

Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.

Svobody 814 Liberec 15 PSČ 460 15
tel. 482750583, fax.482750584 mobil 603 711 985, 724 034 307
e-mail : diagnostika.lb@volny.cz
IČO : 44564996, DIČ CZ 44564996,
KB Liberec č.ú. 821 840-461/ 0100
OR Ústí nad Labem oddíl C vložka 1875

Z P R Á V A č. 71/23

Diagnostický průzkum mostu M9 ulice Staniční přes Smržovský potok SMRŽOVKA



Počet stran: 6
Počet příloh: 5
Datum: 10.7.2023

Vypracovali:
ing.K.Čapek
ing.A.Hlaváček
ing.A.Hlaváček ml.

1. ÚVOD

OBJEDNAVATEL: Projektová kancelář Vaner s.r.o.

STAVBA-OBJEKT: most ev.č. M9, Most ve Staniční ulici přes Smržovský potok

Na základě objednávky byl proveden v červnu 2023 diagnostický průzkum výše uvedeného mostního objektu. Most převádí místní komunikaci přes Smržovský potok. Diagnostický průzkum byl prováděn jako podklad pro přepočítání zatížitelnosti mostu, čemuž byl přizpůsoben rozsah průzkumu.

1.1. KONSTRUKČNÍ USPOŘÁDÁNÍ MOSTU

Jedná se o kolmý most o jednom poli převádějící místní komunikaci přes Smržovský potok.

1.1.1. Zakládání mostu

Způsob založení spodní stavby mostu nebyl v rámci diagnostického průzkumu zjišťován. Most je pravděpodobně založen plošně.

1.1.2. Spodní stavba

Opěry jsou provedeny jako masivní v líci z kamenného zdiva.

1.1.3. Nosná konstrukce mostu - vrchní stavba

Konstrukce mostu je provedena jako jednopolová. Nosnou konstrukci mostu tvoří monolitická železobetonová prostě uložená deska s obetonovanými nosníky z I-profilů.

2. PODKLADY PRŮZKUMU

Zpracovatel tohoto diagnostického průzkumu získal od objednavatele jako podklad pouze hlavní mostní prohlídku z roku 2022 provedenou firmou Stylstav Liberec s.r.o.

Pro provádění průzkumu nebyla k dispozici původní projektová dokumentace z doby výstavby mostu ani jiná projektová dokumentace.

3. PROVEDENÉ PRÁCE A VÝSLEDKY ZKOUŠEK

Rozsah prací byl stanoven na základě požadavku objednavatele a prohlídky konstrukce tak, aby bylo možné stanovit podklady pro přepočítání zatížitelnosti mostu. Plán zkušebních prací je dán kalkulací ceny.

Na místě byla nejprve provedena základní měření tak, aby byly stanoveny rozměry hlavních nosných prvků v rozhodujících průřezech. Dále byly provedeny měření a sondážní práce ke zjištění způsobu vyztužení konstrukce a byly provedeny nedestruktivní zkoušky pevnosti betonu v tlaku.

3.1. ZKOUŠKY BETONU

3.1.1. ZJIŠTĚNÍ VÝZTUŽE

Zjištění výztuže bylo provedeno metodou nedestruktivního měření přístrojem PROFOMETR 5 a metodou GPR přístrojem X-SCAN PS1000 fy HILTI. Tímto způsobem byla nejprve lokalizována výztuž v desce a následně provedena sonda k ověření způsobu vyztužení desky. Podle elektromagnetického měření byl způsob uložení zjištěn jako atypický. Měřením GPR HILTI PS 1000 se ukázalo, že se jedná o zabetonované I-profilů. To se také potvrdilo sondou z pohledu. Pro nosnou konstrukci (prostě uloženou desku) byla zjištěna výztuž při spodním povrchu. Výztuž je uložena v desce mezi ocelovými válcovanými nosníky. Rozhodujícími nosnými prvky jsou tak I- profily.

Záznamy z nedestruktivního měření metodou GPR jsou uvedeny ve schématech č.1 a č.2. Místa provedení sond a měření jsou zakreslena ve schématu v příloze č.3.

SCHÉMA č.1: Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR
NOSNÁ KONSTRUKCE

