



Horský s.r.o.

stavební laboratoř, diagnostika staveb

Klánovická 286/12, 198 00 Praha 9, tel.: 281 860 623 mobil: 603 540 691 e-mail: lab@horsky.cz

počet stran zprávy: 16

Zpráva č. D 3/22

**Diagnostický průzkum mostu ev. č. 34719-1
most přes potok za Perknovem**

Objednatel: **ESLAB, spol. s r.o.**

se sídlem: Běluňská 2913/11, 193 00 Praha 9 - Horní Počernice

Řešitel: **Horský s.r.o.**

se sídlem: Klánovická 286/12, 198 00 Praha 9

Zpracoval

Jan Hejno
Michal Černý

Schválil

Ing. Jan Horský
odborný garant laboratoře,
AI v oboru zkoušení a diagnostika staveb,
oprávnění MD ČR – Diagnostický průzkum silničních objektů



březen 2022

Obsah

1. ÚVOD	3
2. STANOVENÍ FYZIKÁLNĚ-MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ BETONU	3
2.1. Jádrové vývrtý z konstrukce	3
2.2. Vizualní popis vývrtů a jejich parametry	4
2.3. Zkoušky fyzikálně-mechanických vlastností betonu na vývrtech	7
2.4. Zkouška odolnosti povrchu betonu proti vodě a chemickým rozmrazovacím látkám	8
2.5. Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu	8
2.6. Spojovací malta mezi kamennými bloky	9
3. CHEMICKÉ ANALÝZY BETONU	9
3.1. Tloušťka zkarbonatované vrstvy betonu	9
3.2. Zkoušky kontaminace betonu chloridovými ionty	9
4. PRŮZKUM VÝZTUŽE	10
4.1. Bourané sondy	10
4.2. Nedestruktivní měření	13
5. SHRUTÍ ZJIŠTĚNÝCH POZNATKŮ	16

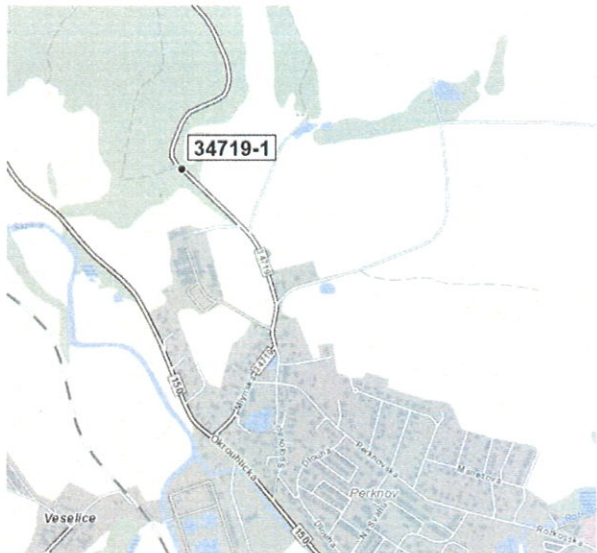
1. ÚVOD

Na základě objednávky od společnosti ESLAB, spol. s r.o. byl firmou Horský s.r.o. proveden diagnostický průzkum mostu ev.č. 34719-1, most přes potok za Perknovem. Předkládaná zpráva popisuje provedení průzkum mostu. Zadáním bylo zjistit základní materiálové charakteristiky vybraných konstrukčních prvků, jejich vyztužení a stav vyztuže.

Diagnostický průzkum byl proveden jak na spodní stavbě, tak na nosné konstrukci. Spodní stavbu tvoří dvě masivní kamenné opěry. Nosná konstrukce je prostá železobetonová deska.

Diagnostické práce a zkoušky byly provedeny v průběhu února a března 2022.

Obr. 1: lokalizace mostu (zdroj: bms.clever.cz)



Obr. 2: pohled od OP2 (pravobřežní)



Obr. 3: pohled na konstrukci zprava (od vtokové strany)



Obr. 4: pohled na konstrukci zleva (od výtokové strany)



2. STANOVENÍ FYZIKÁLNĚ-MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ BETONU

2.1. Jádrové vývrty z konstrukce

Z nosné konstrukce byly odebrány 3 jádrové vývrty. Na nich byla stanovena pevnost betonu v tlaku a na odřezcích z čel odolnost proti mrazu a CHRL. V každé opěře byl proveden průvrt. Na nich byla stanovena pevnost v tlaku kamenných bloků a výplňového betonu s kameny.

