



STÁTNÍ FOND DOPRAVNÍ
INFRASTRUKTURY

REKONSTRUKCE MOSTU JE SPOLUFINANCOVÁNA ZE STÁTNÍHO
FONDU DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY

03		
02		
01		
ZMĚNA	POPIS	DATUM



ING. IVAN ŠÍR

PROJEKTOVÁNÍ DOPRAVNÍCH STAVEB CZ s.r.o.

Haškova 1714/3, 500 02 Hradec Králové, tel: +420 603 181 473, sir@sirivan.cz, www.sirivan.cz

IČ: 259 62 914

Objednatel: SÚS Pardubického kraje
Doubravice 98, 533 53 Pardubice

Rekonstrukce mostu ev.č. 3179-4 České Heřmanice

■ kraj:
Pardubický

■ MÚ/OU:
České Heřmanice

■ stupeň utajení:
bez utajení

■ datum:
03 2016

■ zakázkové číslo:
O16005

■ stupeň PD:
DSP+PDPS

■ odpovědný projektant stavby:
Ing. Ivan Šír

■ odpovědný projektant objektu:
Ing. Ivan Šír

■ vypracoval:
Ing. Martin Jahelka

■ kontroloval:
Ing. Ivan Šír

■ změna číslo:

■ měřítko:

H. SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

H.3



Mobil: 603 862 545

Liberec, duben 2016

A. ZPRÁVA

Obsah:

1	ÚVOD	3
2	PŘÍRODNÍ POMĚRY	4
3	POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	5
4	PROVEDENÉ PRÁCE	6
5	INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY	8
6	TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	8
7	ZÁVĚR.....	9
8	LITERATURA	9

B. PŘÍLOHY

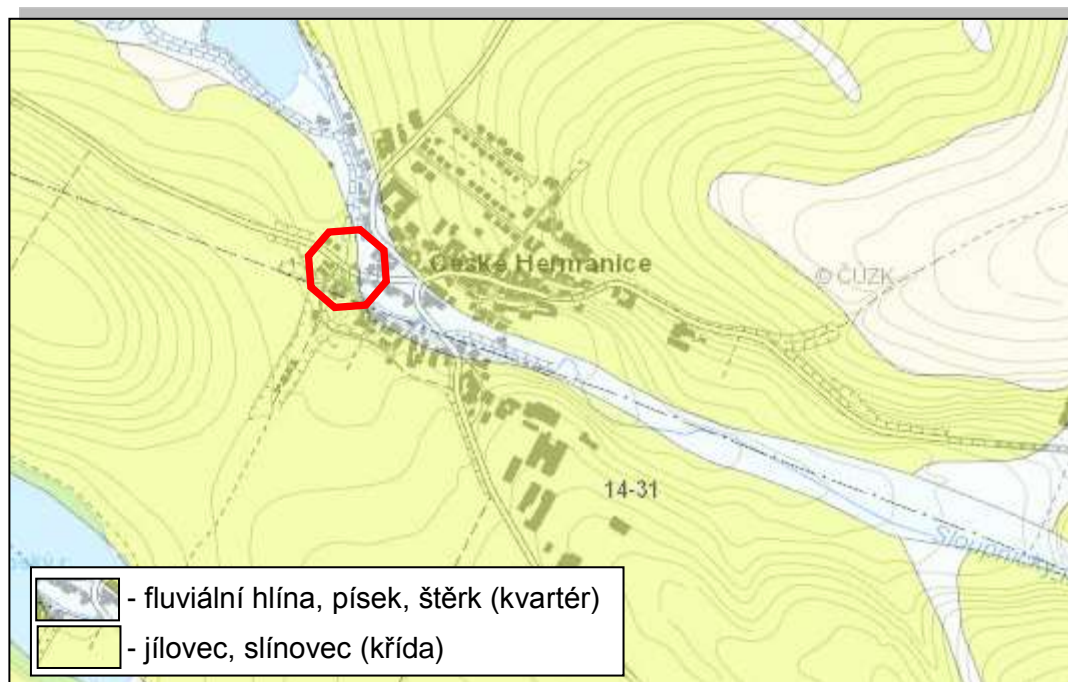
- 1 Dokumentace vrtu
- 2 Laboratorní zpráva

