

AUTORIZACE

ČÍSLO PŘE

DOKUMENTACI LZE POUŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES ČI JEHO ČÁST MŮŽE BÝT KOPIROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU AUTORA

ČÍSLO ZMĚNY	DATUM ZMĚNY	POPIS/OBSAH ZMĚNY	PODPIS

Rekonstrukce mostu I. stavba 008 - SO 031 211 a mostu II. stavby 009 - SO 031 311 přes Bystřici

název akce

Stavební část - SO 031 311 - MOST 009





stavební objekt

ČEPRO, a.s. Dělnická 213/12 170 04 Praha 7 objednatel	spolupráce
Hněvčeves-Benátky místo stavby	Královehradecký kraj

DIK

DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ
Bozděchova 1668, 500 02 Hradec Králové
tel : 495 219 036, 495 212 647, fax : 495 221 677
e-mail : dik@dik - hk.cz, http : www.dik-hk.cz

TECHNICKÁ ZPRÁVA	měřítko	DSP + DZS stupeň
-------------------------	---------	---------------------

Ing. Jan Felgr kontroval		Ing. Jan Felgr hlavní inženýr projektu		A011/15 číslo zakázky	C.1.01
Ing. Jan Felgr zodpovědný projektant		Ing. Jan Felgr vedoucí projektant		07/2015 datum	

Obsah

1	Identifikační údaje mostu.....	3
2	Základní údaje o mostu.....	5
2.1	Stávající konstrukce.....	5
3	Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění.....	7
3.1	Návaznost projektové dokumentace mostního objektu na předchozí dokumentaci.....	7
3.2	Účel mostu.....	7
3.3	Požadavky na jeho řešení a podklady.....	7
3.4	Charakter přemostřované překážky.....	7
3.5	Územní podmínky.....	8
3.6	Geotechnické podmínky.....	9
3.6.1	Geotechnické zhodnocení konstrukčních vrstev a podloží komunikací.....	9
3.6.2	Geotechnické zhodnocení základových půd mostu 009 – 031 311.....	9
3.7	Diagnostický průzkum.....	10
3.7.1	Všeobecně.....	10
3.7.2	Zjištěné skutečnosti.....	11
3.7.3	Vyhodnocení průzkumu.....	11
3.8	Geodetické zaměření.....	12
4	Technické řešení mostu.....	13
4.1	Popis nosné konstrukce mostu.....	13
4.2	Údaje o založení a spodní stavbě mostu.....	13
4.2.1	Přechodová oblast.....	13
4.2.2	Kryt vozovky.....	14
4.3	Vybavení mostu.....	14
4.4	Statické a hydrotechnické posouzení.....	14
4.5	Cizí zařízení na mostě.....	14
4.6	Řešení ochrany konstrukcí.....	14
4.6.1	Hydroizolační systém mostovky.....	14
4.6.2	Hydroizolační systém svislých ploch a přechodové desky.....	15
4.6.3	Protikorozi ochrana.....	15
4.6.4	Ochrana proti agresivnímu prostředí.....	15
4.6.5	Ochrana proti bludným proudům.....	15
4.7	Požadované podmínky.....	16
4.7.1	Podmínky.....	16
4.7.2	Měření sedání a průhybů.....	16
4.7.3	Měření a monitoring.....	16
4.8	Požadované zatěžovací zkoušky.....	16
5	Výstavba mostu.....	17
5.1	Postup a technologie stavby mostu.....	17
5.2	Specifické požadavky pro předpokládanou technologii stavby.....	18
5.2.1	Přístupy.....	18
5.2.2	Přívody elektrické energie.....	18
5.2.3	Skladovací plochy.....	18
5.2.4	Montážní a pomocné konstrukce.....	18
5.2.5	Různé.....	19
5.3	Související nebo dotčené objekty stavby.....	19
5.4	Vztah k území.....	19
5.4.1	Inženýrské sítě.....	19
5.4.2	Ochranná pásma.....	19
5.4.3	Omezení provozu.....	20
5.4.4	Různé.....	20
6	Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí a průřezů.....	21
6.1	Vytyčovací údaje.....	21
6.2	Prostorové uspořádání a geometrie mostu.....	21

6.3	Statický přepočet stávajícího mostu.....	21
6.3.1	Základy.....	21
6.3.2	Spodní stavba.....	21
6.3.3	Nosné konstrukce.....	21
6.4	Statický výpočet nosných prvků.....	21
6.5	Zatížitelnost stávajícího mostu.....	21
6.6	Zatížitelnost rekonstruovaného mostu.....	22
6.7	Hydrotechnické výpočty.....	22
7	Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.....	23
8	Zásady organizace výstavby.....	24
9	Přehled použitých norem a předpisů, software.....	25

1 Identifikační údaje mostu

Stupeň dokumentace:	Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení (DSP) Projektová dokumentace pro zadání stavby (DZS)
Stavba a objekt číslo:	Rekonstrukce mostu I. stavba 008 – SO 031 211 a mostu II. stavby 009 – SO 031 311 přes Bystřici
Objekt č.:	SO 202
Název mostu:	Most přes Bystřici – U Pavlanky
Evidenční číslo mostu:	009 - 031 311
Katastrální území:	Hněvčeves 640026; Benátky 602086
Obec:	Hněvčeves, Benátky
Kraj:	Královéhradecký
Stavebník:	ČEPRO a.s. Dělnická 213/12, 170 04 Praha 7 – Holešovice IČ: 60 19 35 01 DIČ: CZ 60 19 35 01
Uvažovaný správce mostu:	ČEPRO a.s. Dělnická 213/12, 170 04 Praha 7 – Holešovice IČ: 60 19 35 01 DIČ: CZ 60 19 35 01
Generální projektant:	Dopravně inženýrská kancelář s.r.o. Bozděchova 1668, 500 02 Hradec Králové IČ: 27 46 68 68 DIČ: CZ 27 46 68 68
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Jan Felgr Autorizovaný inženýr pro mosty a inženýrské konstrukce, číslo autorizace ČKAIT: 0601870 e-mail: felgr@dik-hk.cz
Zodpovědný projektant	Ing. Jan Felgr, tel.: 495 219 036, e-mail: felgr@dik-hk.cz Autorizovaný inženýr pro mosty a inženýrské konstrukce, číslo autorizace ČKAIT: 0601870
Zpracoval	Ing. Jan Felgr, tel.: 495 219 036, e-mail: felgr@dik-hk.cz