2.2. Vizuální popis vývrtů a jejich parametry

Tab. 1a: Popis vývrtů V1 a V2

Označení vývrtu		V1	V2
Laboratorní číslo		192/22	193/22
Poloha vývrtů		nosná konstrukce - bok na vtokové straně 0,3 m od pravobřežní opěry 0,15 m nad dolním okrajem	nosná konstrukce - bok na vtokové straně 0,55 m od levobřežní opěry 0,1 m nad dolním okrajem
Vývrty - průměr / délka	mm	94,1 / 175	94,1 / 155
Popis vývrtu		Z čela vývrtu omítka tloušťky 1 mm. Beton hutný, pouze u zrn HK lokálně nedohutněno.	Z čela vývrtu omítka tloušťky 2 mm. Beton hutný, pouze u zrn HK lokálně nedohutněno. Na lomové ploše patné bodové bílé výluhy.
Kamenivo Rozložení Množství HK Druh HK / největší zrn	mm	rovnoměrné cca 35 % objemu HTK / 60 x 32	rovnoměrné cca 35 % objemu HTK / 62 x 15
Zhutnění betonu Póry < 1 / 1-7 mm Dutiny > 7 mm Kaverny	množství ks ks	velmi malé / velmi malé 5 -	velmi malé / velmi malé 0 -
Výztuž typ/průměr/stav		nezasažena	nezasažena

Obr. 5: vývrt V1



Obr. 6: vývrt V1 – koncová lomová plocha



Obr. 7: vývrt V2



Obr. 8: vývrt V2 – koncová lomová plocha



Tab. 1b: Popis vývrtu V3

Označení vývrtu		V3
Laboratorní číslo		194/22
Poloha vývrtů		nosná konstrukce - bok na výtokové straně 0,3 m od pravobřežní opěry 0,15 m nad dolním okrajem
Vývrt - průměr / délka	mm	94,1 / 270
Popis vývrtu		Z čela vývrtu omítka tloušťky 2 mm. Do hloubky 100 mm beton hůře zhuťný. Dále beton hutný.
Kamenivo Rozložení Množství HK Druh HK / největší zrna	mm	rovnoměrné cca 35 % objemu HTK / 75 x 32
Zhuťnění betonu Póry < 1 / 1-7 mm Dutiny > 7 mm Kaverny	množství ks ks	velmi malé / velmi malé do 100 mm 18 / 0 -
Výztuž Typ/průměr/stav	mm	nezasažena

Obr. 9: vývrt V3



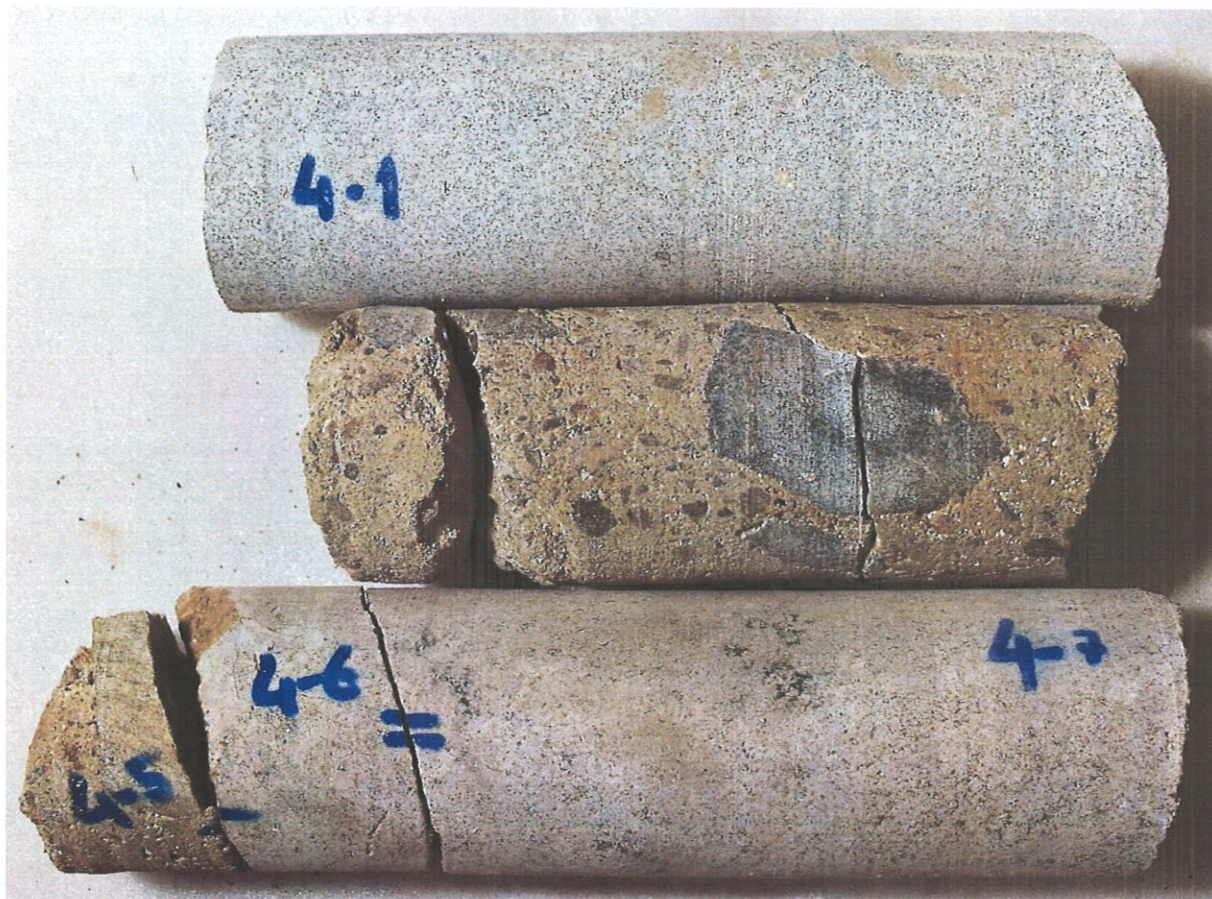
Obr. 10: vývrt V3 – koncová lomová plocha