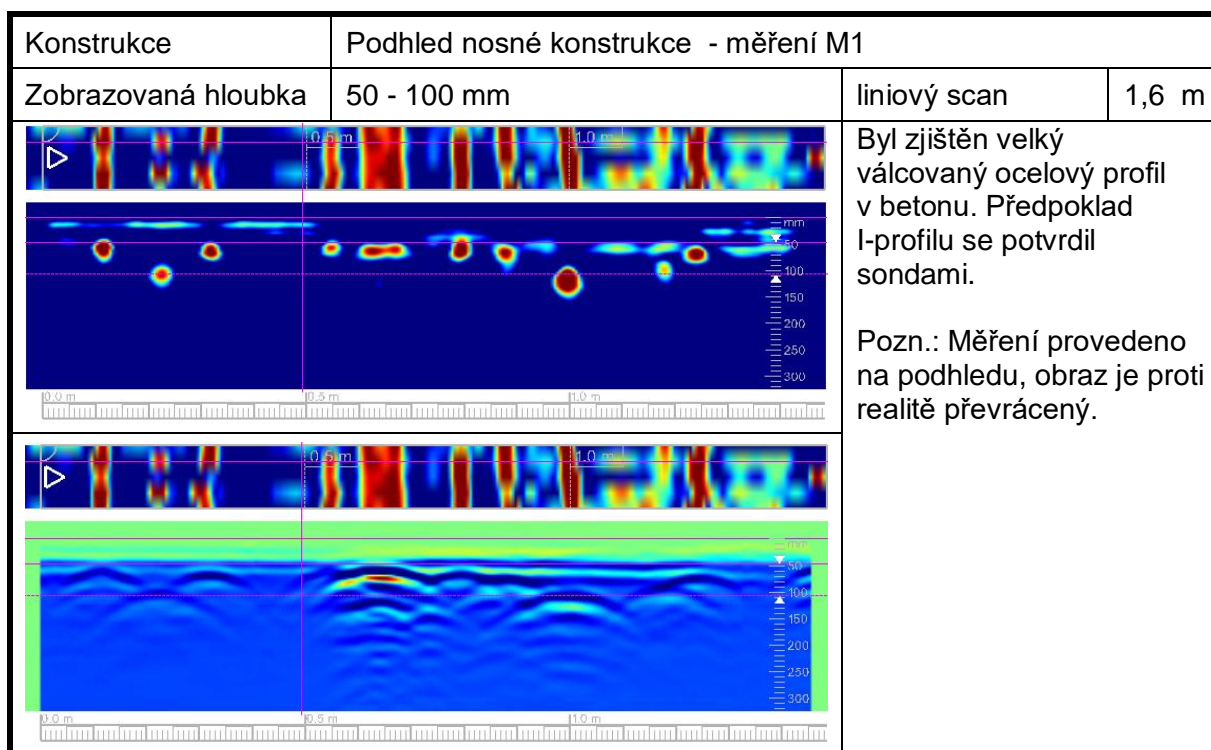
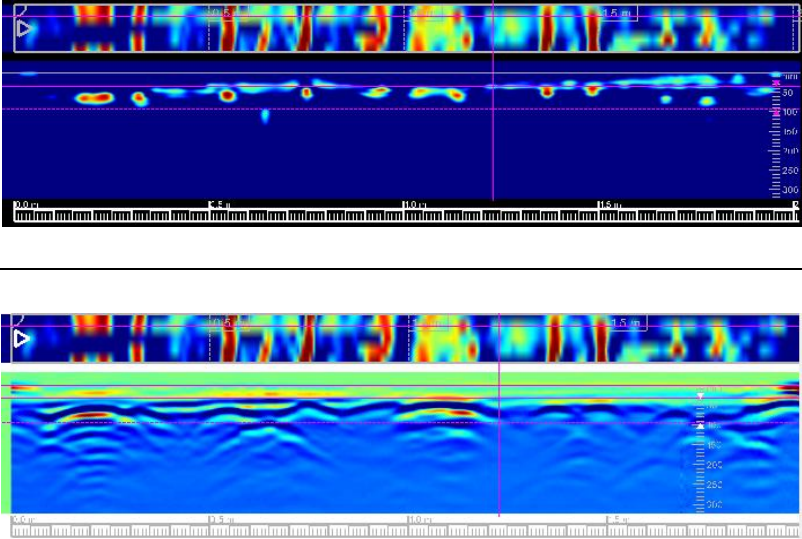


SCHÉMA č.2: Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR
NOSNÁ KONSTRUKCE

Konstrukce	Podhled nosné konstrukce - měření M2		
Zobrazovaná hloubka	40 - 90 mm	liniový scan	2,0 m
		<p>Byly zjištěny tři velké válcované ocelové profily v betonu. Předpoklad I- profilů se potvrdil sondami. Vzdálenost I-profilů je cca 850mm</p> <p>Pozn.: Měření provedeno na podhledu, obraz je proti realitě převrácený.</p>	

**3.2. NEDESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU
SCHMIDTŮV SKLEROMETR TYP N**

Metoda nedestruktivního zkoušení betonu Schmidtovým sklerometrem typu "N" byla zvolena ke zjištění pevnosti betonu v tlaku a následného zařídění betonu nosné konstrukce. Celkem bylo provedeno 16 zkušebních míst označených jako S1 až S16. Místa provedení zkoušek jsou znázorněna ve schématu v příloze č.3.