Kategorie komunikace:	S9,0/-
Evidenční číslo:	009 – 031 311
Bod křížení:	Veřejně přístupná účelová komunikace x tok Bystřice
Souřadnice GPS:	50°19'8.934"N, 15°43'38.490"E
Staničení:	
- začátek úprav	KM 3,141 90
- vnitřní líc č.1	KM 3,153 26
- komunikace x Bystřice	KM 3,159 19
- vnitřní líc č.2	KM 3,164 41
- konec úprav	KM 3,176 29
Úhly křížení:	
- vnitřní líc č.1	79,0000 °
- komunikace x Bystřice	79,0000 °
- vnitřní líc č.2	79,0000 °
Nadmořská výška:	m.n.m. BpV
- začátek úprav	264,369
- vnitřní líc č.1	264,524
- komunikace x Bystřice	264,560
- vnitřní líc č.2	264,592
- konec úprav	264,655
Volná výška:	neomezená

2 Základní údaje o mostu

2.1 Stávající konstrukce

Charakteristika mostu:	s vozovkovým souvrstvím, volně uložený na železobetonové úložné prahy na původní opěry
Převáděná komunikace:	veřejně přístupná účelová komunikace 031 111
Překračovaná překážka:	vodoteč Bystřice
Datum zhotovení /rekonstrukce mostu:	1989
Počet mostních otvorů:	1
Počet opěr:	2
Počet mostovkových podlaží:	1
Měnitelnost základní polohy:	nepohyblivý
Plánovaná doba trvání:	trvalý
Průběh trasy na mostě:	V půdorysné přímé, výškově v proměnném vzestupném sklonu 0,7% ve směru staničení
Hmotná podstata:	Železobetonový složený z prefabrikovaných předpjatých nosníků
Členitost hlavní nosné konstrukce:	šikmá deska z komorových profilů
Výchozí charakteristika:	deskový zmonolitněný
Konstrukční uspořádání příčného řezu:	Otevřeně uspořádaný
Poloha mostovky:	horní
Výška opěr:	0,95 m
Délka opěr:	12,51 m
Šířka opěr (s křídly):	3,50 – 3,95 m
Délka přemostění:	11,16 m
Délka mostu:	18,46 m
Délka nosné konstrukce:	13,16 m
Rozpětí, resp. světlost:	11,16 m levá strana, 11,14 m pravá strana
Šikmost mostu:	L - 79°
Volná šířka mostu:	11,48 m
Volná výška na mostě:	neomezená
Šířka průchozího prostoru veřejného nebo nouzového chodníku:	2x0,99 m
Šířka mezi zvýšenými obrubami:	9,50 m
Šířka mostu:	12,28 m
Výška mostu nad terénem:	2,50 m
Normální hloubka vody:	0,40 m
Stavební výška:	0,80 m

Konstrukční výška:	0,60 m
Plocha nosné konstrukce mostu:	161,6 m ²
Uložení mostu:	Přímé (bezložiskové), kloubové
Hodnoty zatížení:	návrhové
Zatížitelnost mostu výchozí-2013 (redukována-2014):	
- normální	35 t (25 t)
- výhradní	80 t (56 t)
- výjimečná	152 t (106 t)
- výhradní – ČEPRO 1	74 t (52 t)
- výhradní - ČEPRO 2	78 t (55 t)
- na jednu nápravu	13,3 t (neuvádí se)
Vybavení mostu:	Pravá i levá strana - ocelové trubkové zábradlí se svislou výplní, výška 1,10 m
Cizí zařízení na mostě:	4 nevyužité chráničky

3 Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění

Stávající konstrukce mostu v současnosti plní svůj původní hlavní účel, a sice převedení silniční dopravy přes vodoteč Bystřice. V roce 2014 došlo k podbetonování opěr mostní konstrukce po předchozím vyplavení zeminy podloží.

3.1 Ná vaznost projektové dokumentace mostního objektu na předchozí dokumentaci

Rekonstrukce mostu je nutná z důvodu zhoršujícího se stavu stávajícího mostu, u kterého byl v měsíci březen 2015 proveden diagnostický průzkum. Výsledky průzkumu byly použity pro statický přepočet stávajícího mostu, určení jeho zatížitelnosti a pro celkové posouzení stavu mostu a jeho funkce (viz kapitola 6).

Dostupná předchozí dokumentace

- projektová dokumentace mostu 1984
- mostní list mostní konstrukce
- projektová dokumentace podbetonování spodní stavby 2014
- hlavní prohlídka mostu 2014
- stavebně technický průzkum (diagnostika) březen 2015

Nedostupná předchozí dokumentace

- projektová dokumentace komunikace 031 111 včetně úprav

3.2 Účel mostu

Hlavním účelem stávajícího mostu je převedení dopravy silniční komunikace 031 111 přes tok Bystřice.

Převažující dopravu tvoří těžká nákladní vozidla pro přepravu tekutých surovin z a do skladu ČEPRO.

Kombinací nepříznivých vlivů se stav mostu zhoršil do té míry, že nutně vyžaduje celkovou rekonstrukci.

3.3 Požadavky na jeho řešení a podklady

Na základě požadavků objednatele byl proveden:

- diagnostický průzkum mostu
- statický přepočet s určením stávající zatížitelnosti mostu
- celkové posouzení stávajícího mostu z hlediska dopravního zatížení

Pro zpracování posouzení stávajícího i návrhu nového mostu byly poskytnuty podklady:

- původní projektová dokumentace
- aktuální zákresy inženýrských sítí
- aktuální mapový podklad (geodetické zaměření)

3.4 Charakter přemost'ované překážky

Přemost'ovaná překážka tok Bystřice je vodotečí, která je v řešeném území chráněnou přírodní památkou pod názvem „Údolí Bystřice“. Bystřice protéká mírně zvlněnou krajinou v úzkém korytu, sbírá vodu z poměrně velké plochy povodí a z toho důvodu se často vylévá z břehů v důsledku intenzivních lokálních srážek. V roce 2014 došlo k

masivnímu odplavení podzákladové vrstvy zeminy tak, že byly obnaženy horní části pilotových základů na obou březích. Obnažené piloty byly opětovně zakryty podbetonováním základů a koryto Bystřice pod mostem bylo opatřeno těžkým lomovým záhozem, aby se snížilo riziko opětovného odplavování zeminy.