Tab. 1c: Popis vývrtů V4 a V5

Označení vývrtu		V4	V5
Laboratorní číslo		195/22	196/22
Poloha vývrtů		pravobřežní opěra 2,5 m od výtokového okraje 0,9 m pod nosnou konstrukcí	levobřežní opěra 3,3 m od výtokového okraje 0,9 m pod nosnou konstrukcí
Vývrt - průměr / délka	mm	74,0 / 740	74,0 / 660
Popis vývrtu		Vývrt byl proveden jako průvrt opěrou. Opracovaný kamenný kvádr - tloušťky 230 mm, bez viditelných poruch. Výplňový beton s úlomky kamene - v hloubce 230 - 490 mm. Beton hůře zhuťný, vydrolený řez, patrné bílé bodové výluhy. Úlomky kamene velikosti 60 - 100 mm. Kamenný blok - v hloubce 490 - 740 mm. Kámen je v trhlíně přetržen na dvě části.	Vývrt byl proveden jako průvrt opěrou. Opracovaný kamenný kvádr - tloušťky 320 - 440 mm, bez viditelných poruch. Při vrtání došlo k jeho rozlomení na dvě části. Výplňový beton s úlomky kamene - v hloubce 320 - 560 mm. Beton hůře zhuťný, vydrolený řez, patrné bílé bodové výluhy. Úlomky kamene velikosti 60 - 160 mm. Kamenný blok - šikmé napojení na výplňový beton, tloušťka 210 - 280 mm. Kámen je bez viditelných poruch.

Obr. 11: vývrt V4



Obr. 12: vývrt V5



2.3. Zkoušky fyzikálně-mechanických vlastností betonu na vývrtech

Po provedení popisu byly vývrty vhodně rozřezány na jednotlivé zkušební vzorky. Objemová hmotnost byla určena na částech bez výztuže dle ČSN EN 12390-7. Pevnost v tlaku zkušebních těles byla vyzkoušena dle ČSN EN 12504-1 a stanovení krychelné pevnosti bylo provedeno dle ČSN EN 12504-1 s využitím převodních vztahů uvedených v TKP 18.

Výsledky zkoušek vývrtů jsou uvedeny v tabulce č. 2. Z výsledků pevnosti byla dále vypočtena charakteristická pevnost betonu v tlaku podle normy ČSN EN 1990. Vypočtená charakteristická pevnost betonu byla nakonec zaříděna do pevnostních tříd uvedených v ČSN EN 206+A2.

