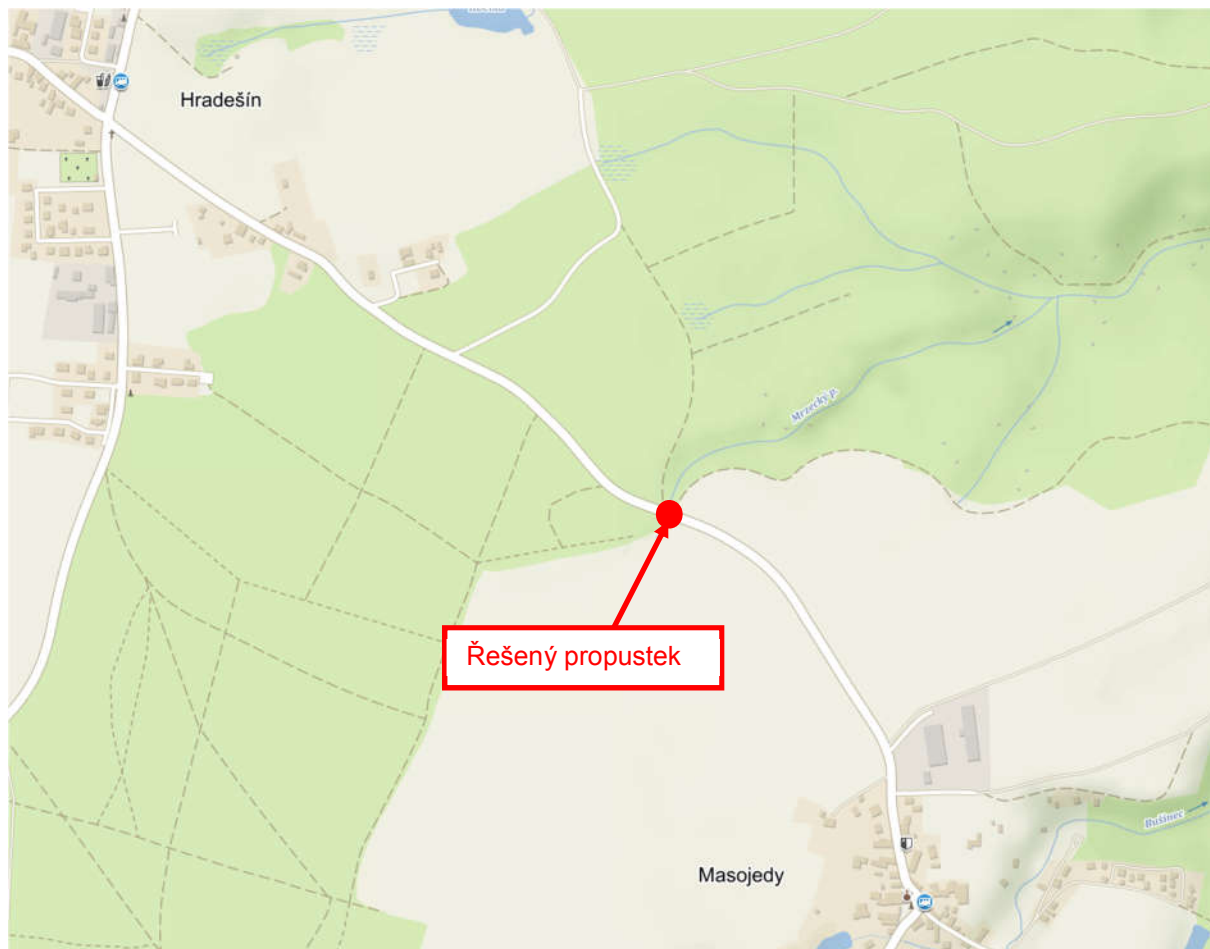
Pro vypracování znaleckého posudku byly k dispozici především následující technické předpisy, normy a nařízení:

- [1.5.6] ČSN 73 6100-1 Názvosloví pozemních komunikací - Část 1: Základní názvosloví;
- [1.5.7] ČSN 73 6100-2 Názvosloví pozemních komunikací - Část 2: Projektování pozemních komunikací;

- [1.5.8] ČSN 73 6101 – Projektování silnic a dálnic, ČAS, 09/2018;
- [1.5.9] ČSN 73 6110 – Projektování místních komunikací+Z1, ÚNMZ, 02/2010;
- [1.5.10] ČSN 73 6133 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, ÚNMZ, 02/2010;
- [1.5.11] ČSN 73 6133 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, ÚNMZ, 02/2010;
- [1.5.12] ČSN 73 6221 – Prohlídky mostů pozemních komunikací, ÚNMZ, 01/2018;
- [1.5.13] ČSN 73 6222 – Zatížitelnost mostů pozemních komunikací, ÚNMZ 2015;
- [1.5.14] TP 65 – Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, MD ČR, 08/2013;
- [1.5.15] TP 66 – Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích, ŘSD ČR, 2015;
- [1.5.16] TP 114 – Svodidla na pozemních komunikacích, MD ČR, 06/2015;
- [1.5.17] TP 159 – Dočasná svodidla, MD ČR, 07/2015;
- [1.5.18] Vzorové listy staveb pozemních komunikací, MD ČR;
- [1.5.19] Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, MD ČR.

1.6. Popis řešené lokality

Řešená lokalita včetně konkrétního propustku se nachází na rozhraní k.ú. Hradešín [736287] a Masojedy [631213] na silnici III/10169 mezi obcemi Hradešín a Masojedy v km 3,540. Poloha je zřejmá je zřejmá z Obr. 1.



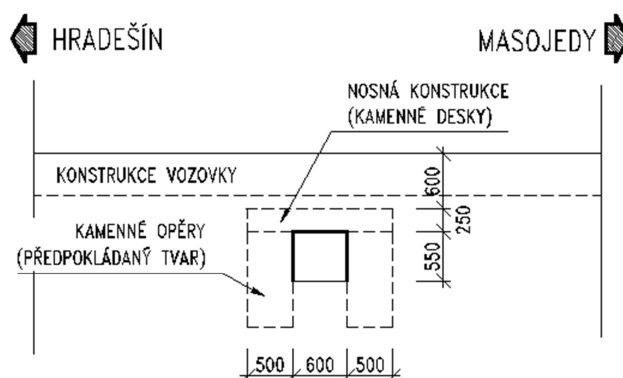
Obr. 1 Situace širších vztahů

1.7. Uspořádání a popis propustku

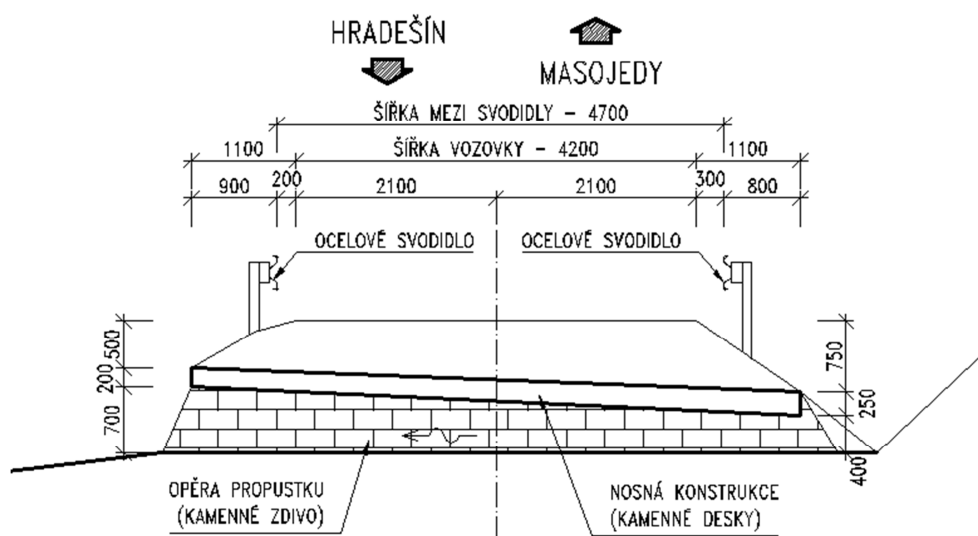
Předmětný propustek je tvořen přesypanou konstrukcí (s průběžnou konstrukcí vozovky) provedenou v klasickém tělese násypu v místě křížení komunikace III/10169 s Mrzeckým potokem. Nosná konstrukce propustku je tvořena kamennými deskami světlosti 500 až 600 mm prostě uloženými na zděných kamenných opěrách. Založení objektu je plošné, předpokládaná úroveň základové spáry je 0,5 m pod úrovní dna vodoteče v propustku.

Kamenné desky tvořící nosnou konstrukci mají podle zjištění prohlídky tloušťku 200 až 250 mm. Světlá výška otvoru je 400 až 700 mm, dno vodoteče je v rozsahu propustku nezpevněné, na propustek navazuje nezpevněné koryto vodoteče. Materiál nosné konstrukce i zdící prvky opěr jsou provedeny z kvalitních vyvřelých hornin. Spáry mezi kamennými deskami nejsou vyplněny, opěry propustku jsou zděny na cementovou maltu. Základní tvar konstrukce je patrný ze schémat na Obr. 2, Obr. 3 a Obr. 4.