1 ÚVOD

Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb, a. s., Mladé Buky zadal u nás provedení inženýrskogeologického průzkumu pro plánovanou rekonstrukci mostu ev. č. 3179-4 v Českých Heřmanicích (Pardubický kraj). Ten bude odstraněn a nahrazen novým.

Most se nachází v j. části obce (obrázek 1), v katastrálním území České Heřmanice. Převádí silnici III/3179 České Heřmanice – Tisová přes Sloupnický potok. Nadmořská výška terénu je zde okolo 305 m n. m.

Práce na zakázce proběhly v dubnu 2016. Při jejich vyhodnocování jsme vycházeli z ČSN EN 1997-1 (Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí), ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací), ČSN EN ISO 14688 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemin), ČSN EN ISO 14689 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování hornin), ČSN EN 206-1 (Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) a norm souvisejících.



Obrázek 1 – Geologické poměry
Upravený výsek z geologické mapy ČR měřítka 1 : 50 000

2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Podle regionálního geomorfologického členění ČR (Demek et al. 2006) leží posuzované území v soustavě Česká tabule, podsoustavě Východočeská tabule, celku Svitavská pahorkatina, podcelku Loučenská tabule a okrsku Litomyšlský úval (VIC-3B-4). Litomyšlský úval je tektonicky podmíněný úval se členitým pahorkatinným povrchem. Nejvyšším bodem okrsku je Zahořanský kopec 340,80 m.

Klimaticky spadá zájmové území do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, mírně vlhkého, s mírnou zimou, pahorkatinného, s průměrnou roční teplotou vzduchu asi +7,7 °C. Průměrný dlouhodobý roční úhrn srážek zde činí okolo 650 mm. V případě, že území zasáhne přívalový déšť s pravděpodobností výskytu 1 x za 1 až 2 roky, s dobou trvání 5 - 20 minut, může povrchový odtok dosáhnout množství až $0,025 \text{ l.s}^{-1} \text{ z m}^2$ plochy. Sněhová pokrývka se v oblasti vyskytuje převážně od prosince do března, asi 50 dnů v roce.

Z regionálně geologického hlediska se most nachází v české křídové pánvi křídý Českého masivu. Předkvartérní podloží zde převážně tvoří coniacké solicifikované vápnité jílovce a slínovce rohateckých vrstev (teplické souvrství). Pokryv je v okolí vodotečí hlavně zastoupen fluvialními hlínami, písky a štěrky (obrázek 1). V zástavbě je častý výskyt různorodých navážek.

Nivní uložení bývají jako základové půdy málo vhodné až nevhodné, hlavně pro svoji litologickou a porozitní variabilitu, nerovnoměrné zvodnění, zvýšenou agresivitu podzemních vod a nerovnoměrnou a vysokou stlačitelnost.

Freatické vody oblasti jsou většinou vázány na zónu připovrchového rozvolnění podložního skalního masivu a na propustnější polohy kvartérního pokryvu. V okolí toků mívají těsnou hydraulickou spojitost s povrchovými vodami. Směr proudění obvykle odpovídá morfologii terénu. Hydrogeologický rajón (Vyhláška MZe č. 264/2015 Sb.) má číslo 4270 – Vysokomýtská synklinála.

Sloupnický potok, který pod mostem protéká (č. h. p.: 1-03-02-041), je pravostranným přítokem Loučné.

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) se most nachází v seismické oblasti s hodnotou refrakčního zrychlení základové půdy $a_{gR} = 0,02$ až $0,04 \text{ g}$.

Nezámrzná hloubka je v oblasti 0,80 m pod terénem.

Území leží v CHOPAV Východočeská křída.