Tabulka 2a: Výsledky zkoušek fyzikálně-mechanických vlastností betonu na vývrtech z nosné konstrukce

Prvek	Označení vývrtu	Objemová hmotnost (ČSN EN 12390-7) [kg/m ³]	Pevnost v tlaku na jednotlivých tělesech (ČSN EN 12504) [MPa]	Krychelná pevnost v tlaku (ČSN EN 12390-3 Z1 + TKP18) [MPa]
nosná konstrukce	V1	2340	48,1	47,8
	V2	2360	50,4	50,5
	V3	2360	48,4	48,2

Vypočtená charakteristická pevnost dřívků opěr

ČSN EN 1990: **39,6 MPa** → zaříděno do **C 35/45** dle ČSN EN 206+A2

Tabulka 2b: Výsledky zkoušek fyzikálně-mechanických vlastností betonu na vývrtech z opěr

Prvek	Označení vývrtu	Objemová hmotnost (ČSN EN 12390-7) [kg/m ³]	Pevnost v tlaku na jednotlivých tělesech (ČSN EN 12504) [MPa]		Krychelná pevnost v tlaku (ČSN EN 12390-3 Z1 + TKP18) [MPa]		Průměrná krychelná pevnost v tlaku [MPa]
opěry	V4 - opracovaný kamenný kvádr	2640	200,8	206,2	194,3	201,3	197,8
	V4 - výplňový beton	2290	10,2		10,0		10,0
	V4 - kamenný blok	2610	132,1	130,0	129,0	127,8	128,4
	V5 - opracovaný kamenný kvádr	2630	88,5	93,0	87,2	91,5	89,3
	V5 - výplňový beton	2270	10,7		10,5		10,5
	V5 - kamenný blok	2610	85,2	88,3	83,8	86,8	85,3

2.4. Zkouška odolnosti povrchu betonu proti vodě a chemickým rozmrazovacím látkám

Zkouška odolnosti povrchu betonu proti vodě a chemickým rozmrazovacím látkám (CHRL) byla provedena na odřezcích z čel vývrtů V1 - V3. Odolnost betonu byla stanovena dle normy ČSN 73 1326 - Z1 metoda: C (75 cyklů). Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Tab. 3: Výsledky zkoušky odolnosti betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek

Konstrukce	nosná konstrukce
Označení vzorku	V1 - V3
Laboratorní číslo vzorku	192 - 193/22
Odpad z povrchu po 25 cyklech [g/m²]	1800
Odpad z povrchu po 50 cyklech [g/m²]	rozpad těles

2.5. Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu

Místa zkoušek byla vybrána náhodně, rovnoměrně rozložena po konstrukci. Před nalepením zkušebních terčů byla odstraněna omítka a beton zbroušen do hloubky cca 2 mm diamantovým kotoučem. Zkušební terče Ø 50 mm byly nalepeny speciálním lepidlem. Po jeho zatvrdnutí byla mělkým návrtem v těsném okolí zkušebních terčů vymezena zkušební plocha. Poté byla provedena zkouška tahem při rychlosti nárůstu tahového napětí cca 0,06 N/mm².s⁻¹. Pro zkoušku byl použit přístroj DZ-16, v.č. 1-0203. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulce č. 4.

Tab. č. 4: výsledky zkoušek pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu na nosné konstrukci

poloha zkoušek	Pevnost v tahu (ČSN 73 6242, př.B)	Hloubka lomu [mm]	Charakter porušení [% zkoušené plochy]*)	
	[N/mm ²]		a	y
nosná konstrukce - bok na výtokové straně 0,75 m od pravobřežní opěry / 0,1 m od dolního okraje	2,22	1 - 3	100	
nosná konstrukce - podhled 0,9 m od pravobřežní opěry / 0,7 m od okraje na výtokové straně	3,96	1 - 5	100	
nosná konstrukce - podhled 0,65 m od levobřežní opěry / 1,3 m od okraje na výtokové straně	2,25	2 - 6	100	
nosná konstrukce - podhled 0,7 m od pravobřežní opěry / 0,75 m od okraje na výtokové straně	2,22	2 - 6	100	
nosná konstrukce - podhled 0,75 m od levobřežní opěry / 1,35 m od okraje na výtokové straně	3,97	do 5	50	50
nosná konstrukce - bok na vtokové straně 0,7 m od pravobřežní opěry / 0,15 m od dolního okraje	3,22	2 - 5	100	
*) a Kohezní porucha betonu y Porucha zkušebního lepidla				

2.6. Spojovací malta mezi kamennými bloky

Líc opěr je tvořen opracovanými kamennými bloky. Spáry jsou uzavřeny cementovou vrstvou tloušťky 15 - 20 mm. Pro zjištění stavu, popř. pevnosti malty ve spárách byla tato cementová vrstva na šesti náhodných místech odstraněna. Následně bylo zjištěno, že spáry mezi kamennými bloky jsou vyplněny vlhkým nestmeleným pískem, na kterém tedy nelze zjistit pevnost v tlaku.

3. CHEMICKÉ ANALÝZY BETONU

3.1. Tloušťka zkarbonatované vrstvy betonu

Tloušťka zkarbonatované vrstvy betonu byla zjištěna pomocí kolorimetrické zkoušky 1% roztokem fenolftaleinu. Změřené hodnoty jsou uvedeny níže, v tabulce č. 5. Zkoušky byly provedeny v místech vývrtů a bouraných sond.