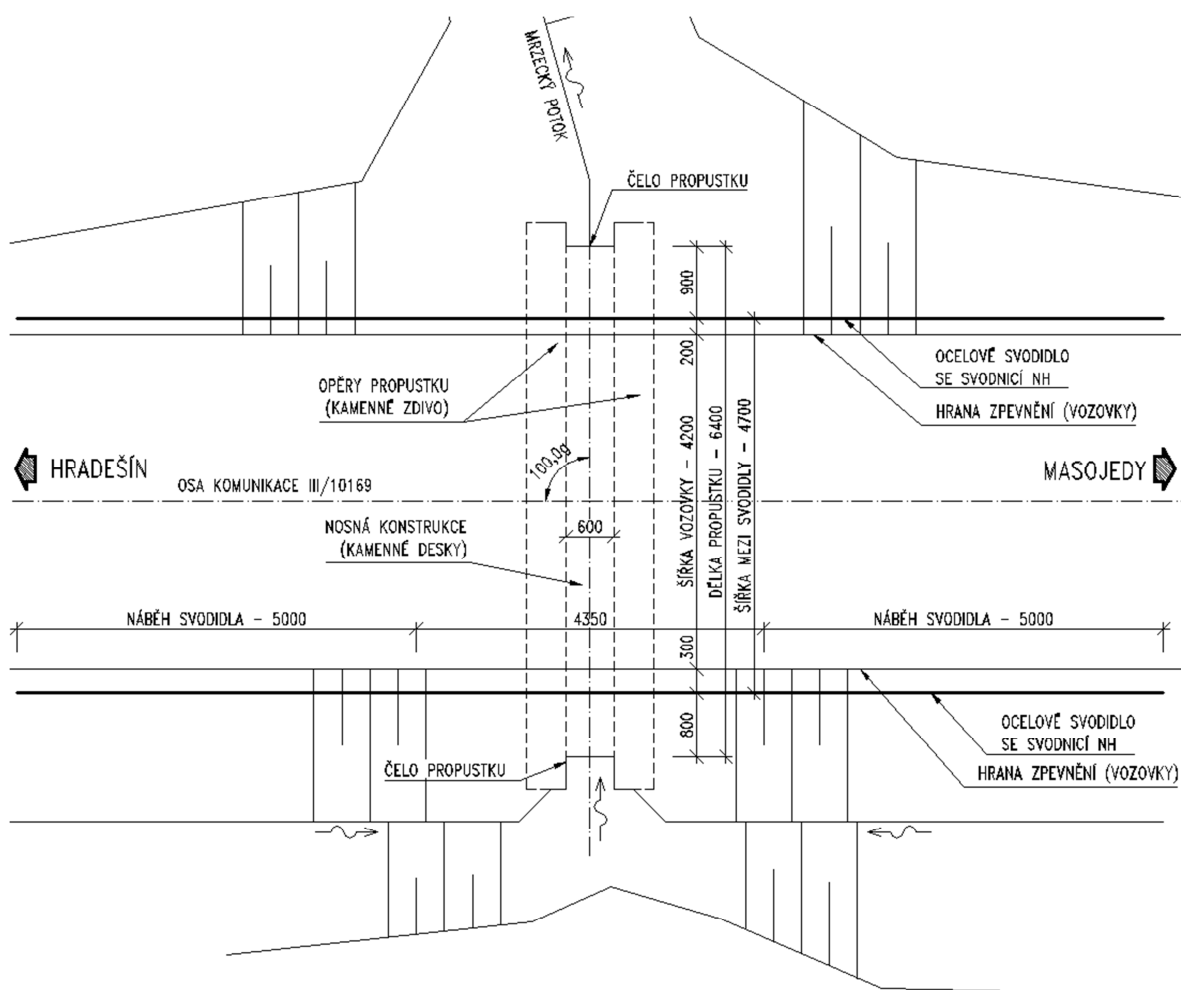
Na propustku je oboustranně osazeno ocelové silniční svodidlo se svodnicí typu NH, celková délka svodidla na obou stranách komunikace v místě propustku je cca 14,35 m. Vozovka na propustku je živičná, vlevo před i za mostem jsou na silnici napojeny III/10169 lesní cesty. Odvodnění komunikace na propustku a předpolích je zajištěno podélným a příčným spádem komunikace, voda je svedena do příkopů podél komunikace. Na předpolích propustku jsou osazeny dopravní značky B13 omezující zatížitelnost na 12 t s dodatkovými tabulkami E13 „MIMO BUS“.



Obr. 2 Schématický podélný řez propustkem v ose komunikace



Obr. 3 Schématický příčný řez ve středu rozpětí



Obr. 4 Schématický půdorys propustku

1.8. Stavební stav a závady dle vizuální pasportizace

1.8.1. Obecně

V rámci průzkumných prací bylo dne 9. 1. 2019 provedeno místní šetření a mimořádná prohlídka podle zásad ČSN 73 6221. V rámci prohlídky bylo provedeno i stanovení základních rozměrů a uspořádání konstrukce propustku a komunikace na předpolích. Hlavním závěrem prohlídky je potom stanovení stavebního stavu, stanovení použitelnosti objektu a návrh příslušných opatření pro zajištění spolehlivosti a bezpečnosti mostního objektu v intencích ČSN 73 6221.

Počasí při prohlídce bylo oblačné s ojedinělými sněhovými přeháňkami. Teplota vzduchu byla cca 0°C, teplota nosné konstrukce shodná. Na konstrukci a v okolí leželo cca 2 cm čerstvého sněhu, vozovka byla bez sněhu, ošetřena posypem. Konstrukce byla zpřístupněna z terénu.

Návrh opatření, resp. posouzení opatření navržených správcem (KSÚS Středočeského kraje) a realizovaných na základě opatření obecné povahy (MÚ Český Brod, 30. 7. 2018) jsou uvedeny v Kapitole 2.2.1, resp. Kapitole 2.2.3.

1.8.2. Spodní stavba

a) Základy opěr a křídel

Založení propustku je nepřístupné, prohlídkou nebyly zastiženy žádné závady (poklesy, deformace, trhliny ve vozovce apod.), které by svědčily o poruchách založení.

b) Opěry a křídla

Opěry propustku z kamenného zdiva vykazují plošné závady (rozvolněné zdivo, vydrolené spárování zdiva) a lokálně závažný kolaps zdiva na opěře 1 – viz Obr. 5. Současně je na zdivu opěr patrný vliv vody převáděné vodoteče, když v oblasti kolísání hladiny je porušení zdiva zpravidla významně horší než na zbytku plochy opěr.



Obr. 5 Stav opěr propustku (pohled od vtoku/výtoku – vlevo/vpravo) – rozvolněné zdivo, vydrolené spárování, lokální kolaps zdiva přibližně v ose komunikace na opěře 1

Zdivo křídel je mírně rozvolněné, plošně s vydroleným spárováním. Významnějšímu rozvolnění brání fakt, že křídla jsou provedena jen z několika „kamenů“ pevně zaklesnutých do sebe (Obr. 6).



Obr. 6 Stav křídel propustku na vtoku (vlevo) a výtoku (vpravo) – rozvolněné zdivo, vydrolené spárování

c) Zemní těleso

Zemní těleso na propustku (přesypaná konstrukce) a jeho předpolích je tvořeno násypovým materiálem a konstrukcí vozovky. Svahy zemního tělesa jsou velmi strmé (cca 1:1), materiál zemního tělesa je na povrchu nakypřen, podél vozovky je přibližně na tloušťku její konstrukce materiál záspy jen volně sypaný, což pravděpodobně významně ovlivňuje odolnost sloupků svodidla proti nárazu. Svah násypu tělesa komunikace navíc v prostoru předmětného propustku začíná v místě okraje zpevnění, tj. cca 200 mm před hranou svodidla od vozovky. (Obr. 7, Obr. 8).



Obr. 7 Stav násypu tělesa komunikace na vtoku – nevyhovující uspořádání a hutnost materiálu



Obr. 8 Stav násypu tělesa komunikace na výtoku – nevyhovující uspořádání tělesa a hutnost materiálu

d) Nosná konstrukce

Nosná konstrukce z kamenných desek nevykazuje na základě výsledků provedené prohlídky závažnější závady. Desky jsou skládány nasucho vedle sebe, obvyklé porušení kamenných desek trhlinami ve středu rozpětí nebylo zastiženo. S ohledem na konstrukční řešení (pouze kamenná konstrukce bez hydroizolace) a použitý materiál (kvalitní hlubinná vyvřelina) nemá zjištěné zatékání spárami dlouhodobý vliv na kvalitu stavebního materiálu, ani odolnost konstrukce nosné konstrukce. V místě kolapsu zdíva opěry nebyly v době prohlídky zastiženy projevy poruch nosné konstrukce (Obr. 9).



Obr. 9 Stav nosné konstrukce propustku – zatékání, jinak bez poruch

1.8.3. Svršek

a) Vozovka

Vozovka na propustku a jeho předpolích, resp. obrusná vrstva, byla obnovena v nedávné době, povrch vozovky vykazuje lokálně drobné poruchy (trhlina a separace krytu vozovky na ploše cca 0,3 x 0,6 m vpravo za propustkem).



