



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

ANALÝZA STÁVAJÍCÍ MOSTNÍ KONSTRUKCE

ANALYSIS OF THE EXISTING BRIDGE STRUCTURE

P1 - PODKLADY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lucie Dvořáková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Adam Svoboda

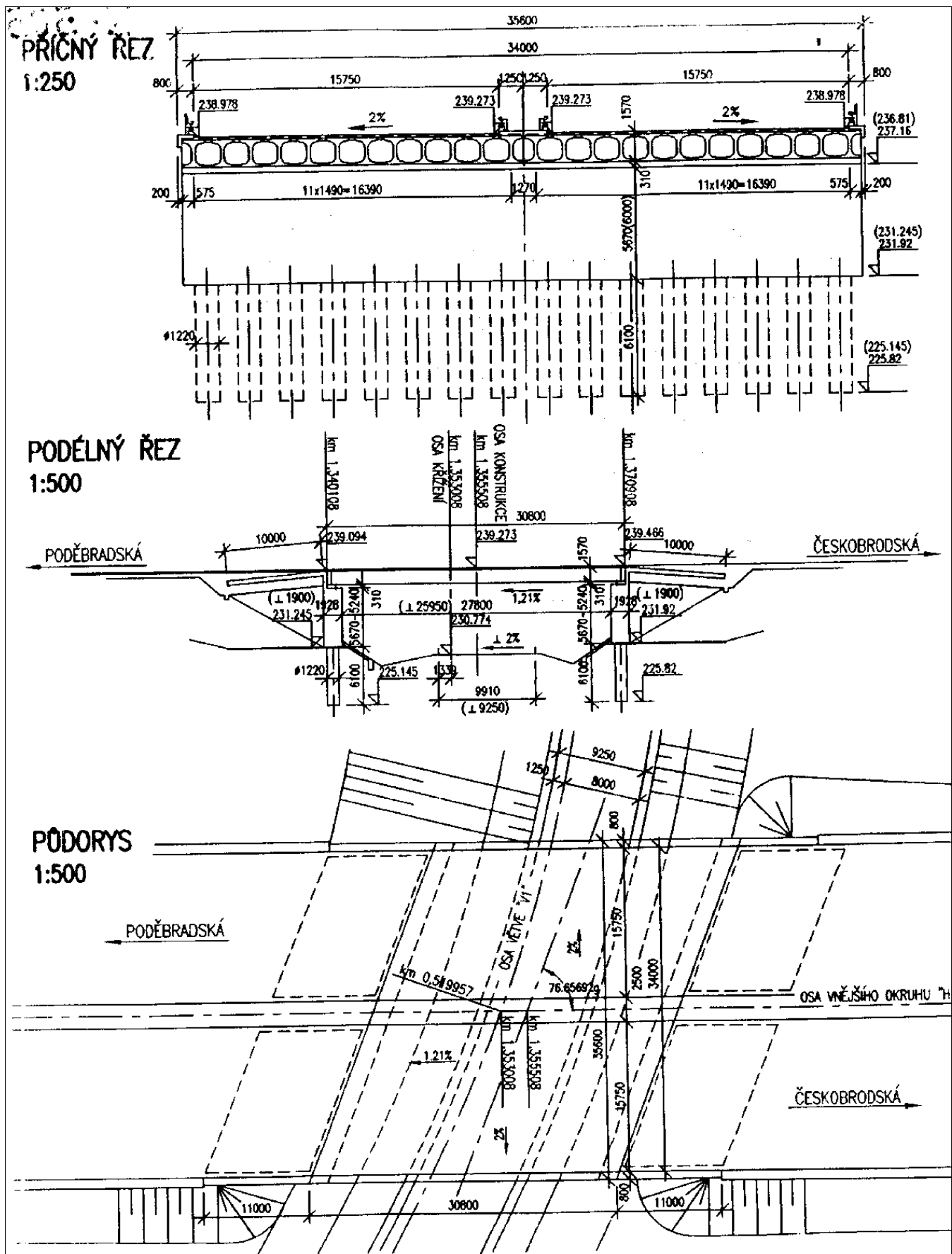
BRNO 2023

Obsah:


A.	MOSTNÍ LIST	3
B.	DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM.....	6
C.	TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍK IS-73 DÉLKY 30 m.....	94

Mostní list mostu pozemní komunikace			
Ev.č. mostu:	D0-004c.1		
Název mostu:	Most na okruhu H1 přes větev V1 v km 1.353000		
Místní název:	obj. 2002		
Předmět přemostění:	Silnice		
Převáděná komunikace:	Dálnice 2. třída / D0		
Název převáděné komunikace:			
Staničení liniové:	1.353 km	Staničení na úseku: 0.625 km	
Rok postavení:	1993		
Rok poslední rekonstrukce:			
Kraj:	Hlavní město Praha		
Okres:	Hlavní město Praha		
Obec (MČ):	Praha		
Katastrální území:	Horní Počernice		
Správce mostu:	ŘSD ČR, PÚ GŘ ŘSD - Správa dálnice Čechy, SSÚD 13 Poříčany		
Zpracovatel mostního listu:			
Zatížitelnost v době uvedení do provozu, způsob a rok stanovení			
Způsob stanovení: $V_n = -$ $V_r = -$ $V_e = -$ $V_{aj}(V_a) = -$ Rok:			
Zatížitelnost současná, způsob a rok stanovení			
Způsob stanovení: N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý) $V_n = 50.0 \text{ t}$ $V_r = 94 \text{ t}$ $V_e = 262 \text{ t}$ $V_{aj}(V_a) = -$ Rok: 2017			
Základní údaje			
Celkový počet polí: 1		Délka přemostění: 27.80 m	Délka NK: 30.80 m
Šikmost: Pravá 79.66 g		Volná šířka: 15.75 m	Celková šířka mostu: 17.80 m
Plocha mostu: 548.24 m ²			
Souřadnice mostu		S-JTSK X: -730490 Y: -1043487	WGS: 50.098214°N 14.592746°E
Popis spodní stavby: Opěry stěnové ze ŽB B250, založené na pilotách prům. 1.22 m, dl. 6.0 m, ze ŽB B250. Délky opěr jsou stanoveny tímto způsobem: 37.82 (celková délka opěr) / 2 = 18.6 m. Údaje stanoveny na základě ML.			
Popis nosné konstrukce: Předpjaté nosníky IS-73, dl. 30 m, v. 1.40 m, z betonu B500, spojené v úrovni horní a dolní příruby dobetonávkou tl. 0.12 m ze ŽB330.			
Poznámka k nosné konstrukci:			
Ostatní údaje			
Výška mostu nad terénem: 8.50 m		Výška NK nad hladinou vody: 0.00 m	
Q ₁₀₀ : -		Normální hladina vody: 0.00 m	
Navrhovaná hladina NH: - m n.m.		Kontrolní navrhovaná hladina KNH: - m n.m.	
Mostní podpěry a křídla			
-	Počet: 2 Typ podpěr: Krajní opěra Druh: Masivní opěra Materiál: Železobeton Délka: 18.60 až 18.60 m Šířka: 1.90 až 1.90 m Výška: 5.24 až 6.00 m		
Nosná konstrukce			
-	Počet polí: 1 Šikmá světlost: 27.80 m Kolmá světlost: 25.95 m Konstrukční výška: 1.57 m Rozpětí: 29.04 m Šířka NK min.: - m Šířka NK max.: - m Převažující materiál: Předpjatý beton PREFA Další materiál: Železobeton Druh statického působení: Deska prostá Prefabrikát: IS-73		
Vozovka			
-	Povrch komunikace: Živice Skladba vozovky: Šířka mezi obrubami: 15.75 m		
Chodníky			
- (Levý chodník)	Povrch chodníku: Nezadaný Šířka chodníku: 0.00 m Plocha chodníku: 0.00 m ²		
- (Pravý chodník)	Povrch chodníku: Nezadaný Šířka chodníku: 0.00 m Plocha chodníku: 0.00 m ²		
Svodidla/zábradelní svodidla			
-	Druh svodidla: Výrobce: Délka: - m Ocelové svodidlové zábradlí, v. 1.10 m.		
Cizí zařízení na mostě			