Samotné provádění nedestruktivních zkoušek a stanovení počtu zkušebních míst se řídilo ustanoveními ČSN 732011 (květen 2012), ČSN 731370 (září 2011) a ČSN 731373 (září 2011). Zařídění betonu bylo provedeno dle ČSN 732400, ČSN 206 (červenec 2014) s udáním také staršího označení dle ČSN 730038 (2019). Výsledky nedestruktivních zkoušek betonu a vyhodnocení jsou uvedeny v příloze č.4.

Na základě neupřesněných nedestruktivních zkoušek Schmidtovým sklerometrem typu N doporučujeme uvažovat pro nosnou konstrukci s betonem třídy C16/20 (B20, B250).

3.3. SKLADBA VOZOVKY

Byla provedena sonda ke zjištění skladby SK1 jádrovým vrtáním do vozovky. Tato sonda byla doplněna o kopanou sondu KS1 v místě krajnice. Místa sond a jsou patrná z přílohy č.3. Zjištěná skladba je patrná ze schématu v příloze č.2a a ze schématu č.3.

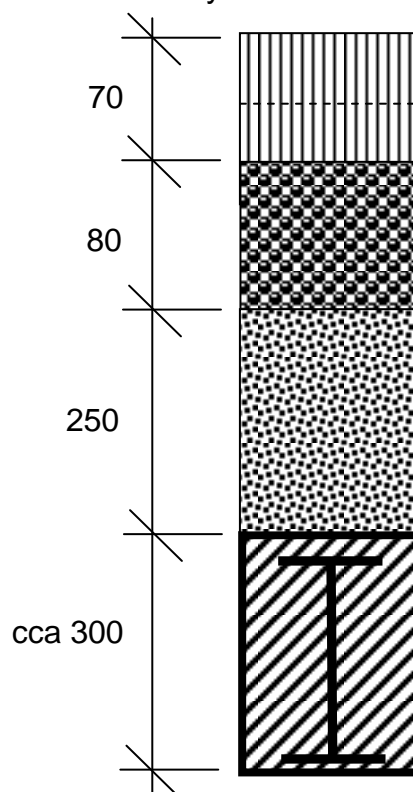
SCHÉMA č.3: Skladba vrstev vozovky na mostě v místě sondy SK1

- živičné vrstvy vozovky
(oddělení dvou vrstev spárou)

- násyp
(štěrk s hrubými frakcemi kameniva)

- násyp
(škvára)

- nosná konstrukce
ŽLB deska s I-profilů



3.5. DALŠÍ ZJIŠTĚNÉ SKUTEČNOSTI

Pro nosnou konstrukci byl zjištěn na podhledu rozpad betonu do hloubky z důvodu dlouhodobého zatékání přes římsy a nedostatečné mrazuvzdornosti betonu. V těchto místech je plošně obnažena výztuž říms a desky mezi I profily. Hlavní nosné profily v podobě ocelových válcovaných profilů I č.21 německé norm. nebyly zjištěny s oslabením.

Pro zjištění tloušťky opěr byly provedeny vodorovné vrty. Bylo zjištěno, že se jedná o opěry v líci z kamenných kvádrů, za kterými je zbytek tloušťky vybetonován prokládaným betonem. Tloušťky opěr jsou patrné ze schématu č.2c. Tloušťky jsou uvedeny v místech vrtů a jsou zřejmě proměnné dle sklonu líce opěr. Výška vrtů byla cca 1500mm nade dnem.

Pro opěry bylo zjištěno vyplavení spárové malty mezi kameny líce opěry v úrovni kolísání hladiny potoka.

4.ZÁVĚR

Veškeré zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v předchozích bodech a v přílohách této zprávy č.1 až č.5 - fotodokumentace.

4.1. NOSNÁ KONSTRUKCE

Nosná konstrukce je provedena jako kolmá železobetonová monolitická deska prostě uložená. Způsob uložení výztuže je uveden jednak výše ve zprávě a dále také v příloze č.2. Hlavními nosnými prvky jsou ocelové válcované profily I č.21 německé norm. Tloušťka desky je cca 300 mm. Beton desky nosné konstrukce byl zatříděn jako **C16/20 (B20, B250)**.

Bylo zjištěno, že beton nosné konstrukce vpravo i vlevo pod římsami je rozpadlý po dlouhodobém zatékání z římsy. Z důvodu nedostatečné odolnosti betonu proti mrazu a CHRL je rozpad hloubkový s obnažením betonářské výztuže desky a římsy.

4.2. SPODNÍ STAVBA

Opěry jsou kamenné v líci ze žulových kvádrů. Za kameny je prokládaný beton se zavázáním některých kvádrů – vazáků. V úrovni kolísání hladiny je vyplavená malta mezi kameny a uvolněné některé kameny.

V Liberci dne 10.7.2023

Diagnostika stavebních konstrukcí
s.r.o.
ing.K.Čapek
ing.A.Hlaváček
ing.A.Hlaváček ml.