3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Most (foto 1) je umístěn na okraji řídké domovní zástavby. Je dlouhý asi 9,00 m, široký cca 6,00 m a vysoký 2,80 m. Břehy a koryto vodoteče vydlážděné. Konstrukce mostu je poškozena.

Nadmořská výška terénu je na zájmové lokalitě většinou okolo 305,00 m n. m., dno potoka má pod mostem kótu asi 302,80. Ve vodoteči protékalo v době provádění průzkumných prací 10 cm vody, hladina se tak nacházela na kótě cca 302,90 m n. m.

Nejbližší stavební objekt je od mostu vzdálený 10 m.

Projevy svahových deformací nebyly na lokalitě pozorovány.



FOTO 1 - Pohled na stávající most od JV (Žabka, duben 2016)

4 PROVEDENÉ PRÁCE

Archivní šetření

Podle archivu České geologické služby - Geofondu Praha není posuzované území registrované jako sesuvné nebo ovlivněné těžbou. V minulosti zde nebyly realizovány žádné geologické průzkumné práce.

Vrtné a vzorkovací práce

Při jz. okraji mostu byl dne 4. 4. 2016 strojně vyhlouben jádrový vrt označený jako J1, hluboký 6,00 m. Byl proveden mobilní vrtnou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, a to jednoduchými jádrovkami o průměrech 175 a 157 mm, s použitím manipulačního pažení. Jádro bylo průběžně ukládáno do vzorkovnic a bezprostředně po odvrtání makroskopicky dokumentováno řešitelem úkolu. Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 4,00 m, po dovrtání se nacházela 2,45 m pod terénem. Z vrtu byl odebrán její vzorek na laboratorní analýzy. Po dokumentaci a odběru vzorku byl vrt zasypán dusaným vrtným jádrem.

Dokumentace vrtu doplněná o zařazení zastižených zemin a hornin podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688 tvoří přílohu 1 této zprávy.

Základní údaje o provedeném vrtu uvádíme v tabulce č. 1, jeho umístění je vyznačeno v podrobné situaci na obrázku 2.

Tabulka č. 1 - Základní údaje o provedeném vrtu

Označení vrtu	Hloubka m	Ústí vrtu m n. m.	Hladina podzemní vody m p. t. / m n. m.		Kvartér m		Předkvartérní podloží m p. t. / m n. m.
			naražená	po odvrtání	navážka	náplav	
J1	6,00	305,50*	4,00 / 301,50	2,40 / 303,10	1,80	3,30	5,10 / 300,40