Obr. 10 Poruchy vozovky (vpravo za objektem) a násypového tělesa (na vtoku)

Na obou stranách vozovky na propustku i předpolích nejsou dodrženy požadavky na uspořádání vozovky, zejména nezpevněné krajnice. Šířka mezi svodidly na propustku je 4,70 m, šířka zpevnění je cca 4,20 m, což při povolených rychlostech na předmětné komunikaci vyhovuje pouze jednosměrnému provozu na mostě. Nejvýznamnějšími poruchami jsou nadměrný sklon násypu komunikace a absence nezpevněných krajnic, svah násypu komunikace začíná na hraně zpevnění a prudce klesá (přibližně 1:1) do příkopu podél komunikace. Vpravo na propustku je navíc z boku obnažena téměř celá konstrukce vozovky, tj. cca 50 cm. (Obr. 10)

b) Římsy, obrubníky a zálivky

Římsy obruby ani zálivky nejsou na propustku provedeny. Čela nosné konstrukce jsou přesypaná, materiál násypu komunikace volně přepadá do prostoru koryta vodoteče.

c) Izolace

Izolace není provedena, do konstrukce zatéká, zejména na okrajích nosné konstrukce (Obr. 11). S ohledem na typ, uspořádání a materiál nosné konstrukce však představuje zatékání problém pouze z hlediska spodní stavby (opěr) provedené z kamenného zdiva na maltu.



Obr. 11 Zatékání do nosné konstrukce na okrajích propustku

d) Odvodnění

Odvodnění je řešeno svedením vody z komunikace do jejích krajnic a dále do příkopů provedených podél komunikace. S ohledem na sklon (1:1) a stav násypu tělesa komunikace (nakypřená zemina) lze konstatovat, že stékající voda má negativní vliv na stav komunikace a jejího násypu v místě propustku.

1.8.4. Vybavení**a) Záchytný systém**

Záchytný systém na propustku nevyhovuje požadavkům platných technických předpisů. Zejména není dodrženo uspořádání v příčném směru (šířka nezpevněné krajnice, sklon nezpevněné krajnice v místě osazení svodidla), délka svodidla, včetně náběhů, podél převáděné komunikace a rovněž kotvení sloupků neodpovídá požadavkům na potřebnou třídu zadržení.

Svodidlo na propustku vlevo ve směru staničení je deformované vlivem nárazu vozidla.



Obr. 12 Závady záchytného systému

b) Dopravní značení

Osazené dopravní značení je bez závad, vzhledem k uspořádání vozovky na propustku je ale nutno konstatovat, že chybí dopravní značení související se sníženou šířkou v místě osazených svodidel (celková šířka komunikace v místě propustku je 4,7 m), tj. zejména osazení dopravních značek A6a (zúžená vozovka), P7 (přednost protijedoucích vozidel) a P8 (přednost před protijedoucími vozidly).

Poznámka: Stanovení zatížitelnosti propustku a související opatření viz Kapitola 2.1, resp. Kapitola 2.2.

c) Území pod propustkem a přístupové cesty

Koryto pod mostem je nezpevněné, na vtoku zanesené napadaným listím a nečistotami. V korytě pod propustkem jsou ve střední části vypadané kameny z opěry. Přístup do prostoru propustku je možný po svazích násypu komunikace.

1.9. Stanovení zatížitelnosti

Statický výpočet a stanovení zatížitelnosti nosné konstrukce je proveden klasickými metodami založenými na teorii pružnosti aplikované na prutové konstrukce. Spodní stavba je ověřena klasickými metodami pro zdivo, pro stanovení zatížitelnosti je uvažována nulová pevnost zdiva v tahu.

Stanovení zatížitelnosti je provedeno podle principů ČSN 73 6222 [1.5.13]. S ohledem na rozměry a uspořádání konstrukce propustku je pro stanovení zatížitelnosti využito pouze zatížení jednou nápravou.

Konkrétní výpočet je doložen v Příloha 2 tohoto posudku.

Zatížitelnosti propustku stanovené statickým výpočtem jsou při normálním provozu na konstrukci následující:

Normální zatížitelnost:	Vn = 12 t
Výhradní zatížitelnost:	Vr = 12 t
Na jednu nápravu:	Vaj = 8,9 t

Pokud bude na konstrukci omezena rychlost na 30 km/hod lze v provozu připustit, s ohledem na skutečný stav povrchu vozovky následující hodnoty zatížitelnosti (redukce dynamického součinitele přibližně na hodnotu $\delta_{red} = 1,15$):

Normální zatížitelnost:	Vn = 15 t
Výhradní zatížitelnost:	Vr = 15 t
Na jednu nápravu:	Vaj = 10,9 t

2. POSUDEK

V posudkové části je provedeno vyhodnocení výše uvedených nálezů včetně vytvoření odborných závěrů, z těchto nálezů vyplývajících. Jednotlivé závěry lze interpretovat pouze v kombinaci se všemi dostupnými zdroji, aby zohledňovaly veškeré relevantní informace.

2.1. Vyhodnocení stavebního stavu a závad konstrukce

Na základě provedení vizuální pasportizace (mimořádné prohlídky) a zhodnocení stavebního stavu, uvedeného v Kapitole 1.8, bylo provedeno zhodnocení propustku dle ČSN 73 6221 [1.5.12]. Hodnocení je založeno na vizuálních metodách a zahrnuje jak hodnocení z hlediska spolehlivosti konstrukce (stavební stav a zatížitelnost), tak i hodnocení z hlediska zajištění bezpečnosti provozu (použitelnost).

a) Stavební stav propustku

Stavební stav propustku je hodnocen v intencích ČSN 73 6221 [1.5.12], a to přiřazením klasifikačního stupně stavebního stavu podle tabulky 1 příslušné ČSN. Klasifikační stupeň stavebního stavu je přiřazen jednak jednotlivým základním částem konstrukce propustku (nosná konstrukce a spodní stavba) a jednak i tělesu komunikace. Stavební stavy jednotlivých částí konstrukce propustku jsou uvedeny v následující tabulce, současně s rozhodujícími závadami způsobujícími zařazení části konstrukce do příslušného stavu.

Část konstrukce	Klasifikační stupeň stavebního stavu	Rozhodující závady
Těleso násypu	VI - Velmi špatný	Stav násypu komunikace (svahů) v místě propustku, akutní nebezpečí utržení krajnice
Spodní stavba (opěry)	VI - Velmi špatný	Rozvolnění zdiva, úplný rozpad zdiva opěry 1 cca v ose komunikace III/10169
Nosná konstrukce	IV - Uspokojivý	Zatékání do nosné konstrukce, uložení nosné konstrukce v ose propustku na opěře 1

Stavební stav propustku je dán jako nejhorší ze stavebních stavů jeho jednotlivých částí, tj. **stavební stav propustku je velmi špatný**. Zastižené závady a poruchy mají zásadní vliv na spolehlivost konstrukce a jsou odstranitelné pouze významnými zásahy do nosné konstrukce.

Návrh opatření pro odstranění tohoto stavu je uveden v Kapitole 2.2.2.

b) Zatížitelnost propustku

Zatížitelnost propustku byla stanovena podrobným statickým výpočtem v intencích ČSN 73 6222 [1.5.13]. (viz Příloha 2). Ve stávajícím stavu byly stanoveny hodnoty zatížitelnosti následující:

Normální zatížitelnost:	V_n = 12 t
Výhradní zatížitelnost:	V_r = 12 t
Na jednu nápravu:	V_{aj} = 8,9 t

Pokud budou na mostě provedena vhodná opatření (snížení rychlosti) lze hodnoty zatížitelnosti zvýšit cca o 25% (viz Příloha 2).

c) Použitelnost propustku

Použitelnost konstrukce se hodnotí kritérii podle ČSN 73 6221 [1.5.12], a to přiřazením příslušného stupně použitelnosti podle tabulky 3 příslušné ČSN.

O zařazení konstrukce do stupně použitelnosti rozhodují v případě předmětného propustku následující závady a poruchy zastižené prohlídkou na svršku konstrukce a záchytném systému:

- nevyhovující uspořádání a únosnosti krajnic vozovky (svahu násypového tělesa na propustku a jeho předpolích);
- zcela nevyhovující uspořádání a délka svodidel;
- nedostatečná šířka mezi svodidly.

S ohledem na výše uvedené závažné závady, které umožňují dočasný provoz na mostě, avšak za předpokladu okamžitých opatření nebo omezení provozu na mostní konstrukci, je propustka přiřazen **stupeň použitelnosti 4**. Propustek je tak z hlediska použitelnosti pouze **omezeně použitelný**, a to za předpokladu provedení příslušných opatření - viz Kapitola 2.2.2.

2.2. Návrh a hodnocení opatření

2.2.1. Realizovaná opatření

V rámci Opatření obecné povahy o stanovení přechodné úpravy provozu na pozemní komunikaci [1.3.3] jsou na předmětném propustku, navržena tato opatření:

- zákaz vjezdu vozidel, jejichž okamžitá hmotnost přesahuje 12 t, mimo BUS;
- souvisící opatření na navazujících pozemních komunikacích.

Realizovaná opatření vycházejí ze zjištění místního šetření (prohlídky propustku) ze dne 25. 4. 2018 realizované mostním technikem KSÚS Ing. J. Čapkem [1.3.1].