SITUACE

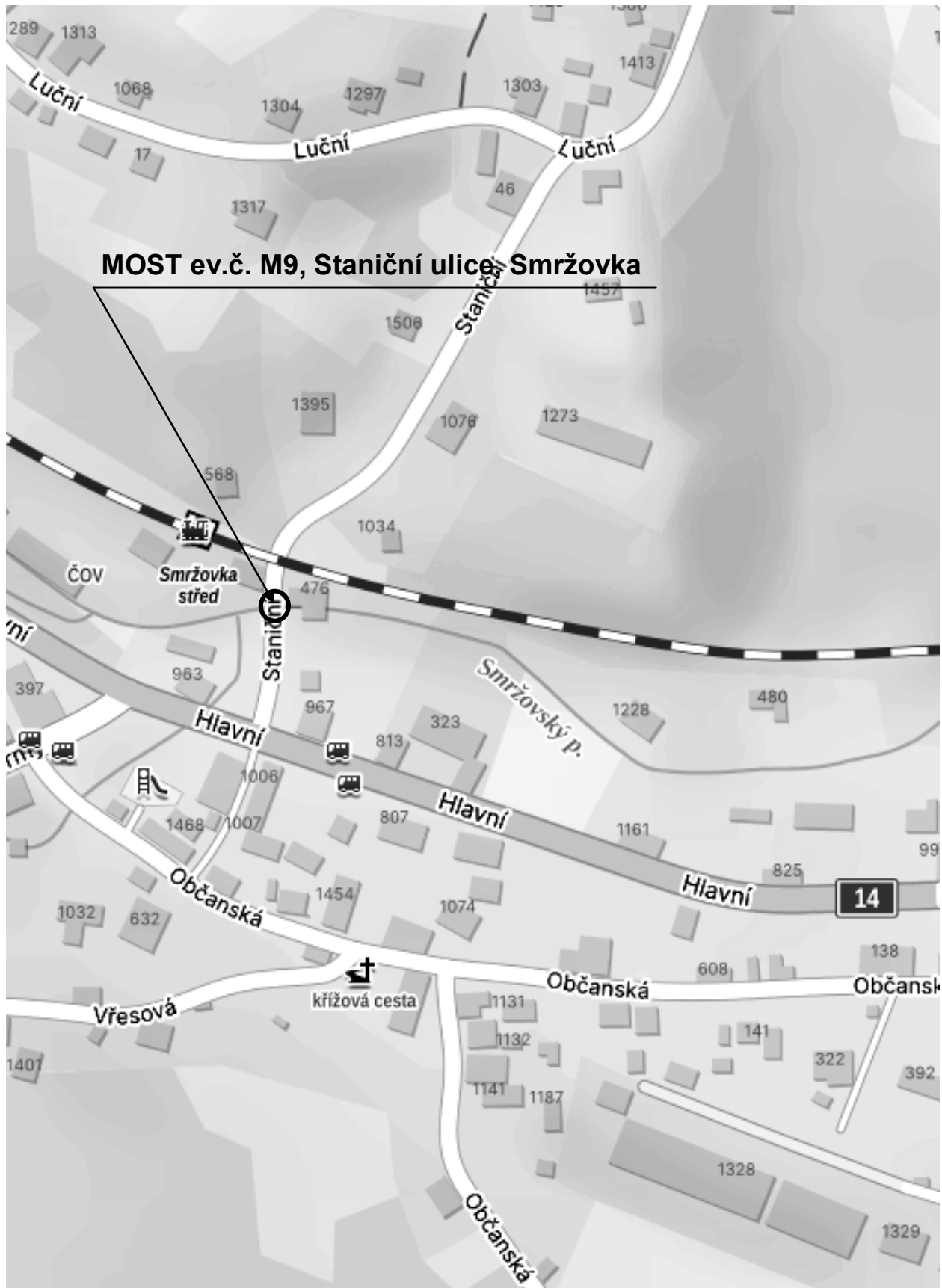