3.5 Územní podmínky

Most je situován v extravilánu na rozhraní obce Hněvčeves a obce Benátky v ose veřejně přístupné účelové pozemní komunikace 031 111 a zajišťuje provoz po této komunikaci především pro nedaleký sklad pohonných hmot ČEPRO Cerekvice. Podél komunikace vlevo, ve směru staničení, vede trasa železniční vlečky. Silniční komunikace i železnice jsou vedeny po náspu, obklopeny poli a pastvinami. V blízkosti mostu vede pouze jedno podzemní vedení O2, jiné inženýrské sítě nejsou známy.

Po pravé straně mostu obklopují koryto Bystřice vzrostlé stromy, jinak je zde pouze travnatý porost nebo zemědělská půda.

Dle katastrální mapy se prostor staveniště dotýká následujících pozemků.

Katastrální území Hněvčeves

Parcela č.	Plocha	Vlastník/správce	Druh pozemku
455	43 m ²	Blažek Karel, č.p.48, 503 03 Benátky	Ostatní plocha - ostatní komunikace
563	4788 m ²	Jelínková Božena, Pavlíčková Jaroslava, Vávra Jaroslav Bavlnářská 539, Podmoklice, 513 01 Semily a Vávra Jiří, Vrchlického 475, 464 01 Frýdlant	Orná půda
119/16	3705 m ²	ČEPRO a.s., Dělnická 213/12, 170 00 Praha 7 - Holešovice	Ostatní plocha - silnice
119/35	32 m ²	ČEPRO a.s., Dělnická 213/12, 170 00 Praha 7 - Holešovice	Ostatní plocha - ostatní komunikace
119/41	344 m ²	ČEPRO a.s., Dělnická 213/12, 170 00 Praha 7 - Holešovice	Ostatní plocha - neplodná půda
119/43	586 m ²	ČEPRO a.s., Dělnická 213/12, 170 00 Praha 7 - Holešovice	Ostatní plocha - neplodná půda
144/5	248 m ²	Povodí Labe, s.p., V.Nejedlého 951/8, 500 03 Hradec Králové – Slezské Předměstí	Vodní plocha
452	151 m ²	ČEPRO a.s., Dělnická 213/12, 170 00 Praha 7 - Holešovice	Ostatní plocha - jiná plocha
453	60 m ²	Povodí Labe, s.p., V.Nejedlého 951/8, 500 03 Hradec Králové – Slezské Předměstí	Vodní plocha
474/1	1205 m ²	ČEPRO a.s., Dělnická 213/12, 170 00 Praha 7 - Holešovice	Ostatní plocha - dráha
566	6713 m ²	Povodí Labe, s.p., V.Nejedlého 951/8, 500 03 Hradec Králové – Slezské Předměstí	Vodní plocha

Katastrální území Benátky

Parcela č.	Plocha	Vlastník/správce	Druh pozemku
532	2554 m ²	Obec Benátky č.p.50, 503 03 Benátky	Ostatní plocha-silnice
533	239 m ²	ČEPRO a.s., Dělnická 213/12, 170 00 Praha 7 - Holešovice	Ostatní plocha - dráha

Parcela č.	Plocha	Vlastník/správce	Druh pozemku
534	499 m ²	ČEPRO a.s., Dělnická 213/12, 170 00 Praha 7 - Holešovice	Ostatní plocha - silnice
535	298 m ²	Obec Benátky č.p.50, 503 03 Benátky	Ostatní plocha - silnice
537	3622 m ²	Obec Benátky č.p.50, 503 03 Benátky	Ostatní plocha - ostatní komunikace

3.6 Geotechnické podmínky

Geotechnické podmínky byly převzaty z původní projektové dokumentace.

Geologický profil zjištěný ze sondy V100 a V101 (v blízkém okolí mostu) i s určením ustálené hladiny podzemní vody je znázorněn ve výkresové části.

Vrtané sondy byly provedeny v místech opěr mostu.

Vodní režim je kapilární, velmi nepříznivý, hladina $h_{pvust} = 1,5$ m pod terénem.

3.6.1 Geotechnické zhodnocení konstrukčních vrstev a podloží komunikací

Skladba živичného krytu představuje tři vrstvy živice v tloušťkách (shora) 30 mm, 50 mm a 50 mm.

Přechodová oblast je tvořena zásypem ze zemníku Jeřice (neupřesněného složení) a materiálem použitým pro těleso silničního náspu až po horní úroveň zemní pláně.

3.6.2 Geotechnické zhodnocení základových půd mostu 009 – 031 311

Pro ověření základových poměrů bylo použito zemin zjištěných vrty V100 a V101. Hloubka vrtů je 7,0-7,5 m.

VRT V100

PARAMETR	Vrchní vrstvy podloží			Písčité štěrky G3 středně ulehlý	Slín		
	F3 pevná	F3 měkká	S4 stř. ulehlý		F4 pevný	F4 pevný	F4 tvrdý
Poissonovo číslo ν (-)	0,35	0,35	0,30	0,25	0,35	0,35	zk
Převodní součinitel β (-)							
Objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	18,00	18,00	18,00	19,00	18,50	18,50	zk
Modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	8-12	3-6	5-15	80-90	5-8	5-8	zk
Úhel vnitřního tření zeminy							
efektivní ϕ_{ef} (°)	24-29	24-29	28-30	30-35	22-27	22-27	22-27
totální ϕ_u (°)	10	0	-	-	5	5	zk
Soudržnost zeminy							
efektivní c_{ef} (kPa)	12-20	8-16	0-10	0	14-22	14-22	22-30
totální c_u (kPa)	60	30	-	-	70	70	zk
Tab.výpočtová únosnost R_{dt} (kPa)	275	100	146**	290**	250**	250**	400**