2.2.2. Návrh opatření z hlediska zjištěného stavu

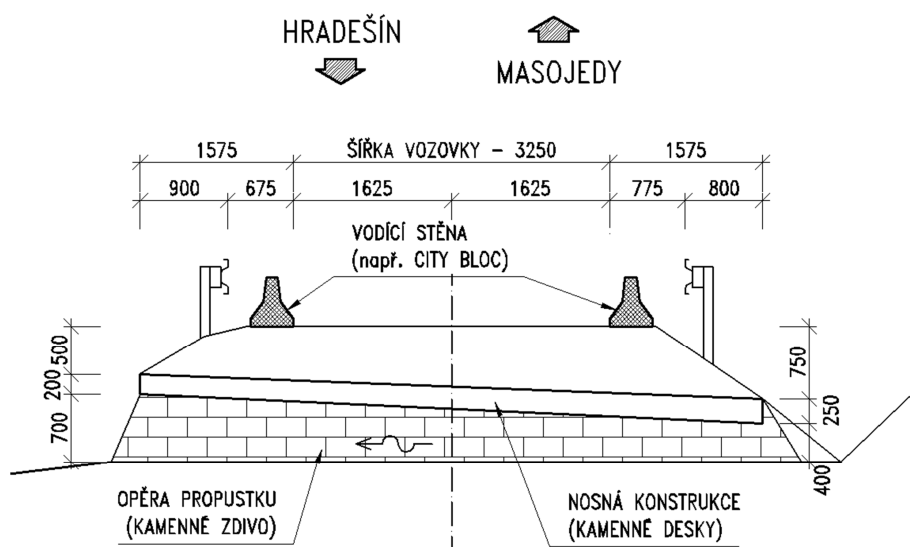
a) Obecně

Návrh opatření je proveden v intencích ČSN 73 6221 [1.5.12], a to na základě zjištěného stavu propustku. S hledem na zastižené poruchy a závady jsou navržena příslušná technická opatření a jim příslušející kategorie naléhavosti odstranění. Jednotlivá opatření, včetně schématu rozsahu opatření jsou uvedena v následujících odstavcích.

b) Opatření nutná provést neprodleně

S ohledem na stav krajnic a polohu okraje svahu násypového tělesa vůči hraně svodidla je nutno neprodleně vyloučit provoz v krajních částech vozovky

Doporučujeme provedení zúžení **konstrukce betonovými vodícími stěnami** (např. typu City Bloc podle TP159 [1.5.17]) tak, aby **průjezdová šířka pruhu byla 3,25 m** (Obr. 13).



Obr. 13 Navrhované zúžení průjezdního prostoru v místě propustku

S ohledem na navrhované osazení vodící stěny budou dále v místě propustku osazeny dopravní značky A6a (zúžená vozovka), P7 (přednost protijedoucích vozidel) a P8 (přednost před protijedoucími vozidly), společně se značkami B20a a B20b omezujícími maximální rychlost v místě zúžení na 30 km/hod. Značky B13 s tabulkou E13 budou zachovány, přidána bude značka B14 omezující maximální nápravový tlak na 8,9 t. Umístění a realizace dopravního značení bude provedena v souladu s TP 65 [1.5.14] a TP 66[1.5.15].

Dále je třeba neprodleně **zahájit přípravu opravy propustku** (doporučený rozsah viz Kapitola 2.3).

c) **Opatření nutná provést v horizontu 5 let**

Realizovat kompletní opravu propustku.

2.2.3. Hodnocení realizovaných opatření

Hodnocení realizovaných opatření (viz Kapitola 2.2.1) je provedeno porovnáním s navrhovanými opatřeními vyplývajícími z provedené prohlídky propustku a provedených analýz jednotlivých částí propustku z hlediska stability a mechanické odolnosti Kapitola 2.2.2, Příloha 2).

Na základě porovnání jednotlivých opatření provedených v rámci Opatření obecné povahy [1.3.3] a stanovené zatížitelnosti propustku (Kapitola 1.9) lze konstatovat, že **opatření přijatá správcem komunikace v oblasti omezení provozu zcela odpovídají technickému a provoznímu stavu propustku**.

2.3. Odpovědi na otázky zadavatele posudku

Otázka č. 1:

Vyžaduje stav propustku omezení silniční dopravy, resp. v jakém rozsahu (z hlediska omezení tonáže silniční nákladní dopravy)?

Odpověď:

Jak je uvedeno v Kapitole 2.2, **technický a provozní stav propustku odpovídá z hlediska zatížitelnosti omezení zákazu vjezdu vozidel, jejichž okamžitá hmotnost přesahuje 12 t**. Tomuto zjištění odpovídají jak závady, zjištěné v rámci vizuální pasportizace propustku (mimořádné prohlídky), tak výpočet zatížitelnosti posuzovaného propustku.

Vzhledem k technickému stavu a nutnosti provozu hromadné dopravy (BUS) s ohledem na výše uvedená zjištění doporučujeme provedení zúžení **konstrukce betonovými vodícími stěnami** (např. typu City Bloc podle TP159 [1.5.17]) tak, aby **průjezdná šířka pruhu byla 3,25 m** (Obr. 13) a na to navazujícím úpravám svislého dopravního značení (viz Kapitola 2.2.2).

Otázka č. 2:

Jaká je doba nezbytná s ohledem na zjištěný stav propustku k administrativní přípravě a stavebnímu provedení oprav, jež by umožnily na propustku provoz těžké nákladní dopravy, resp. nákladní dopravy nad 12 tun?

Stanovená doba vychází z předpokládaného rozsahu opravy propustku, požadavků na projektovou dokumentaci a nutnou dobu na realizaci díla. **Zpracovatelé ZP upozorňují, že níže uvedené termíny odpovídají na základě jejich zkušenosti stávající situaci na trhu, resp. legislativním a technickým obtížím, které vznikají zejména v rámci inženýrské činnosti.**

a) **Předpokládaný rozsah opravy propustku**

Předpokládaný rozsah opravy propustku je stanoven s ohledem na výsledky místního šetření, zejména s ohledem na uspořádání komunikace v místě propustku a požadavky na zajištění bezpečnosti provozu. S ohledem na nedostatečnou šířku komunikace v místě

propustku a vzhledem k velikosti silničního pozemku se v rámci opravy propustku předpokládá současné rozšíření vozovky v místě propustku na minimální hodnoty požadované příslušnými technickými předpisy.

Předpokládaný rozsah opravy propustku:

- demolice stávajícího objektu;
- výstavba nového trubního propustku s monolitickými čely a římsami;
- rozšíření vozovky v místě propustku (mezi sjezdy na lesní cesty) - v délce cca 40 m tak, aby odpovídala obousměrnému pohybu těžké nákladní dopravy;
- provedení nových svodidel podél komunikace.

S ohledem na velikost konstrukce se veškeré stavební práce předpokládají za úplné uzavírky komunikace v místě propustku.

b) Vlastnictví pozemků

Vlastnictví pozemků je rozhodné z hlediska požadavků na projektovou dokumentaci, resp. požadavků na zpracování jednotlivých stupňů projektové dokumentace. Uspořádání KN v místě propustku uvádí Obr. 14, základní identifikační údaje k pozemku jsou potom uvedeny v Tab. 1, resp. Příloha 3.

Tab. 1 Základní identifikační údaje dotčeného pozemku

Parcelní číslo:	201/42
Obec:	Hradešín [564800]
Katastrální území:	Hradešín [736287]
Číslo LV:	10001
Vlastnické právo	Obec Hradešín, č. p. 114, 28201 Hradešín



*Obr. 14 Rozsah pozemků ve vlastnictví obce Hradešín (silnice) v místě propustku
(zdroj: www.cuzk.cz [1.4.1])*

c) Požadavky na projektovou dokumentaci

Požadavky na projektovou dokumentaci a její náležitosti se řídí Stavebním zákonem [1.5.5] a jeho prováděcími vyhláškami. S ohledem na uspořádání konstrukce a její polohu vůči silničním pozemkům vedeným v katastru nemovitostí lze předpokládat, že dokumentace

DÚR (dokumentace pro územní rozhodnutí) nebude územně příslušným obecným stavebním úřadem vyžadována. S ohledem na charakter a rozsah stavby bude ale nutné vydání stavebního povolení (SP). Následně bude možné zpracovat projektovou dokumentaci pro zadání stavby a stavbu po výběru zhotovitele realizovat.

d) Minimální doba realizace díla

Minimální doba realizace díla je založena na odhadu doby trvání jednotlivých procedur a činností, které obnáší projektová příprava, vydání příslušných povolení a výstavba konstrukce. Odhad doby realizace, včetně jednotlivých činností je následující:

➤ Zpracování dokumentace pro SP vč. inženýrské činnosti:	6 měsíců
➤ Vydání stavebního povolení (SP):	3 měsíce
➤ Zpracování dokumentace pro zadání stavby/provedení stavby:	1 měsíc
➤ Výběr dodavatele:	2 měsíce
➤ <u>Stavba:</u>	<u>4 měsíce</u>
Celkem:	16 měsíců

Pozn: výše uvedené termíny platí v případě, že nedojde k administrativním zdržením zejména v rámci projednání a inženýrské činnosti. Dotčený pozemek má dle informací z ČUZK [1.4.1] stanovený způsob ochrany „památkově chráněné území“, bez příslušných podrobných informací získaných v rámci projednání není možné stanovit, zda daná ochrana bude znamenat komplikaci z hlediska příslušných procesů v rámci inženýrské činnosti.

V Praze dne 16. ledna 2019

.....
Ing. Jan Hradil, Ph.D.