Tabulka č. 5: Výsledky zkoušek tloušťky zkarbonatované vrstvy betonu na nosné konstrukci

Poloha zkoušek	Tloušťka zkarbonatované vrstvy (od povrchu konstrukčního betonu) [mm]
nosná konstrukce - bok (vývrt V1)	1
nosná konstrukce - bok (vývrt V2)	1
nosná konstrukce - bok (vývrt V3)	7
nosná konstrukce - podhled (sonda S1)	3
nosná konstrukce - podhled (sonda S2)	4
nosná konstrukce - podhled (sonda S3)	4

3.2. Zkoušky kontaminace betonu chloridovými ionty

Zkoušky byly provedeny na nosné konstrukci v místech, kde bylo možno zvýšené množství Cl^- předpokládat (záteky, výtoky, inkrustace). Celkem byly odebrány čtyři vzorky metodou zachycování prachu z vrtných sond.

Vzorky pro analýzu byly odebrány a upraveny dle ČSN EN 14329, v laboratoři byla provedena zkouška metodou přímé potenciometrie – k přesné navážce vzorku namletém na analytickou jemnost (cca 2 g) s přesností na 0,0002g, bylo přidáno přesné množství roztoku připraveného tak, aby pH rozpuštěné směsi bylo v rozmezí pH 3-5 a roztok měl vysokou iontovou sílu. Poté byl měřen přímý potenciál roztoku chloridovou ISE bez oddělení tuhé fáze. Výsledkem zkoušky je vždy průměrná hodnota ze dvou měření absolutního množství Cl^- a hodnota vztažená na odhadnuté množství cementu v betonu – 15% hmotnosti.

Výsledky zkoušky byly následně posouzeny kritériem maximálního obsahu chloridů v betonu dle ČSN P 73 2404. Norma udává kritérium maximálního obsahu chloridů k hmotnosti cementu 0,4 % pro konstrukce s ocelovou výztuží (kategorie Cl 0,4), resp. do 1,0 % u prostého betonu (kategorie Cl 1,0) a 0,2% pro konstrukce z předpjatého betonu, resp. maltu v okolí předpínacího kabelu (kategorie Cl 0,2). Výsledky měření jsou sumarizovány v následující tabulce č. 6.

Tabulka č. 6: Výsledky zkoušek kontaminace betonu chloridovými ionty na nosné konstrukci

Poloha odběru	Hloubka odběru [mm]	Obsah Cl ⁻ v betonu [%]	Obsah Cl ⁻ k hmotnosti cementu [%]
nosná konstrukce - podhled, v místě zatékání 0,4 m od levobřežní opěry / 0,05 m od okraje na výtokové straně	0-20	0,017	0,114
	20-40	0,008	0,055
nosná konstrukce - podhled, v blízkosti trhliny 0,65 m od levobřežní opěry / 1,7 m od okraje na výtokové straně	0-20	0,002	0,011
	20-40	0,001	0,009
nosná konstrukce - podhled, v místě výluhů 1,1 m od levobřežní opěry / 0,8 m od okraje na výtokové straně	0-20	0,004	0,028
	20-40	0,023	0,155
nosná konstrukce - podhled, v místě výluhů 0,4 m od pravobřežní opěry / 0,05 m od okraje na výtokové straně	0-20	0,023	0,153
	20-40	0,013	0,086

4. PRŮZKUM VÝZTUŽE

Určení polohy a krycí vrstvy výztuže na nosné konstrukci bylo provedeno nedestruktivně. Ověření profilu prutů a jejího korozního stavu bylo provedeno na třech bouraných sondách.

4.1 Bourané sondy

Sonda S1

podhled nosné konstrukce - v trhlíně se stopami výluhů a průsaku vody

0,95 m od levobřežní opěry / 0,15 m od vtokové hrany

Při bourání sondy došlo k výtoku nahromaděné vody z konstrukce v množství cca 50 ml

- tahová výztuž v podélném směru - kruhová tyč hladká Ø 18 mm, krycí vrstva 50 mm, bez koroze
- rozdělovací výztuž v příčném směru - kruhová tyč hladká Ø 5 mm, krycí vrstva 69 mm, bez koroze

Obr. 13: sonda S1 - celek



Obr. 14 a 15: sonda S1 - detaily



Sonda S2

podhled nosné konstrukce – v místě s lokální stopou po výluhu a průsaku vody

0,3 m od levobřežní opěry / 0,9 m od vtokové hrany

Při bourání sondy došlo k výtoku nahromaděné vody z konstrukce v množství cca 50 ml