VRT V101

PARAMETR	Vrchní vrstvy podloží			Štěrk G3 středně ulehlý	Slín	
	F7 pevná	F7 měkká	S5 stř. ulehlý		F4 pevný	F4 tvrdý
Poissonovo číslo ν (-)	0,40	0,40	0,35	0,25	0,35	zk
Převodní součinitel β (-)						
Objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	21,00	21,00	18,50	19,00	18,50	zk
Modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	5-7	1-3	4-12	80-90	5-8	zk
Úhel vnitřního tření zeminy						
efektivní ϕ_{ef} (°)	15-19	15-19	26-28	30-35	22-27	22-27
totální ϕ_u (°)	0	0	-	-	5	zk
Soudržnost zeminy						
efektivní c_{ef} (kPa)	8-16	4-10	4-12	0	14-22	22-30
totální c_u (kPa)	80	25	-	-	70	zk
Tab.výpočtová únosnost R_{dt} (kPa)	200	50	225**	290**	250**	400**

* platí pro šířku základu $b = 1$ m a hloubku založení $h = 1,0$ m

** platí pro šířku základu $b \leq 3$ m a hloubku založení $h = 0,8 - 1,5$ m

Upozornění: Hodnoty R_{dt} nejsou upraveny na hloubku založení a vliv podzemní vody

Mělký horizont podzemní vody je vázaný na vrstvu hlinito-jílovitého štěrku. Její ustálená hladina se po ukončení vrtání nacházela v hloubce 1,50 m od povrchu pilotážní plošiny. Předpokládaná agresivita vody – voda **není agresivní - XA0**.

Základové poměry mostu 009 – 031 311 jsou s ohledem na výše uvedené skutečnosti nutné hodnotit jako **složitě**.

Přechodovou oblast u mostu (klín) do hloubky 3,00 m tvoří zeminy vhodné pro násyp. Zeminy podzákladí tvoří vcelku málo únosné zeminy, často zvodnělé, z toho důvodu byla zvolena varianta hlubinného založení na velkopřůměrových pilotách do únosné zeminy. Objemové změny podloží v důsledku změn nasycení podloží podzemní i povrchovou vodou neovlivní základové poměry.

3.7 Diagnostický průzkum

3.7.1 Všeobecně

Diagnostický průzkum provedla v únoru a březnu 2015 společnost Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o., Svobody 814, 460 15 Liberec 15.

Prohlídkou bylo zjištěno, že způsob založení spodní stavby mostu (hlubinné na velkopřůměrových pilotách) nevykazuje žádné poruchy, které by svědčily o nedostatečné funkci základů.

Opěry jsou provedeny jako betonové masivní s železobetonovými úložnými prahy. Také spodní část opěr je železobetonová.

Konstrukce mostu je provedena jako jednopolová šikmá. Šikmá světlost byla změřena cca 11 100 mm a kolmá světlost cca 10 900 mm. Nosnou konstrukci mostu tvoří prefabrikované předpjaté nosníky KA-73 délky 12 m a výšky 600 mm, které jsou ukládány jako prosté nosníky na opěry. Tyto nosníky byly vyráběny dle typového

podkladu „Konštrukcie cestných a diaľničných mostov z prefabrikátov KA-73 – dĺžky 9-12-15-18 m“ zpracovaného Dopravoprojektem Bratislava v roce 1973.

Mezi nosníky je provedena betonová zálivka, díky které a díky výztuži v ní sousední nosníky spolupůsobí. Celkem je použito 12 nosníků. Zjištěné rozměry konstrukce jsou ve výkresové části. Nosníky jsou na opěry uloženy prostě, na lepenku.

Podklady poskytnuté pro diagnostický průzkum (mostní list, hlavní mostní prohlídka r.2014) se v některých údajích liší od skutečnosti, především typem použitých nosníků.

3.7.2 Zjištěné skutečnosti

- 1) Byla stanovena hloubka karbonatace betonu na několika místech nosné konstrukce. Hloubka karbonatace je taková, že prvky výztuže do této oblasti zasahují, místy má rozdělovací výztuž nulové krytí v důsledku nesprávného umístění výztuže. Tím se zvyšuje pravděpodobnost výskytu koroze výztuže i díky přítomnosti chloridových iontů v betonu. Tento vliv lze očekávat u úložných prahů, dále pak byla zjištěna koroze rozdělovací výztuže v místech s nulovým krytím, při spodním povrchu nosníků nebo na bocích.
- 2) Byl stanoven obsah chloridů v betonu a zjištěno bylo nadlimitní množství chloridů v krajních nosnících KA-73 blízko uložení na úložné prahy v místě potékání a v místě kotvení předpjaté výztuže.
- 3) Byla zjištěna pevnost betonu nosné konstrukce C 40/50, opěr C 16/20 a úložných prahů C 20/25. Kontrola stavu předpínací výztuže ukázala, že předpínací výztuž není nijak porušena a její funkčnost nijak snížena.
- 4) Byla zjištěna skladba vrstev vozovky na mostě, a sice 130 mm živičných vrstev, hydroizolace s hliníkovou vložkou a 50 mm vyrovnávacího betonu.
- 5) Mezi další zjištěné skutečnosti lze uvést zjištěné průsaky mezi krajními nosníky v dobetonávkách spár (nezanedbatelné), dále inkrustace přibližně v polovinách rozpětí nosníků uprostřed profilu (jejich vliv lze zanedbat).
- 6) Na vnitřních stěnách dutin nosníků jsou známky koroze rozdělovací výztuže.
- 7) Naprosto nefunkční mostní závěry, dochází zde k masivnímu zatékání na úložné prahy opěr a na boky opěr.
- 8) Stav opěr odpovídá dlouhodobým průsakům a výraznému obsahu chloridů v betonu.
- 9) Zábradlí na mostě vykazuje známky koroze a porušení nátěrů, včetně oslabení profilů zábradlí.
- 10) Římky vykazují rozměrové rozdíly, prefabrikované dílce mají obnaženou výztuž na více místech.

3.7.3 Vyhodnocení průzkumu

Beton konstrukcí

Pevnost betonu v tlaku je určena pro nosníky KA-73 jako C 40/50, pro opěry C 16/20 a pro úložné prahy C20/25. V oblasti kotev nosníků KA-73 je třeba počítat se zvýšenými hodnotami obsahu chloridových iontů. Pro samotné nosníky KA-73 nebyly zjištěny ani v místech průsaků na boky zvýšené obsahy chloridů v betonu.