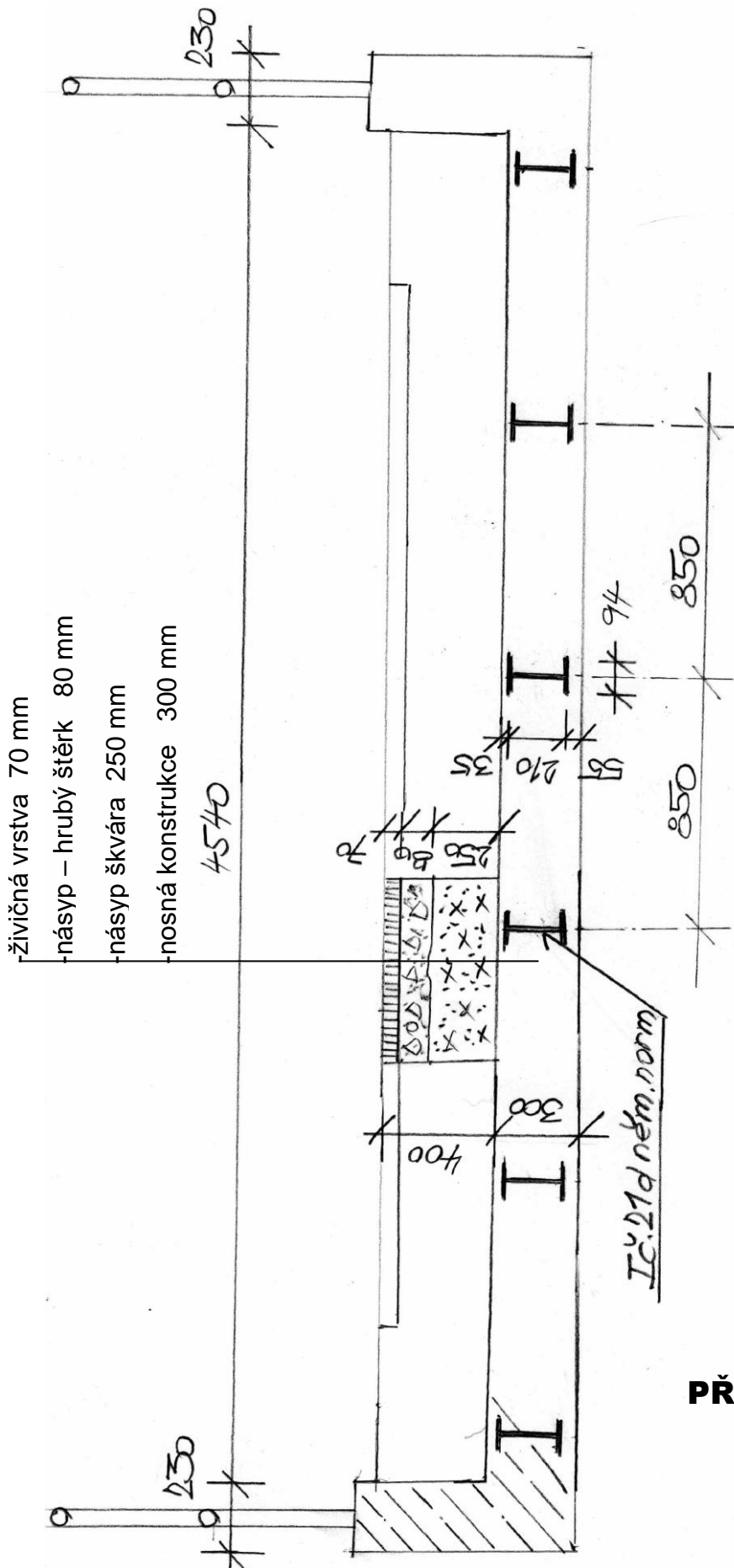