3. PŘÍLOHY

Příloha 1	Fotodokumentace	21
Příloha 2	Stanovení zatížitelnosti	26
Příloha 3	Výpis základní identifikačních údajů dotčeného pozemku z ČÚZK	35

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem si vědom následků vědomě nepravdivého znaleckého posudku a to ve smyslu § 127a zákona č. 99/1963 Sb., občanský soudní řád, ve znění pozdějších předpisů.

ZNALECKÁ DOLOŽKA

Znalecký posudek jsem podal jako znalec jmenovaný rozhodnutím ministra spravedlnosti ČR ze dne 28.6.2017, č.j. MSP-63/2016-OOJ-SZN/10 v oboru Stavebnictví, odvětví Stavby dopravní, specializaci Silniční stavby, zapsaný v seznamu znalců a tlumočníků vedeném Městským soudem v Praze.

Znalecký úkon je zapsán pod pořadovým číslem 12/2018 znaleckého deníku.

Znalečné a náhrada nákladů jsou účtovány dle přiloženého vyúčtování.

V Praze dne 16. ledna 2019

.....
Ing. Jan Hradil, Ph.D.

Příloha 1 Fotodokumentace



Foto 1 Pohled na pravé čelo (vtok) propustku



Foto 2 Pohled na levé čelo (výtok) propustku



Foto 3 Stav opěr propustku – vtok



Foto 4 Stav opěr propustku – výtok



Foto 5 Stav křídel propustku – vtok



Foto 6 Stav křídel propustku – výtok



Foto 7 Násyp tělesa komunikace – vtok

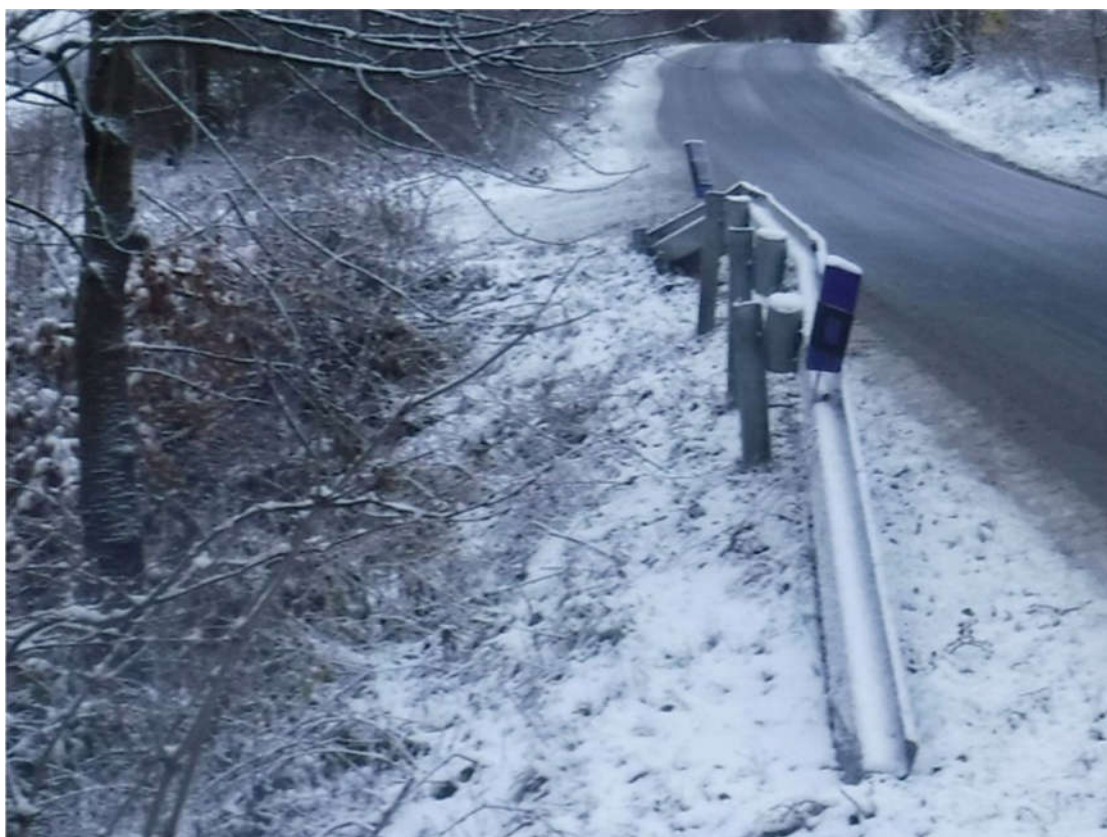


Foto 8 Násyp tělesa komunikace – výtok



Foto 9 Konstrukce vozovky, nezpevněná krajnice – vtok



Foto 10 Konstrukce vozovky, nezpevněná krajnice – výtok

Příloha 2 Stanovení zatížitelnosti

1. Úvod

1.1. Obecně

Předmětem tohoto statického výpočtu je stanovení zatížitelnosti propustku na silnici III/10169 mezi obcemi Hradešín a Masojedy přes Mrzecký potok. Stanovení zatížitelnosti je provedeno podle ustanovení platných technických předpisů, zejména ČSN 73 6222 .

1.2. Použitá literatura

- [1] ČSN EN 1990 – Eurokód : Zásady navrhování konstrukcí, ÚNMZ 2004
- [2] ČSN EN 1991 – Eurokód 1 : Zatížení konstrukcí (soubor norem)
- [3] ČSN EN 1992 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí (soubor norem)
- [4] ČSN EN 1996 – Eurokód 6 : Navrhování zděných konstrukcí (soubor norem)
- [5] ČSN 73 6222 - Zatížitelnost mostů pozemních komunikací, ÚNMZ 2015
- [6] ČSN P 73 6213 - Navrhování zděných mostních konstrukcí, ÚNMZ 2012

1.3. Popis nosné konstrukce

Popis konstrukce propustku a jeho jednotlivých částí je předmětem provedené mimořádné prohlídky a je uveden v Kapitole 1.7 Znaleckého posudku. Podrobný popis závad, včetně fotodokumentace je uveden v Kapitole 1.8 Znaleckého posudku.

1.4. Principy statického výpočtu

Statický výpočet a stanovení zatížitelnosti nosné konstrukce je proveden klasickými metodami založenými na teorii pružnosti aplikované na prutové konstrukce. Spodní stavba je ověřena klasickými metodami pro zdivo, pro stanovení zatížitelnosti je uvažována nulová pevnost zdiva v tahu.

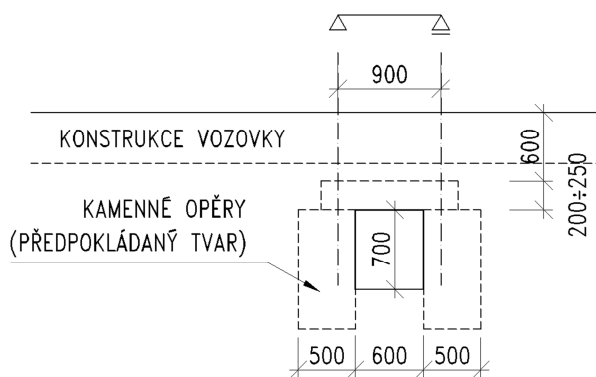
Stanovení zatížitelnosti je provedeno podle principů ČSN 73 6222. S ohledem na rozměry a uspořádání konstrukce propustku je pro stanovení zatížitelnosti využito pouze zatížení jedné nápravy.

2. Geometrie a materiál konstrukcí

2.1. Uspořádání modelu konstrukce

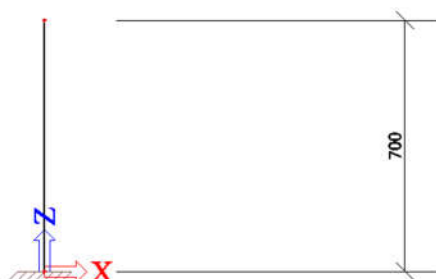
V rámci statické analýzy jsou sestaveny samostatné modely po nosnou konstrukci a spodní stavbu.

Nosná konstrukce je analyzována a zatížitelnost je stanovena výpočtem na rovinném prutovém modelu prostého nosníku s rozpětím 0,9 m. Rozměry kamenných desek tvořících nosnou konstrukci se uvažuje 200/200 mm. Uložení nosné konstrukce se uvažuje 150 mm od líce zdiva opěr.



Obr. 1 Schéma modelu nosné konstrukce a stanovení jeho rozměrů

Spodní stavba je analyzována na prutovém modelu konzoly s vyložení 0,7 m. Rozepření kamennými deskami v hlavě opěry modelováno náhradní silou založenou na odhadnutém součiniteli tření ($f = 0,35$) a svislé síle působící v hlavě. Tloušťka opěry je uvažována 0,5 m, analyzována je typická šířka 1,0 m. Konstrukce je analyzována za předpokladu vyloučeného tahu.