Klasifikace stavu mostu

Při stanovení „klasifikačního stupně stavu“ podle ČSN 73 6211 (r.2011) čl. 6.6.2. je na základě provedených prací možno konstatovat, že stav nosné konstrukce mostu v ploše nosníků KA-73 odpovídá klasifikačnímu stupni **IV – uspokojivý stav** s hodnotou

součinitele stavu konstrukce $\alpha = 0,8$. Toto hodnocení vychází zejména ze zjištění výskytu chloridových iontů v místě dobetonování v oblasti kotev.

Stav spodní stavby mostu odpovídá klasifikačnímu stupni **V – špatný stav** s hodnotou součinitele stavu konstrukce $\alpha = 0,8$. Toto hodnocení vyplývá ze zjištěného extrémně vysokého obsahu chloridových iontů a následné koroze výztuže.

3.8 Geodetické zaměření

Geodetické zaměření a mapový podklad zpracovala společnost GON Hradec Králové, a.s., Zemědělská 897, 500 03 Hradec Králové.

V měsíci únoru 2015 bylo zpracováno geodetické zaměření mostní konstrukce a blízkého okolí. Takto vytvořený mapový podklad je v souladu se souřadnicovým systémem S-JTSK a s výškovým systémem Bpv.

Digitální výstup ve formátu .dwg je použit jako podklad pro zpracování stávající polohy objektů v okolí mostu i pro návrh řešení rekonstrukce mostu.

4 Technické řešení mostu

4.1 Popis nosné konstrukce mostu

Stávající nosná konstrukce je tvořena monolitickou ŽB deskou složenou z prefabrikovaných dodatečně předpjatých nosníků KA-73 délky 12 m uložených prostě na úložných prazích na lepenky. Nosníky jsou zmonolitněny v podélných spárách s vloženou výztuží a také na obou koncích jsou spojeny monolitickým ŽB podporovým příčnickem. Nosníky jsou uloženy šikmo a kopírují příčný střešovitý 2% sklon vozovky.

Levá šikmost 79° je určena linií převáděné pozemní komunikace a tokem Bystřice.

Šířka nosné konstrukce desky je 11 960 mm, délka 13 160 mm, výška 600 mm, materiál C40/50, v původním značení B50 (500). Zatížení se na desku přenáší přes tři vrstvy živičného betonu vozovky, vrstvu vyrovnávacího betonu a do spodní stavby se přenáší přes bezložiskové uložení na asfaltové lepence.

Nosná konstrukce ŽB desky nebude rekonstrukcí dotčena, dojde pouze k sanaci porušených částí a ploch. Z důvodu výměny úložných prahů bude nutná manipulace nosné konstrukce mostovky. Konstrukce bude vyzdvižena na zvedacích lisech a po vybudování nových úložných prahů zpět uložena.

4.2 Údaje o založení a spodní stavbě mostu

Spodní stavbu mostu tvoří ŽB úložné prahy C20/25, původně B25 (B250) o rozměrech výška min. 600 mm a šířka 400 mm, opěry C 16/20, původně B20 (B250) o rozměrech šířka 1690 mm, výška proměnná cca 900 mm. Zatížení z desky mostovky je přenášeno přes úložné prahy a opěry do hlubinných pilotových základů s použitím velkopřůměrových pilot o průměru 900 mm délky 5700 mm, C16/20, původně B250. Piloty přenášejí zatížení třením pláště pilot a opírají se do únosného podloží v hloubce cca 6,0 m pod úroveň původního terénu.

Toto řešení bylo zvoleno z důvodu budování komunikace v násypovém tělese, protože by plošné základy v místních podmínkách zvodnělých písčitých a jílovitých zemích byly nevhodné.

Z důvodu špatného stavu úložných prahů a opěr dojde k odstranění stávajících úložných prahů. Budou vybudovány nové úložné prahy s funkčním odvodněním.

Opěry vykazují známky porušení následkem masivního potékání a pokročilé degradace betonu. Opěry budou proto kompletně sanovány a reprofilovány, aby byla obnovena jejich původní životnost a funkčnost.

Rovnoběžná křídla opěr tl. 400 mm délky cca 2400 mm budou zčásti ubourána a nahrazena novými v důsledku odbourání úložných prahů.

4.2.1 Přechodová oblast

Přechodová oblast mostu je zaříděna do 2. geotechnické kategorie dle ČSN 73 6133. Přechodová oblast je provedena s přechodovou deskou. Ta bude během rekonstrukce odstraněna a následně vybudována z důvodu realizace nového přechodového klínu.

Sklon přechodové oblasti za rubem stávajících opěr bude 1:1 až 1:2, přechodová oblast mezi opěrami a novou nosnou konstrukcí bude náležitě zhutněna a zkontrolována, aby nedocházelo k dodatečnému sedání po zhotovení konstrukce vozovky a během provozu.

Zemina musí splňovat deformační vlastnosti uvedené ve statickém výpočtu a současně podmínky pro přechodovou oblast.

4.2.2 Kryt vozovky

Vrstvy vozovky budou nahrazeny novými v obdobné skladbě jako v přilehlém úseku komunikace pro třídu dopravního zatížení **TDZ IV**, a sice:

skladba na mostě

ACO 11+	40 mm	(mezerovitost max. 5 % objemu)
ACL 16 +	50 mm	(mezerovitost max. 5 % objemu)
ACO 11+	40 mm	(mezerovitost max. 5 % objemu)
hydroizolace 2xNAIP	10 mm	
C 25/30 XF3	60 mm	
celkem	200 mm	

skladba v přechodové oblasti

ACO 11+	40 mm	(mezerovitost max. 5 % objemu)
ACL 16 +	50 mm	(mezerovitost max. 5 % objemu)
ACO 11+	40 mm	(mezerovitost max. 5 % objemu)
MZK	150 mm	
ŠD _A fr.0-32	200 mm	
celkem	480 mm	

4.3 Vybavení mostu

Stávající ocelové mostní zábradlí výšky 1,10 m se svislou výplní bude odstraněno po celé délce a bude nahrazeno zábradelním svodidlem ZSNH4/H2, které se plynule napojí na nová silniční ocelová svodidla JSNH4/H2 s napojením na stávající silniční svodidla přilehlé komunikace, případně bude ukončeno hned za mostem. Zábradelní svodidlo na mostě bude kotveno do ŽB římsy pomocí chemických kotev. Mimo most budou svodidla kotvena do zemního tělesa.