- tahová výztuž v podélném směru v místě počátku smykového ohybu - kruhová tyč hladká Ø 18 mm, krycí vrstva 41 mm, bez koroze

Obr. 16: sonda S2 - celek



Obr. 17 a 18: sonda S2 - detaily



Sonda S3

nosná konstrukce - podhled

1,6 m od levobřežní opěry / 2,9 m od vtokové hrany

- tahová výztuž v podélném směru - kruhová tyč hladká \varnothing 18 mm, krycí vrstva 5 mm, koroze rozvinutá z dolní strany prutu, oslabení průřezové plochy cca 3%

Obr. 19: sonda S3 - celek



Obr. 20 a 21: sonda S3 - detaily



Dále byly zkontrolovány již dlouhodobě obnažené pruty tahové podélné výztuže, které se vyskytují na levé (výtokové) straně podhledu NK.

Pruty jsou zasaženy již devastující hloubkovou korozí. Průměr prutu je oslabován primárně zdola. Nejvyšší míra oslabení průřezu byla zjištěna o 6 mm (z původních 18 mm).

Příčná výztuž je zkorodovaná jen povrchově, míru oslabení průřezové plochy lze odhadnout na 3%.

Obr. 22 a 23: kontrola dlouhodobě obnažených prutů



4.2. Nedestruktivní stanovení polohy výztuže

Pro nedestruktivní stanovení krytí výztuže na nosné konstrukci byl použit přístroj Profometer PM 6. Tento přístroj pracuje na principu magnetické indukce. Dvě cívky vytvářejí magnetické pole. Když cívka přejíždí v okolí kovového objektu, magnetické pole je zakřiveno a současně jsou indukovány pomocné senzorové cívky. Velikost magnetického pole se liší podle hloubky a průměru objektu. Vestavěná databáze obsahuje všechny známé a používané průměry včetně materiálového složení výztuže. Tím je zaručena přesnost systému.

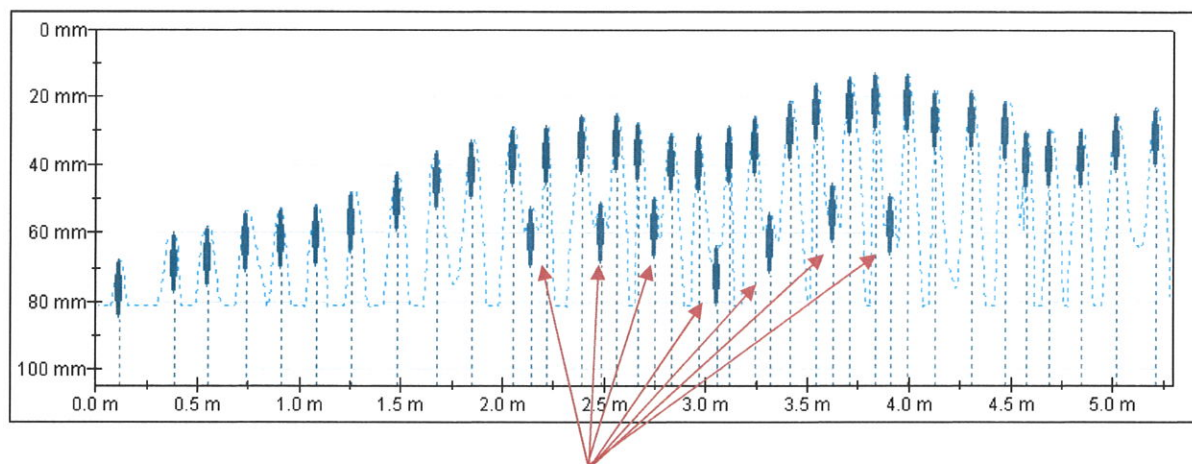
Z měření je možné nedestruktivně zjistit přibližnou polohu výztuže a tloušťku krycí vrstvy. Maximální použitelný dosah přístroje je do hloubky cca 100 mm.

Přesnost délkových měření pro určení polohy výztuže a staničení profilu je u přístroje ± 10 mm a přesnost hloubkových měření odhadujeme na $\pm 1-5$ mm v závislosti na hloubce uložení. Měřena byla nejbližší výztuž k povrchu.

V následující grafické části jsou na výstupech z měřicího přístroje znázorněny polohy výztuže v řezech kolmých na zkoušený povrch vedených ve směru měřené linie.