-	Typ zařízení:	Správce:
Správní údaje		
Archivace projektu: ŘSD nebo jiný investor		
Klasifikační stupeň stavu mostu		
Nosná konstrukce: III - Dobrý	Spodní stavba: III - Dobrý	Použitelnost: I - Použitelné
Datum provedení poslední HPM(1HPM,MPM): 11.5.2017		
Reprodukční pořizovací hodnota: 0.00 Kč		Datum posledního stanovení: -
Dne:		Vypracoval - podpis:
Datum tisku: 5.10.2021 10:56 Vytisknul z BMS: Frýbort David		



Souřadnicový systém S-JTSK, Výškový systém Bpv

Zhotovitel PD: PRAGOPROJEKT, a.s., K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4, IČO: 45272387, www.pragoprojekt.cz, datová schránka: 4kifr54			
Navrhl/vypracoval: Ing. Květoslav Urbanec, MBA, LL.M. podpis:	Zodpovědný projektant: Ing. David Frybort podpis:	Zástupce zodpovědného projektanta: Ing. Miroslav Skřeček podpis:	
Technická kontrola: Ing. Zdeněk Mudrych podpis:	Hlavní inženýr projektu: podpis:	Zástupce hlavního inženýra projektu: podpis:	

Kraj:	Hlavní město Praha	Číslo zakázky:	21-240-9-001
Místo stavby:	Praha Horní Počernice	Číslo akce:	21-235
Objednatel:	ŘSD ČR, Na Pankráci 546/56, 140 00 Praha 4	Datum:	03/2022
Název stavby:	D0 510 Diagnostika mostů	Formát:	
		Měřítko:	
		Stupeň:	DP
		Souprava:	
Část:	Most ev. č. D0-004c.1	Číslo přílohy:	

OBSAH

1	ÚVOD.....	2
1.1	Identifikační údaje	2
1.2	Účel a vymezení zakázky.....	2
2	Identifikace objektu	3
2.1	Základní údaje o mostní konstrukci (dle mostního řádu)	4
3	Metodika diagnostických prací	6
3.1	Pevnost betonu v tlaku na jádrových vývrtech.....	6
3.2	Pevnost betonu v tlaku metodou Schmidtova tvrdoměru typu N	6
3.3	Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek.....	7
3.4	Stanovení pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu	7
3.5	Diagnostika betonářské výztuže	7
3.6	Diagnostika předpínací výztuže	7
3.7	Orientační zjištění obsahu chloridů	7
3.8	Vizuální prohlídka stavu.....	8
4	Realizace diagnostického průzkumu	8
4.1	Jádrové vývrty	9
4.2	Laboratorní měření betonu	13
4.2.2	Opěry	14
4.2.2	Křídla	14
4.2.3	Nosná konstrukce	14
4.2.4	Římsy.....	15
4.3	Tvrdoměrné zkoušení betonu.....	15
4.4	Stanovení pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu	18
4.5	Diagnostika betonářské výztuže	18
4.5.1	Opěry	19
4.5.2	Křídla	20
4.5.3	Nosná konstrukce	21
4.6	Orientační zjištění obsahu chloridů	22
4.7	Diagnostika předpínací výztuže	23
5	Závady a poruchy	24
6	Závěry a doporučení	38
	Seznam příloh	40
	Seznam obrázků a tabulek.....	41

1 ÚVOD

1.1 Identifikační údaje

Předmět objednávky: Dílo spočívající v realizaci diagnostického průzkumu mostů pro účely DSP stavby D0 510 - zkapacitnění, konkrétně bude zjištěn aktuální stav všech mostních konstrukcí na hlavní trase zkapacitnění pro určení rozsahu diagnostického průzkumu z RS a vypracování písemných výstupů – diagnostický průzkum a závěrečná zpráva (dále také jen jako „dílo“ nebo „plnění“).

1.2 Účel a vymezení zakázky

Cílem objednaných prací bylo odborné posouzení stavu, provedení diagnostického průzkumu (včetně laboratorního vyhodnocení) mostu ev. č. D0–004c.1. Mostem ev. č. D0–004c.1 prochází větev V1 křižovatky Hrdlořezské radiály a okruhu H1 pod okruhem H1.