Obr. 2 Schéma modelu opěry

2.2. Materiál konstrukce

Materiál zdících prvků spodní stavby a materiál prvků nosné konstrukce je na základě provedené mimořádné prohlídky uvažován jako žula, s následujícími pevnostními charakteristikami odhadnutými na základě obvyklých hodnot (na spodní hranici intervalu pevnosti):

Charakteristická pevnost v dostředném tlaku: $f_{c,k} = 80 \text{ MPa}$

Charakteristická pevnost v dostředném tahu: $f_{t,k} = 80 / 25 = 3,2 \text{ MPa}$

Součinitel materiálu pro kámen konstrukce je v souladu s ČSN 73 6213 stanoven hodnotou $\gamma_M = 2,0$. Návrhové charakteristiky zdících prvků jsou potom:

Návrhová pevnost v dostředném tlaku: $f_{c,k} = 80 / 2,0 = 40 \text{ MPa}$

Návrhová pevnost v dostředném tahu: $f_{t,k} = 3,2 / 2,0 = 1,6 \text{ MPa}$

3. Zatížení a kombinace zatížení

3.1. Vlastní tíha nosné konstrukce

Vlastní tíha konstrukce je stanovena z objemových tíh základních materiálů, které jsou převzaty z průměrných hodnot uvedených v ČSN EN 1991-1-1. Zatížení vlastní tíhou je následně aplikováno na konstrukci v závislosti na příčném řezu konstrukčních prvků a tloušťek nadnáspy.

Pro stanovení zatížení vlastní tíhou je uvažována hodnota objemové hmotnosti podle skutečné hustoty materiálů:

Žulové zdivo/prvky:	2500 kg/m ³
Zemina násypu:	2000 kg/m ³

3.2. Zemní tlak

Zatížení zemním tlakem pro stanovení zatížitelnosti opěry je stanoveno na základě klasické teorie zemních tlaků. S ohledem na uspořádání a typ posuzované konstrukce jsou účinky zatížení zemním tlakem stanoveny aplikací zemního tlaku v klidu. Zemní tlak v klidu je stanoven z průběhu svislých napětí v zemině a součinitele zemního tlaku v klidu $K_0 = 0,5$ stanoveného na základě odhadnutých charakteristik zeminy podle Jákyho vztahu.

3.3. Proměnné zatížení pro stanovení zatížitelnosti

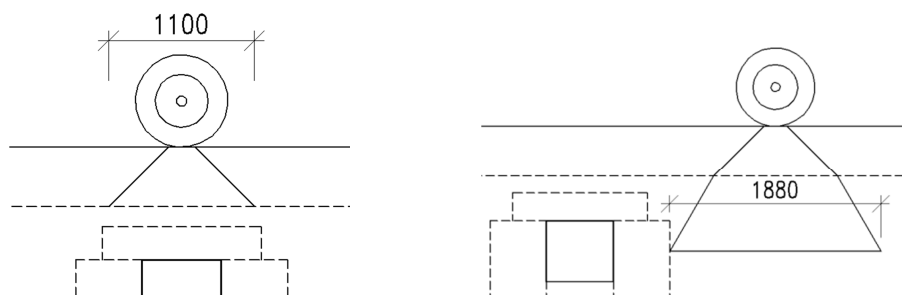
3.3.1. Rozdělení vozovky na zatěžovací pruhy

Na mostě je vozovka šířky 4,70 m umožňující provoz pouze v jednom jízdním pruhu. Na mostě je tedy umístěno v příčném směru pouze jediné vozidlo pro stanovení zatížitelnosti.

3.3.2. Roznášení lokálních zatížení

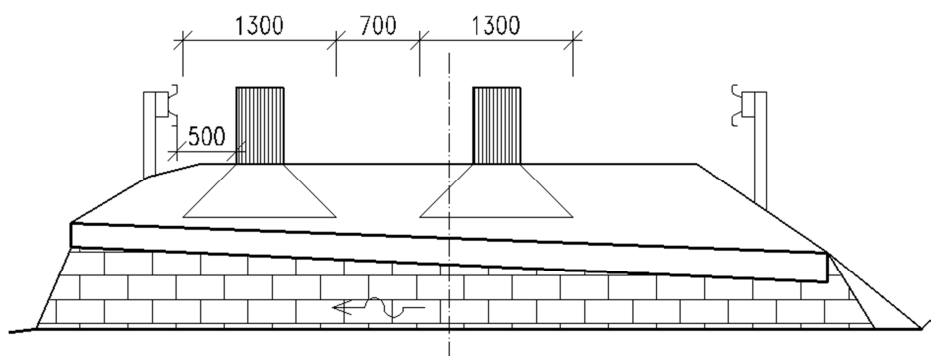
Roznášení lokálních zatížení pro zatížení nosné konstrukce (roznášení kolových tlaků) je stanoveno podle zásad ČSN EN 1991-2, a to na horní hranu nosné konstrukce. Roznášení zatížení pro hodnocení nosné konstrukce je uvažováno v materiálu vozovky pod úhlem 45° a v materiálu zásypu pod úhlem 60° od vodorovné. Náhradní plocha rozneseného zatížení jedním kolem je uvažována **1,10 x 1,30 m**.

Roznášení lokálních zatížení pro zatížení opěr (roznášení kolových tlaků) je stanoveno podle zásad ČSN EN 1991-2, a to do úrovně poloviny výšky opěry, tj. 1,2 m pod úroveň vozovky. Roznášení zatížení pro hodnocení nosné konstrukce je uvažováno v materiálu vozovky pod úhlem 45° a v materiálu zásypu pod úhlem 60° od vodorovné. Náhradní plocha rozneseného zatížení jedním kolem je uvažována **1,88 x 2,08 m**.



Obr. 3 Schéma roznášení kolového zatížení na nosné konstrukci (vlevo - roznášení zatížení na celou délku kamenné desky) a na spodní stavbu (vpravo)

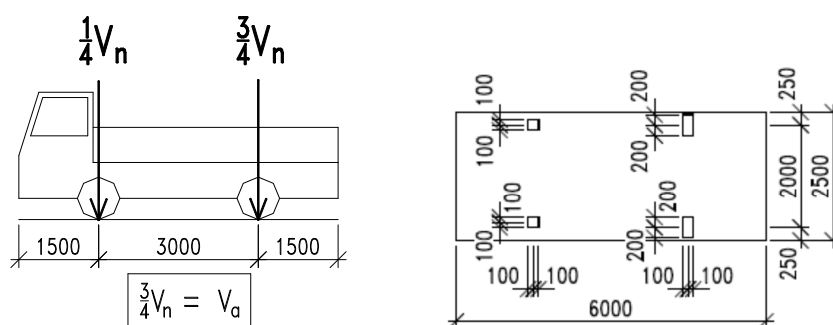
V příčném směru se předpokládá poloha vozidla min. 0,5 m od hrany svodidla. Konzervativně se pro stanovení roznášení uvažuje nejmenší možná hodnota tloušťky nadnáspy (Obr. 4).



Obr. 4 Schéma roznášení kolového zatížení na nosnou konstrukci v příčném řezu

3.3.3. Schéma zatížení pro stanovení normální zatížitelnosti

S ohledem na stav, uspořádání a očekávané hodnoty zatížitelnosti se pro stanovení výhradní zatížitelnosti uvažuje pouze zatížení jednou nápravou (zadní) vozidla. S ohledem na to je pro stanovení výhradní zatížitelnosti uvažováno pouze dvounápravové vozidlo (Obr. 5). Obecné schéma zatížení pro stanovení normální zatížitelnosti podle ČSN 73 6222 uvádí Obr. 6. S ohledem na uspořádání konstrukce v příčném směru a počet zatěžovacích pruhů na mostě se předpokládá, že vozidla se pohybují pouze v rozsahu zpevnění komunikace.