Nosná konstrukce - podélná výztuž

podhled u levobřežní opěry, měřeno od vtokového okraje k výtokovému



výztuž se smykovými ohyby umístěnými v bezprostřední blízkosti líce opěry

Statistiky Krytí [Normální]

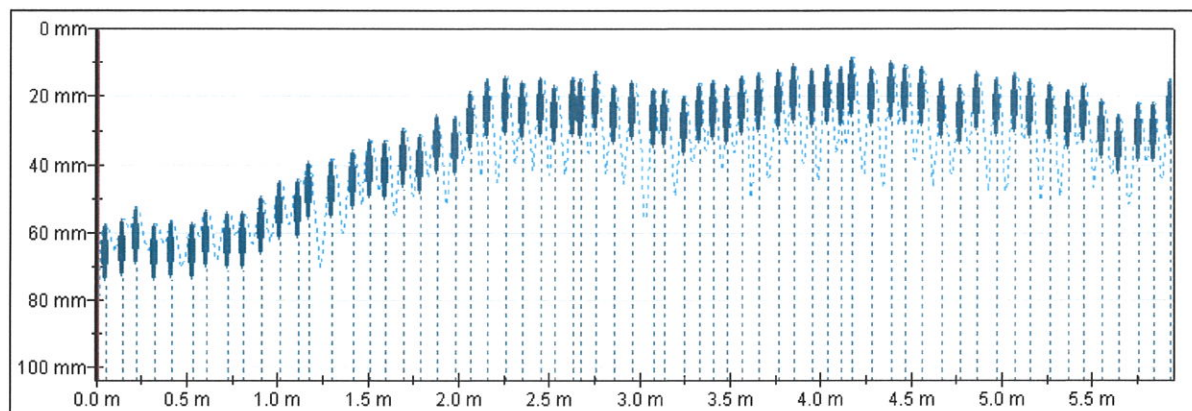
Počet. ukazů	39
Střed (mm)	30.2
Průměr (mm)	35.7
Standardní odchylka (mm)	15.3
Nejnižší (mm)	13
Největší (mm)	67

Statistiky rozestupů výztuží

Počet. ukazů	38
Střed (mm)	128
Průměr (mm)	134
Standardní odchylka (mm)	50
Nejnižší (mm)	55
Největší (mm)	268

Nosná konstrukce - podélná výztuž

podhled v úrovni 0,6 m od levobřežní opěry, měřeno od vtokového okraje k výtokovému



Statistiky Krytí [Normální]

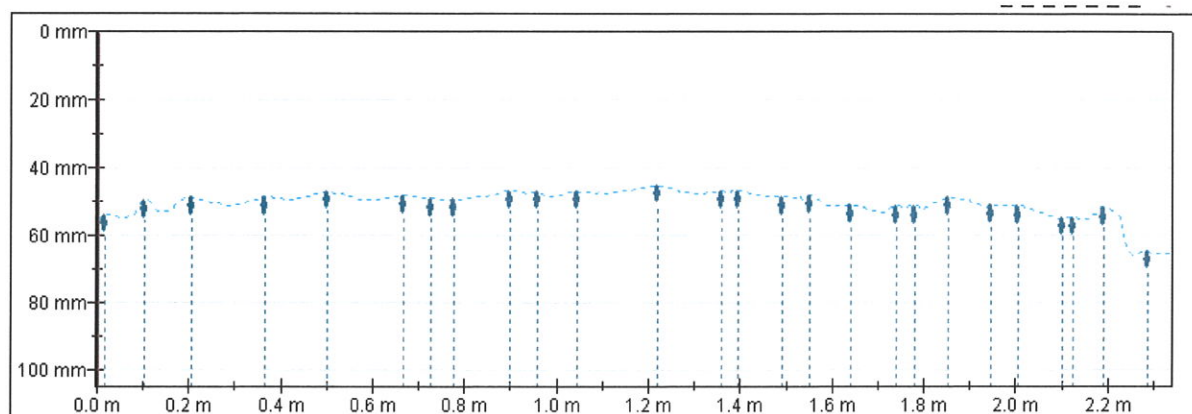
Počet. ukazů	64
Střed (mm)	16.6
Průměr (mm)	24.5
Standardní odchylka (mm)	15.3
Nejnižší (mm)	9
Největší (mm)	57

Statistiky rozestupů výztuží

Počet. ukazů	63
Střed (mm)	94
Průměr (mm)	93
Standardní odchylka (mm)	16
Nejnižší (mm)	40
Největší (mm)	134

Nosná konstrukce - příčná výztuž

podhled u vtokového okraje, měřeno od pravobřežní opěry k levobřežní



Statistiky Krytí [Normální]