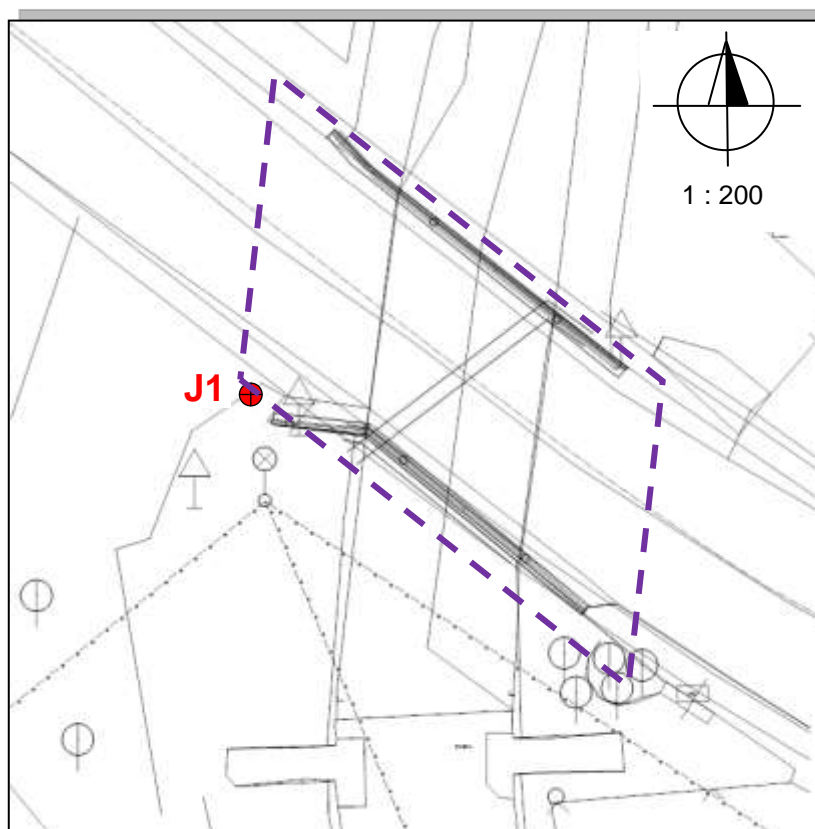
Poznámka: * odsunuto z dodané situace

Laboratorní práce

V odborné laboratoři byl vzorek podzemní vody podroben analýzám na zjištění její agresivity na betonové konstrukce dle ČSN EN 206-1. Výsledky rozborů tvoří laboratorní zprávu (příloha 2), jejich zkrácený přehled je uveden v tabulce č. 2. Rozbory prokázaly, že podzemní voda na lokalitě agresivní není.

Tabulka č. 2 – Výsledky analýz vzorku podzemní vody

Ukazatel		J1 06 2016	Agresivita na beton (ČSN EN 206-1)		
			slabě agresivní XA1	středně agresivní XA2	vysoce agresivní XA3
Hodnota pH		7,26	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0–4,5
Agresivní CO ₂	mg/l	0,0	15-40	40-100	nad 100
Mg ²⁺	mg/l	31,7	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH ₄ ⁺	mg/l	0,25	15-30	30-60	60-100
SO ₄ ²⁻	mg/l	106,3	200-600	600-3000	3000-6000



Obrázek 2 – Situování průzkumného vrtu

5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z výsledků provedených prací vyplývá, že v okolí mostu se vyskytují štěrkovité a jílovité navážky o mocnosti okolo 1,80 m.

Pod navážkou se nacházejí pestré fluviální sedimenty. Na povrchu měkký jíl se střední plasticitou, místy štěrkovitý a s příměsí organických látek, mocný asi 1,10 m. Jíl do podloží přechází do cca 1,20 m mocného pevného hrubého jílovitého štěrku, jehož skeletem jsou valouny a úlomky hornin o velikosti do 5 cm, v množství okolo 60 %.

Předkvartérní podloží tvoří v zájmovém území rozpukavý, úlomkovitě rozpadavý křídový slínovec. Hornina je slabě zvětralá, se střední až vysokou pevností a velmi velkou střední hustotou diskontinuit. Povrch masivu se nachází asi 5,10 m pod terénem, tj. okolo kóty 300,40 m n. m. S hloubkou předpokládáme nárůst pevnosti a kompaktnosti horniny.

Podle ČSN 73 6133 (ČSN EN ISO 14688) byly fluviálnímu jílu přiřazeny symboly CI (clSi), fluviálnímu štěrku symboly GC (clGr) a podložnímu slínovci symbol R3.

Propustnost horninového prostředí je dle klasifikace Jetela (1973) mírná až dosti slabá, s orientační hodnotou součinitele filtrace $k = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Hladina podzemní vody je v okolí mostu mírně napjatá, spjatá s vodami toku. Po odvrtání se nacházela okolo kóty 303,10 m n. m., tj. v úrovni vodoteče. Její výška bude v průběhu roku kolísat s ohledem na velikost průtoku. Rozbory zjistily, že voda není agresivní na betonové konstrukce.