Stávající ŽB římsy i s chodníky budou strženy a nahrazeny novými ŽB římsami s lícními prefabrikáty a kotveny do nosné konstrukce betonářskou výztuží.

4.4 Statické a hydrotechnické posouzení

Veškeré statické výpočty jsou uvedeny v kapitole 6.

4.5 Cizí zařízení na mostě

Dopravní značení v prostoru mostu bude umístěno na sloupek zábradelního svodidla. Most bude opatřen dopravními značkami:

- evidenční značka mostu
- nejvyšší dovolené zatížení normální, výjimečné

4.6 Řešení ochrany konstrukcí

Konstrukce mostu bude chráněna proti přímému vlivu protékající vody, proti vlivu zemní vlhkosti, proti vlivu vlhkosti protékající vody pod konstrukcí v korytě vodoteče i proti dalším vlivům degradujícím únosnost, bezpečnost či vzhled konstrukce mostu.

Primárně budou všechny betonové konstrukce chráněny vhodnou hydroizolací a vhodným odvodňovacím systémem.

4.6.1 Hydroizolační systém mostovky

Izolační systém mostovky sestává z ochranné vrstvy, izolační vrstvy a z primární vrstvy.

Bude použit izolační **systém s natavovanými asfaltovými izolačními pásy**, bude opatřen ochrannou živичnou vrstvou pod vozovkou a pásem s hliníkovou vložkou pod římsami.

Skladba izolačního systému

Ochranná vrstva – vrstva živice tl.40 mm ACO 11+

Izolační vrstva – natavované asfaltové izolační pásy 2 vrstvy (dle tab.4 ČSN 73 6242)

Primární vrstva – kotevní impregnační nátěr a pečetící vrstva

Izolační systém musí být schválený pro používání na pozemních komunikacích v České republice, s přihlédnutím k místním podmínkám. Použitá skladba izolačního systému bude schválena projektantem a bude odpovídat příslušným platným normám pro výrobu, kontrolu, provádění a zkoušky.

4.6.2 Hydroizolační systém svislých ploch a přechodové desky

Izolační systém rubů opěr, křídel a horního povrchu přechodové desky sestává z ochranné vrstvy, izolační vrstvy a z primární vrstvy. Bude použit izolační **systém asfaltových laků a drenážního betonu**.

Skladba izolačního systému

Ochranná a izolační vrstva – 2x Asfaltový lak nátěrový

Primární vrstva – Asfaltový lak penetrační

4.6.3 Protikorozi ochrana

Veškeré ocelové prvky vystavené vlivu okolního prostředí budou opatřeny příslušnou protikorozi ochranou, bude specifikováno v dalším stupni projektové dokumentace.

4.6.4 Ochrana proti agresivnímu prostředí

Veškeré nové betonové konstrukce budou mít parametry splňující požadavky na odolnost vůči agresivitě prostředí, navíc budou chráněny před přímým vlivem prostředí izolační ochranou, především hydroizolačním souvrstvím s ochranou izolace.

Konstrukční prvek	Třída betonu	Stupeň vlivu prostředí	Min.tl.krytí výztuže $c_{min,dur}$	Provzdušnění, odolnost CHRL, min.vodotěsnost mm, max. vodní součinitel	Třída konstrukce
Křídla	C 30/37	XF2, XD1	45	ano, ano, ano, 0,5	S4
Přechodová deska	C 25/30	XF1	35	ne, ne, ano, 0,55	S3
Římsa, spára	C 35/45	XF4, XD3	45	ano, ano, ano, 0,45	S4
Úložný práh	C 30/37	XF2, XD1	45	ano, ano, ano, 0,5	S4
Podpěrný práh	C 25/30	XF3	75	ano, ano, ano, 0,5	S3
Podkladní beton	C 16/20	XF1	-	-	-
Vyrovnav. beton	C 25/30	XF3	-	ano, ano, ano, 0,5	S3

4.6.5 Ochrana proti bludným proudům

Stavba mostu i volba parametrů jejích jednotlivých prvků je navržena tak, aby splňovala podmínky pro primární i sekundární ochranu konstrukce proti bludným proudům dle

ČSN EN 50162.

4.7 Požadované podmínky

Podmínky zadané zadavatelem stavby, dotčenými vlastníky pozemků nebo sítí nebo správci sítí nebo příslušnými orgány státní správy.

4.7.1 Podmínky

Stavba mostu je zařazena do 2. geotechnické kategorie, z toho vyplývají následující požadavky.

Beton

Veškerý beton bude během výroby, přepravy, manipulace, vylití i ošetřování podléhat průběžným kontrolám dle příslušných standardů v souladu s ČSN EN 206.

Výroba betonu bude podléhat zvláštní kontrole kvality.

4.7.2 Měření sedání a průhybů

Nová konstrukce přechodové oblasti bude sledována a v průběhu stavby kontrolována, zejména průběh sedání přechodové oblasti. Před pokládkou finálních vrstev krytu vozovky se běžně doporučuje 6 měsíců konsolidace zemního tělesa. Z důvodu pouhého nahrazení jedné konstrukce druhou je toto doporučení možno nevyužít.

4.7.3 Měření a monitoring

V průběhu stavby bude nutné provádět průběžná geodetická měření pro ověření správného umístění nových prvků mostu a bude nutné monitorovat stabilitu provizorně zdvižené mostní konstrukce.

4.8 Požadované zatěžovací zkoušky

Před uvedením do provozu celé stavby jsou požadovány statické zatěžovací zkoušky pro nosné konstrukce mostu včetně sledování časově proměnných deformací před a po přetížení a s postupným odlehčením zátěže.

Konkrétní postupy zatěžovacích zkoušek budou upřesněny v dalším stupni projektové dokumentace.

5 Výstavba mostu

5.1 Postup a technologie stavby mostu

První fáze

Bude osazeno provizorní dopravní značení s omezením provozu.

Budou odstraněny celé stromy nebo jejich části, které by překážely při stavbě.

Budou přemístěny kameny lomového záhozu současně s provizorním převedením toku Bystřice.

Budou vybudovány podpěrné betonové prahy pro podpěrnou skruž.

Bude osazena skruž pro následné zvedání desky mostovky.

Druhá fáze

Dojde k sejmutí humózní vrstvy na nezpevněných plochách, k odstranění zařízení stávajícího mostu a k odbourání vrstev vozovky i pochozích ploch na levé polovině mostu.