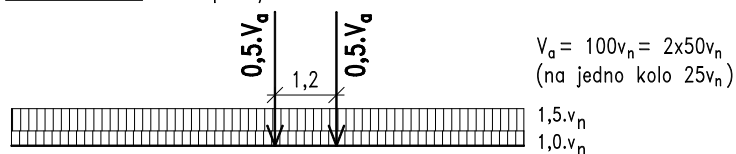


Obr. 5 Podrobné schéma vozidla pro stanovení normální zatížitelnosti

TYP ZATÍŽENÍ

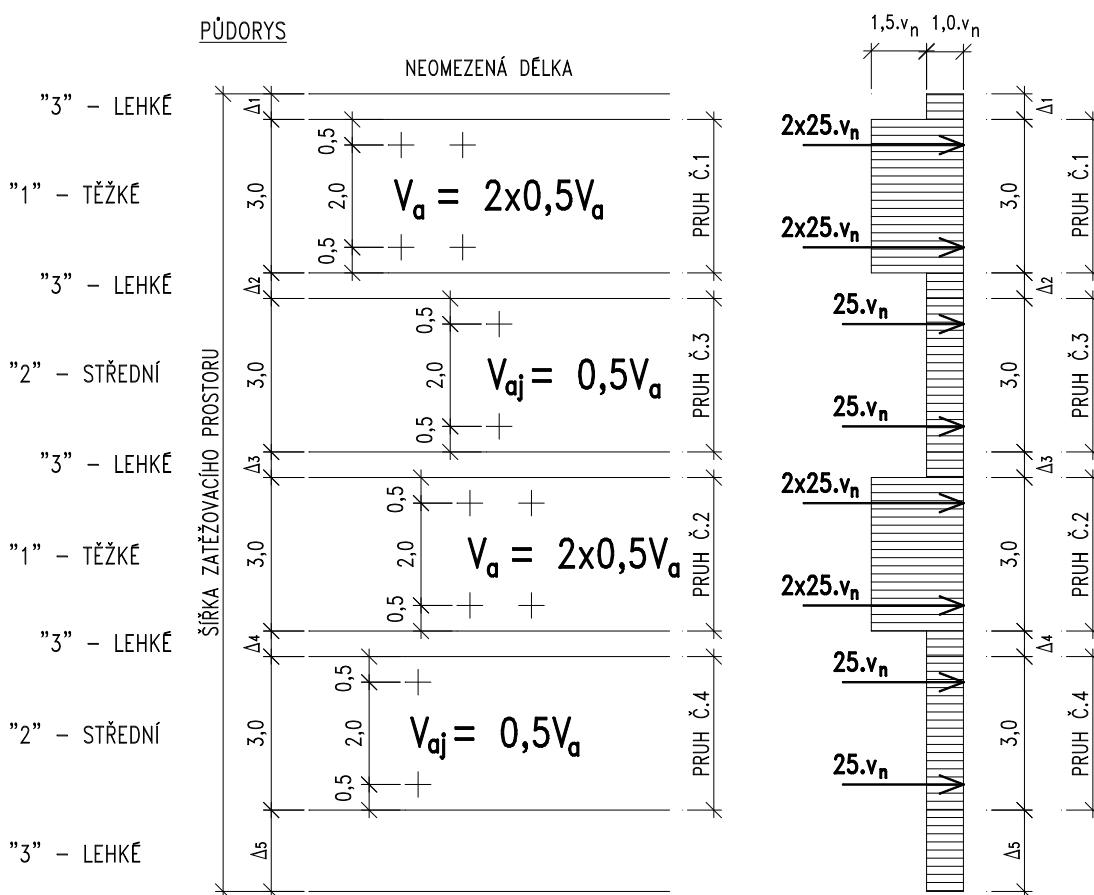
DVOUNÁPRAVA : Zat.pruhy č.1 a č.2

"1" – TĚŽKÉ



JEDNODUCHÁ NÁPRAVA : Zat.pruhy č.3 a č.4

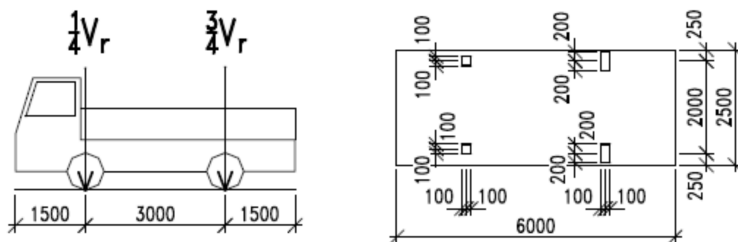
PUDORYS



Obr. 6 Schéma stanovení uspořádání zatížení pro stanovení normální zatížitelnosti (rozměry v m)

3.3.4. Schéma zatížení pro stanovení výhradní zatížitelnosti

S ohledem na stav, uspořádání a očekávané hodnoty zatížitelnosti se pro stanovení výhradní zatížitelnosti uvažuje pouze zatížení jednou nápravou (zadní) vozidla. S ohledem na to je pro stanovení výhradní zatížitelnosti uvažováno pouze dvounápravové vozidlo (Obr. 7). Vodorovné účinky zatížení jsou pro stanovení výhradní zatížitelnosti zanedbány. Roznášení kolových zatížení se uvažuje podle Kapitoly 3.3.2.



Obr. 7 Schéma zatížení 2- nápravovým vozidlem pro stanovení výhradní zatížitelnosti

3.3.5. *Dynamické účinky pro stanovení zatížitelnosti*

Dynamické účinky zatížení se uvažují podle ustanovení ČSN 73 6222. Vozidla normální a výhradní zatížitelnosti se po mostě pohybují normální rychlostí. Pro zatížení jednou nápravou je dynamický součinitel stanoven hodnotou $\delta = 1,40$.

3.3.6. *Umístění zatížení na konstrukci*

Zatížení je na konstrukci vždy umístěno tak, aby vyvolávalo maximální možné účinky z hlediska posuzovaného průřezu. Protože pro předmětnou konstrukci se předpokládají jako rozhodující namáhání ohyb a smyk, je zatížení na nosné konstrukci umístěno do středu rozpětí a nad podporu. Pro ověření odolnosti opěry a stanovení její zatížitelnosti je zatížení umístěno za opěru.

3.3.7. *Ostatní proměnná zatížení*

S ohledem na uspořádání, rozměry a umístění konstrukce nejsou ostatní proměnná zatížení (vítr, sníh, teplota atd.) pro stanovené zatížitelnosti uvažována.

3.3.8. *Kombinace zatížení*

Kombinace zatížení jsou sestaveny podle ČSN EN 1990. S ohledem na charakter konstrukce je použita zjednodušená kombinace. Součinitele zatížení jsou zavedeny následujícími hodnotami:

Vlastní tíha: $\gamma_F = 1,35$

Proměnná dopravní zatížení: $\gamma_F = 1,35$

4. Stanovení zatížitelnosti

4.1. *Všeobecně*

Zatížitelnost mostu je stanovena kombinovaný statickým výpočtem na základě odolnosti betonového průřezu jednotkové šířky navrženého podle původního návrhového předpisu. Hodnoty jednotlivých zatížitelností mostu jsou vyčísleny v rozhodujících průřezích, tj. ve středu rozpětí desky (zatížitelnost z momentových účinků zatížení) a v místě podepření (zatížitelnost ze smykových účinků zatížení). Vyhodnocení zatížitelnosti je provedeno na základě následujícího vztahu:

$$V_c = (E_{Rd} - E_{G,d}) / V_{1,d} * M_1 ,$$

kde V_c je příslušná hledaná zatížitelnost (resp. hmotnost zadních náprav pro V_n),

E_{Rd} je návrhová odolnost konstrukce,

$E_{G,d}$ je návrhový účinek vlastní tíhy a ostatního stálého zatížení (vozovka),

$V_{1,d}$ je návrhový účinek jednotkového zatížení pro stanovení zatížitelnosti, vč. dynamických účinků zatížení,

M_1 je hmotnost jednotkového vozidla.

4.2. *Nosná konstrukce*

Pro stanovení zatížitelnosti nosné konstrukce jsou stanoveny účinky jednotlivých zatížení - stálá a proměnná (jedno kolo o hmotnosti 6t => tíha 60 kN). Stanovení účinků zatížení je provedeno s ohledem na roznos zatížení. Šířka jednoho prvku kamenné konstrukce je 0,2 m. Pro stanovení zatížení vlastní tíhou se uvažují maximální rozměry konstrukce (tloušťka desky 0,25 m, tloušťka nadnáspy 0,7 m).

Základní tlak na jedno kolo: $60 / (1,1 \cdot 1,3) = 42 \text{ kPa}$

Charakteristické silové účinky zatížení:

$$M_{Gk,max} = (0,25 \cdot 25 \cdot 0,20 + 0,70 \cdot 23 \cdot 0,20) \cdot 0,90^2 \cdot 0,125 = 0,453 \text{ kNm}$$

$$M_{Qk,max} = 1,40 \cdot 42 \cdot 0,20 \cdot 0,90^2 \cdot 0,125 = 1,195 \text{ kNm}$$

$$V_{Gk,max} = (0,25 \cdot 25 \cdot 0,20 + 0,70 \cdot 23 \cdot 0,20) \cdot 0,90 \cdot 0,5 = 2,012 \text{ kN}$$

$$V_{Qk,max} = 1,40 \cdot 42 \cdot 0,20 \cdot 0,90 \cdot 0,5 = 5,310 \text{ kN}$$

Stanovení zatížitelnosti je provedeno na základě postupů platných pro prvky z prostého betonu (viz ČSN EN 1992-1-1), tj. na základě porovnání maximálních návrhových napětí s odolností materiálu. Při výpočtu se vychází z následujících elastických průřezových charakteristik kamenné desky o rozměrech 200/200 mm:

$$\text{Moment setrvačnosti: } I_y = 0,0001333 \text{ m}^4$$

$$\text{Průřezový modul v ohybu: } W_y = 0,001333 \text{ m}^3$$

$$\text{Statický moment plochy: } S_{y,max} = 0,001 \text{ m}^3$$

Zatížitelnost je vyjádřena jako n-násobek základního účinku zatížení (účinku jednoho kola o tíze 60 kN), tj. ohybového momentu nebo posouvající síly a následně stanovena na základě platnosti podmínky spolehlivosti v rozhodujícím průřezu.