6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Most doporučujeme založit pod úrovní fluviálního jílu. Očekávané charakteristiky fluviálního štěrku a podložního slínovce uvádíme v následující tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 – Očekávané charakteristiky štěrku a podložního slínovce

Stručný popis		ČSN 73 6133	σ_c MPa	γ kN.m ⁻³	E_{def} MPa	$c_{\text{eff}/u}$ kPa	$\phi_{\text{eff}/u}$ °
štěrk jílovitý	pevný	GC	-	19,5	50	0/-	32/-
slínovec	se střední až vysokou pevností	R3	50	-	200	-	-

Podle ČSN 73 6133 mají kvartérní zeminy třídu těžitelnosti I., podložní slínovec třídu II. Štěrký jsou při optimální vlhkosti pro pozemní komunikace podmíněčně vhodné.

Svahy dočasných výkopů nad hladinou podzemní vody doporučujeme provádět ve sklonu 1 : 1. Výkopy omezené kolmými stěnami je možno hloubit bez použití pažení do úrovně 1,30 m. Pod touto úrovní lze ručně vykonávat práce pouze pod ochranou vhodného pažení. Strojně hloubené výkopy, do kterých nevstoupí pracovníci, mohou zůstat po dobu otevření výkopu nezapažené. Výkopy zasahující pod hladinu podzemní vody je nutno odvodnit a vhodně zabezpečit.

7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje průběh a výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu v Českých Heřmanicích (Pardubický kraj).

Základové poměry na lokalitě jsou složité, voda zkomplikuje zakládání.

V Liberci dne 29. dubna 2016

Mgr. Luděk Ž a b k a

8 LITERATURA

- Demek J. et al. (2006): Zeměpisný lexikon ČR, Hory a nížiny. – AOPK ČR. Brno.
Jetel J. (1973): Logický systém pojmů. – Geologický průzkum, 15,1, 13-17, Praha.
Krásný J. et al. (1982): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 13 Hradec Králové. - ÚÚG. Praha.
Turček P. et al. (2005): Zakládání staveb. – JAGA. Bratislava.

SEZNAM PŘÍLOH:

- 1 Dokumentace vrtu
- 2 Laboratorní zpráva



Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: České Heřmanice – rekonstrukce mostu
Inženýrskogeologický průzkum

Datum: duben 2016

K. ú.: České Heřmanice

Kraj: Pardubický

Objednatel: Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb, a. s., Mladé Buky

Číslo úkolu: 16/22

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Počet stran: 1

Název přílohy:

DOKUMENTACE VRTU

Číslo přílohy:

1

DOKUMENTACE VRTU

Popis zastižených zemin a hornin je doplněný o zatřídění provedené na základě vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688. Souřadnice vrtu byly odsunuty z podrobného plánu (S-JTSK, Bpv).

J1

Y: 614 856,70

X: 1 076 527,80

kóta terénu: 305,50 m n. m.

Popis:

ČSN 73 6133

ČSN EN ISO 14688

0,00 – 0,05 m **navážka** – asfalt0,05 – 0,70 **navážka** – štěrk hlinitý, hrubý, úlomky hornin o velikosti do 10 cm (80 %), ulehlý – *konsolidovaná* **GMY/třída I.** **siGr**0,70 – 1,80 **navážka** – jíl se střední plasticitou, na bázi štěrkovitý, hnědý, měkký - *nekonsolidovaná* **CIY/třída I.** **cISi**1,80 – 3,90 **jíl se střední plasticitou**, místy štěrkovitý, šedý, měkký, s příměsí organických látek – *fluviální***CI/třída I.****cISi**3,90 – 5,10 **štěrk jílovitý**, hnědý, hrubý, skelet tvoří úlomky a valouny hornin o velikosti do 5 cm (60 %), pevný - *fluviální***GC/třída I.****cIGr**5,10 – **6,00** **slínovec**, hnědošedý, rozpukavý, úlomkovitě rozpadavý, se střední až vysokou pevností, vodou nasycený - *křída***R3/třída II.-III.**

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 4,00 m, po odvrtání v hloubce 2,50 m

Stratigrafie:

0,00 – 5,10 m kvartér

5,10 – 6,00 křída

Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

6,00 m / 175 a 157 mm

Odběr vzorku podzemní vody:

z hloubky 2,50 m (lab. č.: 06 2016)

Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 4. 4. 2016



The logo consists of the letters "GEM" in a bold, black, sans-serif font. The letters are contained within a rectangular frame that has a purple border on the left and bottom sides, and a black border on the top and right sides.

Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: České Heřmanice – rekonstrukce mostu
Inženýrskogeologický průzkum

Datum: duben 2016

K. ú.: České Heřmanice

Kraj: Pardubický

Objednatel: Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb, a. s., Mladé Buky

Číslo úkolu: 16/22

Vypracovala: Blanka Vybíralová

Počet stran: 1

Název přílohy:

LABORATORNÍ ZPRÁVA

Číslo přílohy:

2

Zkrácený chemický rozbor vzorku podzemní vody

Akce: **Heřmanice - most**
průzkum: inženýrsko-geologický

místo odběru
datum odběru 5.4. 2016

vzorek č. **06 2016**
odebral: Mgr. Luděk Žabka

1) Výsledky analýz:

pH	7,26		CO ₂ volný	74,8	mg/l
alkalita	8,5	mmol/l	CO ₂ vázaný	187,0	mg/l
acidita	1,7	mmol/l;	CO ₂ agresivní	0,0	mg/l
tvrdost uhličitánová	4,25	mmol/l	Ca ²⁺	159,7	mg/l
tvrdost neuhličitánová	1,04	mmol/l	Mg ²⁺	31,7	mg/l
tvrdost celková	5,29	mmol/l	SO ₄ ²⁻	106,3	mg/l
			NH ₄ ⁺	0,25	mg/l

2) Vyhodnocení výsledků

ČSN 73 1215 - Klasifikace agresivity kapalných prostředí působících na konstrukce z obvyčejného hutného betonu							
Stupeň agresivity prostředí	Základní ukazatele agresivity prostředí						
	Tvrdost vody mmol	Hodnota pH	Agresivní CO ₂ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l	SO ₄ ²⁻ Mg/l	Celkový obsah solí v roztoku ⁹ g/l
Slabě agresivní – Ia	do 0,53	nad 5,0 do 6,5	nad 4 do 15	nad 1000 do 2000	nad 100 do 500	nad 250 do 500	nad 10 do 20
Středně agresivní – ma	–	nad 4,0 do 5,0	nad 15 do 30	nad 2000	nad 500	nad 500 do 1000	nad 20 do 50
Silně agresivní – ha	–	do 4,0	nad 30	–	–	nad 1000	nad 50
Poznámky – viz norma							

ČSN EN 206-1 Beton Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda			
Mezní hodnoty pro stupně chemického působení podzemní vody			
Chemická charakteristika	stupeň XA1	stupeň XA2	stupeň XA3
SO ₄ ²⁻ mg/litr	≥ 200 a ≤ 600	> 600 a ≤ 3000	> 3000 a ≤ 6000
pH	≤ 6,5 a ≥ 5,5	< 5,5 a ≥ 4,5	< 4,5 a ≥ 4,0
CO ₂ mg/litr agresivní	≥ 15 a ≤ 40	> 40 a ≤ 100	> 100 až do nasycení
NH ₄ ⁺ mg/litr	≥ 15 a ≤ 30	> 30 a ≤ 60	> 60 a ≤ 100
Mg ²⁺ mg/litr	≥ 300 a ≤ 1000	> 1000 a ≤ 3000	> 3000 až do nasycení

Kapalné prostředí (zkoušený vzorek vody) není dle ČSN 73 1215 agresivní.

Dle ČSN EN 206-1 (Beton–Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) odpovídá neagresivnímu prostředí.

V Liberci 13. 4. 2016

vypracovala: B. Vybiralová

BLANKA VYBIRALOVÁ
DLBOUHÁ 389, LIBEREC 25

technická kontrola: J. Gänsová