Bude rozdělena deska mostovky na dvě části pomocí diamantového pásu.

Budou odstraněny římsy i s chodníky na levé polovině mostu.

Bude nadzdvížena obnažená část desky mostovky a usazena na podpěrné skruži.

Budou provedeny částečné výkopy a osazeno záporové pažení.

Budou odbourány části stávajících přechodových desek, úložných prahů a části křídel včetně vrstev hydroizolace na levé polovině mostu.

Budou odstraněny zásypy nevyhovujícími zeminami i odkop pro odvodnění rubu opěr na levé polovině mostu.

Bude provedena sanace čel části desky mostovky včetně nátěrové hydroizolace čel části desky.

Budou provedeny nové betonové konstrukce úložných prahů a křídel levé poloviny mostu.

Bude realizována oprava a obnovení systému odvodnění za rubem opěry, úložných prahů i křídel na levé polovině mostu.

Bude realizováno odvodnění za rubem opěry a část zhutněného zásypu za opěrou na levé polovině mostu.

Budou vybudovány části nových přechodových desek na levé polovině mostu.

Část desky mostovky bude usazena na nové úložné prahy.

Bude odstraněna stávající hydroizolace části desky mostovky a vyrovnávací beton.

Budou provedeny opravy na části konstrukce mostovky (zalití spar mezi nosníky, sanace podhledových i bočních ploch).

Na část desky mostovky bude položen vyrovnávací beton a posléze vybudována spodní část mostních závěrů a položena hydroizolace na části desky mostovky i na částech přechodových desek a převedena i přes konce části desky.

Bude vybudována dobetonávka nad částí přechodové desky.

Budou dokončeny práce na přechodové oblasti až po podkladní vrstvy vozovky.

Budou osazeny a vybetonovány římsy mostu.

Budou vybudovány svahové kužely včetně revizních schodišť a skluzů.

Budou položeny finální vrstvy vozovky.

Třetí fáze

Druhá fáze bude provedena pro pravou polovinu mostu.

Čtvrtá fáze

Bude provedeno zmonolitnění částí desek mostovky.

Budou dokončeny napojení izolací v podélné ose mostu a finální vrstvy vozovky.

Budou odvezeny podpěrné skruže.

Budou provedeny nátěry pohledových betonových ploch.

Budou dokončeny svahové úpravy včetně ohumusování a zatravnění.

Budou osazena svodidla, svodidlová zábradlí a zbylé části mostního vybavení včetně označení mostu.

Bude osazena informační tabulka označující základní údaje o mostu.

Šestá fáze

Bude provedena zatěžovací zkouška s vyhodnocením zatížitelnosti.

Budou osazeny dopravní značky určující maximální dovolené zatížení mostu.

Budou vypracovány aktuální mostní listy a most bude uveden do provozu.

5.2 Specifické požadavky pro předpokládanou technologii stavby

Dodavatel stavby zvolí takovou technologii výstavby, která bude minimalizovat nároky na zařízení staveniště včetně celkové doby výstavby při dodržení všech potřebných technologických postupů a přestávek.

5.2.1 Přístupy

Přístupy k mostu budou zajištěny po celou dobu výstavby mostu tak, aby bylo možno využít prostor staveniště ke všem potřebným pracím i pro zařízení staveniště.

Přístupy k mostu jsou pouze po pozemní komunikaci 031 111.

5.2.2 Přívody elektrické energie

Přívod elektrické energie bude zajištěn pomocí dieselových generátorů z místa zařízení staveniště. Bude mít potřebné parametry pro poskytování elektrické energie pro potřeby stavby.

5.2.3 Skladovací plochy

Plochy pro skladování materiálu, strojů a zařízení budou situovány zčásti na komunikaci 031 111.

5.2.4 Montážní a pomocné konstrukce

V prostoru staveniště bude pro výstavbu mostu třeba zřídit provizorní podpěrné konstrukce pro realizaci stavby a bednění pro betonování konstrukcí.

Provizorní převedení toku Bystřice

Z důvodu stavby na okraji koryta toku Bystřice bude tok Bystřice provizorně převeden buď v ocelové rouře nebo zúžen ocelovými pláty tak, aby bylo zabráněno podmáčení pracovní plochy staveniště.

Pažení

Stavební jámy budou svahované a z důvodu výstavby po polovinách mostu za provozu bude potřeba záporového pažení v ose vozovky v přechodové oblasti. Pažení je nutno kotvit z obou stran pojezdové části vozovky z důvodu značného dopravního zatížení.

Bednění

Pro výrobu monolitických betonových prvků bude použito v co největší míře plošné bednění. Konkrétní druhy bednění budou zvoleny dodavatelem stavby.

Zajištění podélné spáry

Pro bezpečný provizorní provoz bude podélná spára v polovině šířky mostu zakryta pojízdnými plechovými pláty.

5.2.5 Různé

Další požadavky nejsou známy.

5.3 Související nebo dotčené objekty stavby

- Železniční vlečka
- Pozemní komunikace 031 311
- Tok Bystřice.

5.4 Vztah k území

Výstavbou mostu nedochází k žádným trvalým záborům pozemků, protože stavba se nerozšiřuje. Do termínu určeném speciálním stavebním úřadem povolujícím tuto stavbu je nutné vyhovět všem případným požadavkům tohoto úřadu ve smyslu vypořádání majetkových poměrů nebo smluv o vlastnictví a budoucím užívání stavby.

5.4.1 Inženýrské sítě

V prostoru staveniště se nacházejí následující inženýrské sítě.

Levá strana mostu

- žádné inženýrské sítě nebyly zjištěny

Pravá strana mostu

- sdělovací vedení O2 (O2 ČR)

5.4.2 Ochranná pásma

Během výstavby mostu budou nutné stavební práce v ochranném pásmu železniční vlečky (30 m od osy krajní koleje). Pro případ stavebních prací v ochranném pásmu vlečky platí zpřísněné podmínky a pro tyto práce je třeba povolení drážního správního úřadu.

Výstavba mostu bude zasahovat do koryta toku Bystřice, která je součástí chráněné přírodní památky „Údolí Bystřice“.

Informace o ochranných pásmech a pracích v blízkosti jednotlivých inženýrských sítí, viz část F Doklady.