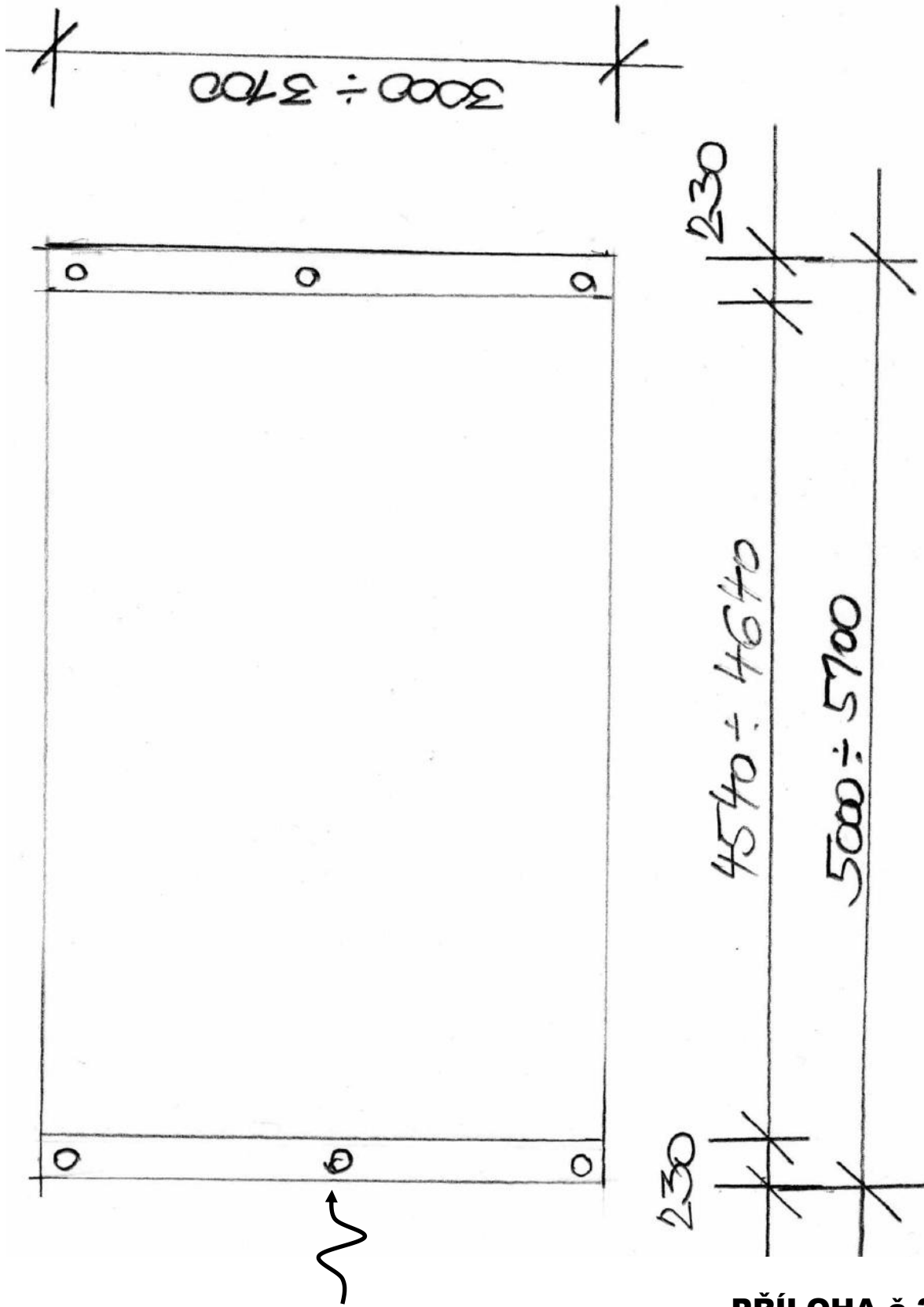
SCHÉMA MOSTU

PŘÍČNÝ ŘEZ



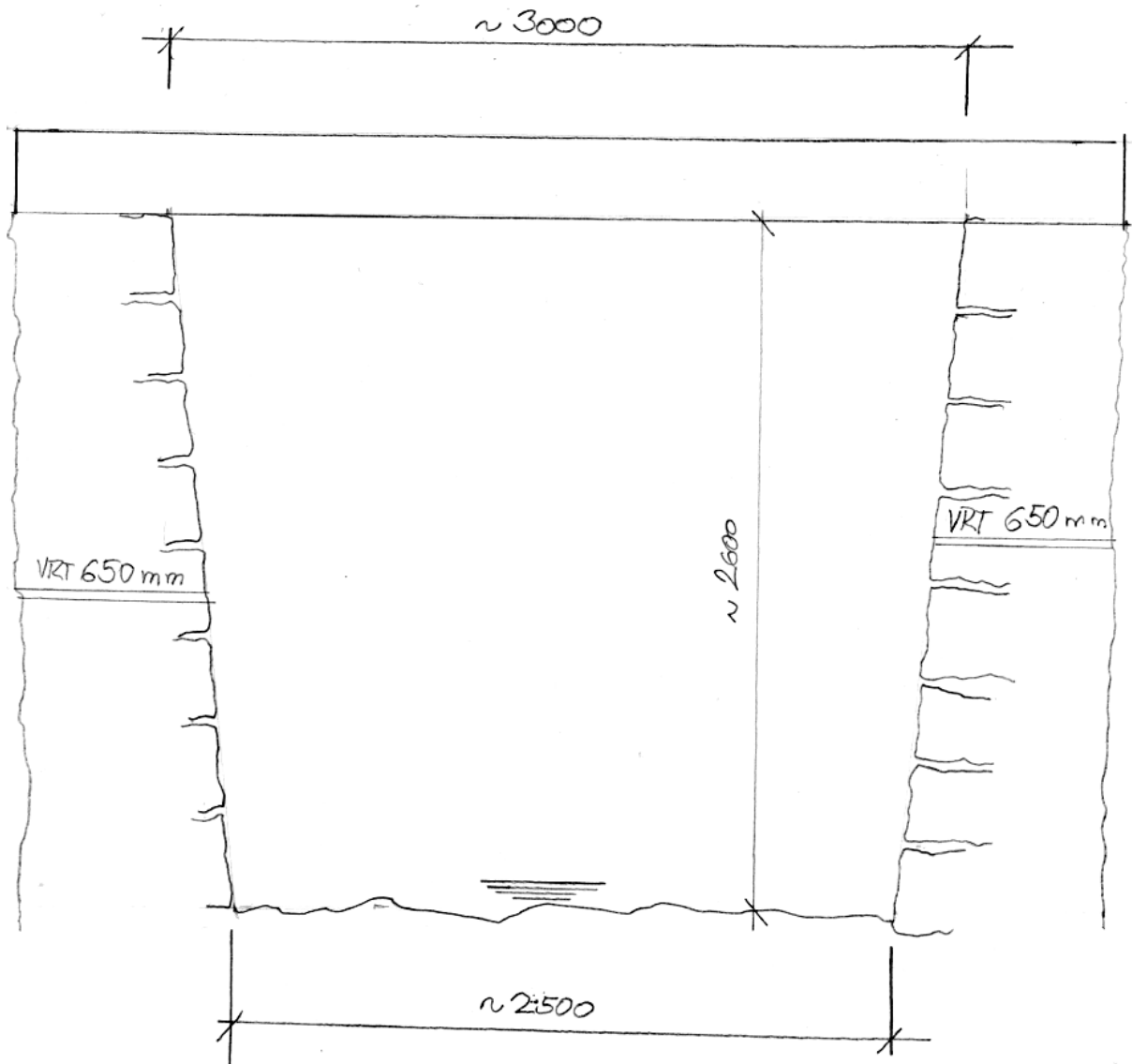
PŘÍLOHA č.2a

PŮDORYS



PŘÍLOHA č.2b

PODÉLNÝ ŘEZ



PŘÍLOHA č.2c

PŮDORYS + ZAKRESLENÍ ZKUŠEBNÍCH MÍST



M - Místa provedení nedestruktivního měření výztuže



- místo provedení sondy k výztuži nosné konstrukce



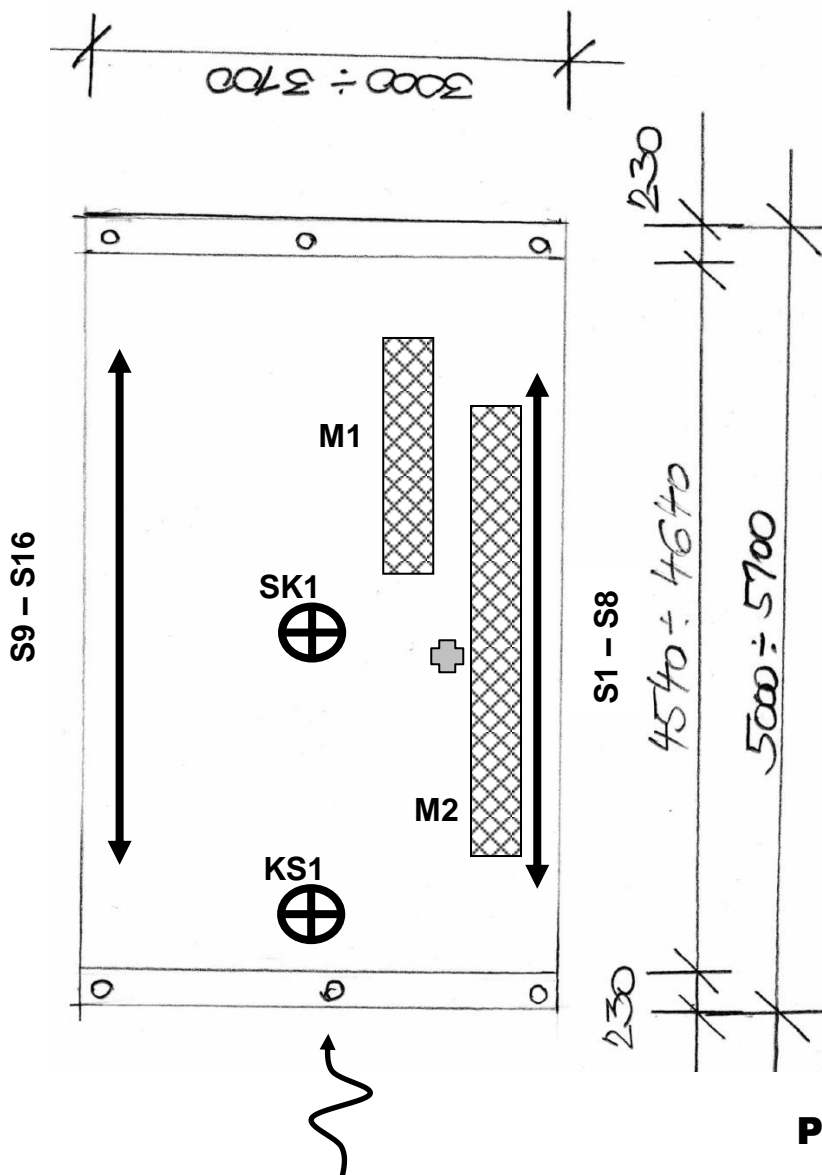
S - místa provedení nedestruktivních zkoušek pevnosti v tlaku Schmidovým sklerometrem



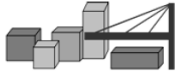
SK - místo sondy jádrovým vrtem ke zjištění skladby vozovky



KS - místo kopané sondy v krajnici



NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU V TLAKU SCHMIDTŮV SKLEROMETR



DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o.