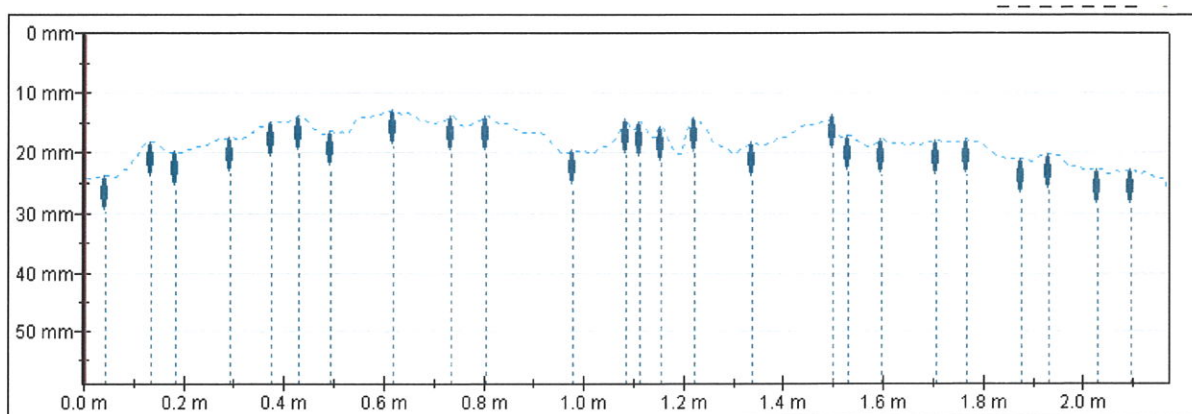
Počet. ukazů	26
Střed (mm)	48.8
Průměr (mm)	50.0
Standardní odchylka (mm)	3.8
Nejnižší (mm)	45
Nejvyšší (mm)	65

Statistiky rozestupů výztuží

Počet. ukazů	25
Střed (mm)	88
Průměr (mm)	91
Standardní odchylka (mm)	40
Nejnižší (mm)	21
Nejvyšší (mm)	174

Nosná konstrukce - příčná výztuž

podhled u výtokového okraje, měřeno od pravobřežní opěry k levobřežní



Statistiky Krytí [Normální]

Počet. ukazů	25
Střed (mm)	17.4
Průměr (mm)	17.2
Standardní odchylka (mm)	3.1
Nejnižší (mm)	13
Nejvyšší (mm)	24

Statistiky rozestupů výztuží

Počet. ukazů	24
Střed (mm)	76
Průměr (mm)	86
Standardní odchylka (mm)	37
Nejnižší (mm)	27
Nejvyšší (mm)	174

5. SHRNU TÍ ZJIŠTĚNÝCH POZNATKŮ

Při diagnostického průzkumu mostu ev.č. 34719-1, most přes potok za Perknovem bylo zjištěno:

- Beton nosné konstrukce má charakteristickou pevnost 39,6 MPa a lze ho zařadit do pevnostní třídy C 35/45 dle ČSN EN 206+A2.
- Pevnost kamenných bloků opěr je velmi vysoká, pohybuje se v rozmezí 85,3 - 197,8 MPa, výplňový beton má pevnost 10,0 - 10,5 MPa.
- Spáry mezi kamennými bloky je tvořena mokřým pískem, pevnost tedy nelze stanovit.
- Beton nosné konstrukce není odolný proti vodě a chemickým rozmrazovacím látkám (CHRL).
- Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu nosné konstrukce je vyšší než 1,5 MPa (hodnoty se pohybují v rozmezí 2,22 - 3,96 MPa).
- Zjištěné množství Cl^- nepřekročilo maximální hodnotu 0,4% pro železobetonové konstrukce.
- Při provádění bouraných sond č.1 a č.2 a odběrů vzorků na zjištění množství Cl^- došlo k vytékání nahromaděné vody. To svědčí o nefunkční izolaci nosné konstrukce.
- V sondách ke konstrukční výztuži bylo zjištěno, že podélná výztuž je hladká průměru 18 mm, příčná hladká průměru 5 mm. Pruty s větší krycí vrstvou jsou bez koroze či s mírnou povrchovou korozi. V místech s oslabenou či již odpadlou krycí vrstvou betonu se již koroze výztuže projevuje výrazněji.
- Nedestruktivním vyhledáváním výztuž bylo zjištěno, že se v nosné konstrukci nachází 64 prutů podélné výztuže, z nichž polovina (32 prutů) je smyková. V příčném směru je 26 prutů výztuže.

KONEC ZPRÁVY