5.4.3 Omezení provozu

Veškerý provoz v prostoru staveniště bude po celou dobu výstavby mostu omezen a sveden do jednoho jízdního pruhu a několikrát bude po dobu 48 hodin provoz úplně vyloučen. Provoz NEBUDE veden po objízdné trase. Provizorní dopravní značení je řešeno viz část E.1.2 Dopravně inženýrské opatření.

5.4.4 Různé

Žádné další aspekty k řešení vztahu k území nejsou známy.

6 Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí a průřezů

6.1 Vytyčovací údaje

Vytyčovací údaje jsou uvedeny ve vytyčovacím výkresu, viz příloha C.2.09, v návaznosti na přílohu B.5 Výpis vytyčovacích bodů.

6.2 Prostorové uspořádání a geometrie mostu

Prostorové uspořádání a geometrie mostu zůstává původní kromě několika nutných změn konstrukčních detailů, a sice v prostoru úložných prahů a mostních říms včetně vyrovnávacího betonu pod římsami.

6.3 Statický přepočet stávajícího mostu

Statický přepočet stávající konstrukce mostu je součástí samostatné přílohy 1.02 – Statický výpočet.

6.3.1 Základy

Hlubinné založení na velkopřůměrových pilotách průměru 900 mm zůstane stávající.

6.3.2 Spodní stavba

Opěry, křídla i úložné prahy budou rozměrově i dimenzemi shodné se stávajícími, kromě konstrukčních změn kvůli lepšímu odvodnění v uložení nosné konstrukce a odvodnění rubu opěr.

Opěry budou sanovány a reprofilovány, úložné prahy a části křídel vyměněny za nové, přechodová deska bude vyměněna za novou.

6.3.3 Nosné konstrukce

Nosné konstrukce nedoznají žádných změn kromě sanace zalití spar mezi nosníky a povrchových úprav.

6.4 Statický výpočet nosných prvků

Statický výpočet nosných prvků dokládá dostatečnou únosnost dočasných podpěrných konstrukcí, a ověřuje dostatečnou únosnost nových prvků. Je součástí samostatné přílohy 1.02 – Statický výpočet.

6.5 Zatížitelnost stávajícího mostu

Zatížitelnost stávajícího mostu je podle statického výpočtu z roku 2013 určena:

Normální	V_n	=	35 t
Výhradní	V_r	=	80 t
Výjimečná	V_e	=	152 t
Výhradní – ČEPRO1	V_{rc1}	=	74 t
Výhradní – ČEPRO2	V_{rc2}	=	78 t
Na jednu nápravu	V_{aj}	=	13,3 t

Zatížitelnost redukována na základě stávajícího stavebního stavu konstrukce, rok 2014:

Normální	V_n	=	25 t
Výhradní	V_r	=	56 t
Výjimečná	V_e	=	106 t
Výhradní – ČEPRO1	V_{rC1}	=	52 t
Výhradní – ČEPRO2	V_{rC2}	=	55 t
Na jednu nápravu	V_{aj}	=	neuvádí se

6.6 Zatížitelnost rekonstruovaného mostu

Zatížitelnost rekonstruovaného mostu je určena dle ČSN 73 6222. Vychází z posouzení nosných prvků dle normy ČSN EN 1991 a zatřídění převáděné pozemní komunikace do třídy dopravy odpovídající těžké mezinárodní průmyslové dopravě, ve které jsou zastoupeny ve velké míře těžká vozidla, TDZ IV, s ohledem na klasifikaci stavebního stavu jednotlivých částí mostu do stupně IV – uspokojivý s koeficientem $a = 0,8$.

Výsledná zatížitelnost po rekonstrukci

Normální	V_n	=	35 t
Výhradní	V_r	=	84 t
Výjimečná	V_e	=	130 t
Výhradní – ČEPRO	V_{rC}	=	95 t
Na jednu nápravu	V_{aj}	=	neuvádí se

6.7 Hydrotechnické výpočty

Hydrotechnické výpočty nejsou prováděny z důvodu neprovádění trvalých změn na tvaru koryta toku Bystřice.

7 Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Přístup a způsob užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace bude řešen viz příloha A Průvodní zpráva.

8 Zásady organizace výstavby

Zásady organizace výstavby jsou řešeny v příloze E.1.1 Technická zpráva ZOV.

9 Přehled použitých norem a předpisů, software

ČSN 01 3467	Výkresy mostů
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce, včetně opravy 1 a změny Z1
ČSN 73 6101	Projektování silnic a dálnic, včetně opravy 1, změny Z1 a změny Z2
ČSN 73 6110	Projektování místních komunikací, včetně opravy 1 a změny Z1
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 6200	Mosty – Terminologie a třídění
ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů, včetně změny Z1
ČSN 73 6209	Zatěžovací zkoušky mostů, včetně změny Z1
ČSN 73 6214	Navrhování betonových mostních konstrukcí
ČSN 73 6222	Zatížitelnost mostů pozemních komunikací
ČSN 73 6242	Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací, včetně opravy 1
ČSN 73 6244	Přechody mostů pozemních komunikací
ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí, včetně oprav 1, 2, 3,4 a změn A1, Z1, Z2, Z3
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, včetně opravy 1, změny Z1 a změny Z2
ČSN EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem, včetně opravy 1 a změny Z1, Z2, Z3, Z4, Z5
ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem, včetně opravy 1, 2, 3 a změny A1, Z1, Z2, Z3
ČSN EN 1991-1-5	Zatížení konstrukcí – část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou, včetně opravy 1, 2 a změny A, Z1
ČSN EN 1991-1-7	Zatížení konstrukcí – část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení, včetně opravy 1 a změny Z1
ČSN EN 1991-2	Zatížení mostů dopravou, včetně opravy 1, změny Z1, Z2, Z3
ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí, včetně změn
ČSN EN 1992-2	Navrhování betonových konstrukcí – část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady, včetně opravy 1 a změny Z1, Z2
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-2	Navrhování ocelových konstrukcí – část 2: Ocelové mosty, včetně opravy 1 a změny Z1
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla, včetně opravy 1 a změny Z1
TKP kapitola 4	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Zemní práce
TKP kapitola 21	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Izolace proti vodě

ESA engineering 14

LibreOffice 4.3.5.2