Svobody 814, Liberec 15, 460 15, tel. 482 750 583, fax 482 750 584, mobil 603 711 985, 724 034 307,
email: diagnostika.lb@volny.cz

NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU

Přístroj: Schmidtův sklerometr typu N - 34 / 112688

Objednavatel: Projektová kancelář Vaner s,r,o,

Stavba: Most M9 Smržovka

Konstrukce: nosná konstrukce - ŽLB deska

Datum a čas: 15.6.2023 / 9:00 Počet zkušebních míst: 16

Součinitele: Stáří betonu: nad 360 dní
 $\alpha_t = 0,90$

Vlhkost betonu: Přirozeně vlhký a vlhký
 $\alpha_w = 1,00$

Calibrační součinitel: $\alpha = 1,00$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	směr	f_{be}	$f_b = \alpha_t \cdot \alpha_w \cdot f_{be}$
1	40	40	41	42	39	41	41	-	-	↑	34,5	31,1 MPa
	33,6	33,6	35,2	37,2	31,7	35,2	35,2	0,0	0,0			
2	40	41	41	42	44	42	41	-	-	↑	36,4	32,7 MPa
	33,6	35,2	35,2	37,2	41,0	37,2	35,2	0,0	0,0			
3	46	44	44	45	46	43	44	-	-	↑	42,1	37,9 MPa
	44,8	41,0	41,0	42,9	44,8	39,1	41,0	0,0	0,0			
4	39	38	39	39	41	38	39	0	-	↑	31,7	28,5 MPa
	31,7	29,9	31,7	31,7	35,2	29,9	31,7	0,0	0,0			
5	40	40	41	40	39	40	41	-	-	↑	33,8	30,4 MPa
	33,6	33,6	35,2	33,6	31,7	33,6	35,2	0,0	0,0			
6	40	40	41	42	42	41	41	-	-	↑	35,3	31,8 MPa
	33,6	33,6	35,2	37,2	37,2	35,2	35,2	0,0	0,0			
7	38	35	36	35	34	37	35	-	-	↑	25,6	23,1 MPa
	29,9	24,3	26,1	24,3	22,4	28,0	24,3	0,0	0,0			
8	42	39	39	39	39	42	41	-	-	↑	33,8	30,4 MPa
	37,2	31,7	31,7	31,7	31,7	37,2	35,2	0,0	0,0			
9	41	38	38	40	39	39	38	-	-	↑	31,7	28,5 MPa
	35,2	29,9	29,9	33,6	31,7	31,7	29,9	0,0	0,0			
10	40	41	42	40	42	40	40	-	-	↑	34,8	31,3 MPa
	33,6	35,2	37,2	33,6	37,2	33,6	33,6	0,0	0,0			
11	39	38	39	40	40	38	41	-	-	↑	32,2	29,0 MPa
	31,7	29,9	31,7	33,6	33,6	29,9	35,2	0,0	0,0			
12	35	35	36	35	36	35	37	-	-	↑	25,3	22,8 MPa
	24,3	24,3	26,1	24,3	26,1	24,3	28,0	0,0	0,0			
13	39	39	41	42	40	39	40	-	-	↑	33,5	30,2 MPa
	31,7	31,7	35,2	37,2	33,6	31,7	33,6	0,0	0,0			
14	40	41	42	42	39	42	41	-	-	↑	35,3	31,8 MPa
	33,6	35,2	37,2	37,2	31,7	37,2	35,2	0,0	0,0			
15	39	38	41	41	42	40	42	-	-	↑	34,3	30,8 MPa
	31,7	29,9	35,2	35,2	37,2	33,6	37,2	0,0	0,0			
16	39	42	43	42	41	42	40	-	-	↑	35,9	32,3 MPa
	31,7	37,2	39,1	37,2	35,2	37,2	33,6	0,0	0,0			

Průměrná hodnota $f_{is} = 30,2$ MPa

$s_x = 3,6$ MPa

$s_r = 4,4$ MPa

$\beta_n = 1,8$ MPa

Charakteristická pevnost $f_{ck,is} = 22,2$ MPa

Pevnostní třída betonu C20/25 (B25, B250, třída III, beton f)

PŘÍLOHA č.4

FOTODOKUMENTACE

POPIS KONSTRUKCÍ A PORUCH	FOTODOKUMENTACE
<p>- Pohled na most z pravého břehu</p>	 <p>14.08.15/CRV/2023</p>
<p>-Dokumentace sondy do vozovky jádrovým vývrtem SK1</p>	 <p>14.08.15/CRV/2023</p>
<p>-Dokumentace sondy do krajnice KS1</p>	 <p>14.08.15/CRV/2023</p>

- Stav železobetonu s obnaženou výztuží na výtoku



- Stav železobetonu s obnaženou výztuží na výtoku



- Pravobřežní opěra s vyústěním staré kanalizace a vyplavením spárové malty s obnažením kamenů v úrovni kolísání hladiny vody. Obdobně platí vyplavení malty také pro levobřežní opěru.