Zatížitelnost z ohybového momentu na mezi únosnosti (omezení tahového normálového napětí v průřezu):

$$1,6 \text{ MPa} \geq 1,35 \cdot (0,453 + n \cdot 1,195) / 0,0013333 \Rightarrow n = 0,745$$

Zatížitelnost z posouvající síly na mezi únosnosti (omezení hlavního tahového napětí v průřezu):

$$1,6 \text{ MPa} \geq 1,35 \cdot (2,012 + n \cdot 5,310) \cdot 0,001 / (0,20 \cdot 0,00013333) \Rightarrow n = 5,573$$

Pro stanovení zatížitelnosti rozhoduje menší ze zjištěných hodnot. Protože pro stanovení normální i výhradní zatížitelnosti je použito stejného schématu vozidla, jsou i obě zatížitelnosti shodné. Hodnota maximálního nápravového tlaku (zatížitelnost na jednu nápravu) odpovídající stanovené odolnosti konstrukce je:

$$V_{aj} = 12 \cdot 0,745 = 8,94 \text{ t}$$

Hodnota normální a výhradní zatížitelnosti je potom:

$$V_n = V_r = 8,94 / 0,75 = 11,92 \text{ t}$$

Po zaokrouhlení podle zásad ČSN 73 6222 tedy **$V_n = V_r = 12 \text{ t}$**

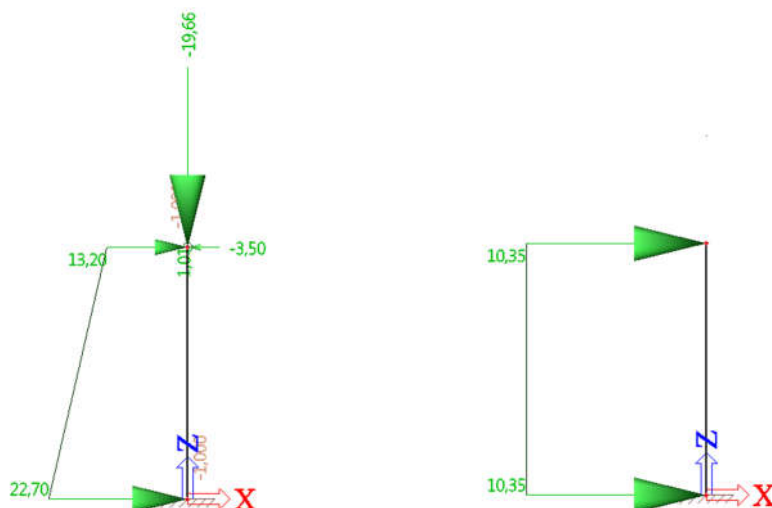
4.3. Spodní stavba - opěry

Pro stanovení zatížitelnosti opěr jsou rovněž v první řadě stanoveny účinky jednotlivých zatížení - stálá a proměnná (jedno kolo o hmotnosti 6t => tíha 60 kN). Stanovení účinků zatížení je provedeno s ohledem na roznos zatížení, pro analýzu konstrukce a výpočet zatížitelnosti se uvažuje jeden běžný metr konstrukce.

Při zatížení konstrukce se uvažuje vliv rozepření opěr kamennými deskami, a to zavedením vodorovné síly vycházející ze svislé reakce nosné konstrukce a součinitele tření $f = 0,35$ (konzervativní odhad). Svislá reakce od nosné konstrukce se ve výpočtu uvažuje s excentricitou plynoucí z uvažovaného uložení kamenných desek 0,1 m od osy opěry (0,15 m od hrany opěry). Pro přetížení opěry je uvažováno rovněž s váhou vozovky a zeminy nad opěrou. Zatížení konstrukce se uvažuje následujícími silami:

- vlastní tíha opěry (příznivé);
- vlastní tíha nosné konstrukce a nadnásypu/vozovky (příznivé);
- zemní tlak (nepříznivé);
- zatížení vozidlem za opěrou (nepříznivé).

Hodnoty návrhových zatížení a jejich polohu uvádí Obr. 8.



Obr. 8 Schéma návrhového zatížení pro stanovení zatížitelnosti opěr (vlevo stálé, vpravo proměnné zatížení)

Návrhové silové účinky zatížení v rozhodujícím průřezu (pata opěry):

$$M_{Gd,max} = 2,57 \text{ kNm}$$

$$M_{Qd,max} = 2,54 \text{ kNm}$$

$$V_{Gd,max} = 9,06 \text{ kN}$$

$$V_{Qd,max} = 7,25 \text{ kN}$$

$$N_{Gd,max} = -28,4 \text{ kN}$$

$$N_{Qd,max} = 0,00 \text{ kN}$$

Stanovení zatížitelnosti je provedeno na základě postupů platných pro zděné prvky (viz ČSN EN 1996-1-1 a ČSN P 73 6213), tj. na základě maximální excentricity návrhové normálové síly ($0,4 h = 0,20 \text{ m}$) a na základě dosažení maximálních smykových napětí. S ohledem na typ konstrukce a zdiva se překročení tlakových napětí ve zdivu pro stanovení zatížitelnosti neuvažuje.

Maximální excentricita: $e_{max} = 0,4 h = 0,4 \cdot 0,5 = 0,20 \text{ m}$

Maximální smykové napětí: $f_{vk} = f_{vk} + 0,4 \sigma_c = 0,05 + 0,4 \cdot \sigma_c$

příp. maximální smyková síla: $F_{vk} = f_{vk} \cdot A + 0,4 N = 0,05 \cdot 0,5 \cdot 1,0 + 0,4 \cdot 28,4 = 25 + 28,4 = 53,8 \text{ kN}$

$$F_{vd} = 53,8 / 2 = 26,9 \text{ kN}$$

Protože zdivo opěry 1 je silně porušeno (cca na 0,75 m šířky), uvažuje se, že zatížení ohybovým momentem a posouvajícími silami musí být přeneseno zbytkem opěry. S ohledem na šířku roznášení a rozměry vozidla jsou výše uvedené hodnoty účinků zatížení zvětšeny v opačném poměru redukce průřezu opěry, tj. hodnotou 1,231.

Zatížitelnost z excentricity normálové síly na mezi únosnosti:

$$0,20 \geq 1,231 \cdot (2,57 + n \cdot 2,54) / 28,4 \Rightarrow n = 0,805$$

Zatížitelnost z posouvající síly na mezi únosnosti:

$$26,9 \geq 1,231 \cdot (9,06 + n \cdot 7,25) \Rightarrow n = 2,000$$

Pro stanovení zatížitelnosti rozhoduje menší ze zjištěných hodnot. Protože pro stanovení normální i výhradní zatížitelnosti je použito stejného schématu vozidla, jsou i obě zatížitelnosti shodné. Hodnota maximálního nápravového tlaku (zatížitelnost na jednu nápravu) odpovídající stanovené odolnosti konstrukce je:

$$V_{aj} = 12 \cdot 0,805 = 9,66 \text{ t}$$

Hodnota normální a výhradní zatížitelnosti je potom:

$$V_n = V_r = 9,66 / 0,75 = \mathbf{12,88\ t}$$

Po zaokrouhlení podle zásad ČSN 73 6222 tedy **$V_n = V_r = 13\ t$**

5. Závěr

Zatížitelnosti propustku stanovené statickým výpočtem jsou při normálním provozu na konstrukci následující:

Normální zatížitelnost:	$V_n = 12\ t$
Výhradní zatížitelnost:	$V_r = 12\ t$
Na jednu nápravu:	$V_{aj} = 8,9\ t$

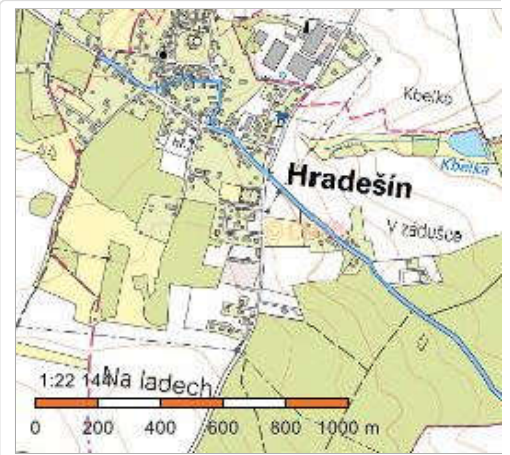
Pokud bude na konstrukci omezena rychlost na 30 km/hod lze v provozu připustit, s ohledem na skutečný stav povrchu vozovky následující hodnoty zatížitelnosti (redukce dynamického součinitele přibližně na hodnotu $\delta_{red} = 1,15$):

Normální zatížitelnost:	$V_n = 15\ t$
Výhradní zatížitelnost:	$V_r = 15\ t$
Na jednu nápravu:	$V_{aj} = 10,9\ t$

Příloha 3 Výpis základní identifikačních údajů dotčeného pozemku z ČÚZK

Informace o pozemku

Parcelní číslo:	201/42
Obec:	Hradešín [564800]
Katastrální území:	Hradešín [736287]
Číslo LV:	10001
Výměra [m ²]:	18021
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	KMD
Určení výměry:	Graficky nebo v digitalizované mapě
Způsob využití:	silnice
Druh pozemku:	ostatní plocha



Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo

Podíl

Obec Hradešín, č. p. 114, 28201 Hradešín

Způsob ochrany nemovitosti

Název

památkově chráněné území

Seznam BPEJ

Parcela nemá evidované BPEJ.

Omezení vlastnického práva

Typ

Věčné břemeno umístění a provoz. elektrorozvodného zařízení

Jiné zápisy

Typ

Změna výměr obnovou operátu

Změna číslování parcel

Řízení, v rámci kterých byl k nemovitosti zapsán cenový údaj

Nemovitost je v územním obvodu, kde státní správu katastru nemovitostí ČR vykonává [Katastrální úřad pro Středočeský kraj, Katastrální pracoviště Kolín](#)

Zobrazené údaje mají informativní charakter. Platnost k 19.01.2019 20:00:00.

© 2004 - 2019 [Český úřad zeměměřický a katastrální](#), [Pod sídlištěm 1800/9, Kobylisy, 18211 Praha 8](#)
Podání určená katastrálním úřadům a pracovištím zasílejte přímo na [jejich e-mail adresu](#).

Verze aplikace: 5.5.3 build 0