Dle přijaté objednávky bylo předmětem diagnostického průzkumu:

- stanovení pevnosti a objemové hmotnosti betonu;
- stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek;
- stanovení pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu;
- diagnostika betonářské výztuže (druh, poloha);
- diagnostika předpínací výztuže (proinjektovanost kanálků, ověření koroze);
- orientační zjištění obsahu chloridů;
- odborná prohlídka stavu mostu, vizuální odhalení poruch a závad mostního objektu.

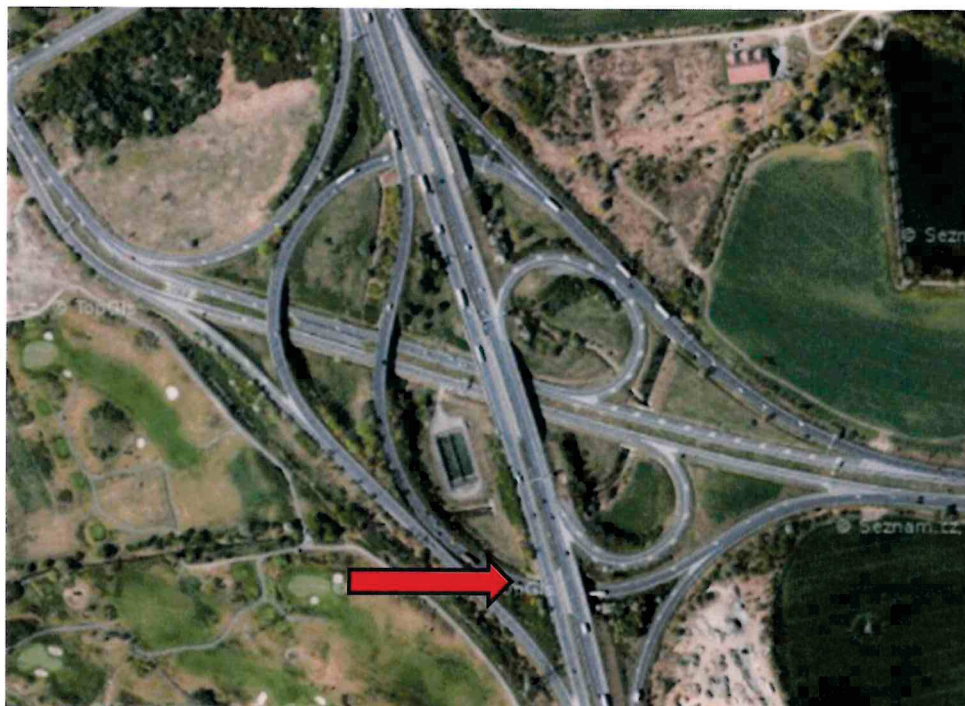
2 IDENTIFIKACE OBJEKTU

Most ev. č. D0-004c.1 se nachází v místě mimoúrovňňové křižovatky dálnice D0 a dálnice D11, v kraji Hlavní město Praha, okrese Hlavní město Praha. Mostem ev. č. D0-004c.1 prochází větev V1 křižovatky Hrdlořežské radiály a okruhu H1 pod okruhem H1. Nosná konstrukce je z nosníků IS – 73 délky 30 m, spojených v úrovni horní a dolní příruby dobetonávkou.

K mostnímu objektu je k dispozici mostní list a protokoly z pravidelných prohlídek.



Obr. 1 Zeměpisná poloha mostu



Obr. 2 Zeměpisná poloha mostu - detail

2.1 Základní údaje o mostní konstrukci (dle mostního řádu)

Název:	Most na okruhu H1 přes větev V1 v km 1.353000
Evidenční číslo:	D0-004c.1
Rok výstavby:	1993
Předmět přemostění:	Silnice
Komunikace:	Dálnice 2. třída / D0
Staničení liniové:	1,353 km
Staničení na úseku:	0,625 km
Kraj:	Hlavní město Praha
Okres:	Hlavní město Praha
Obec:	Praha
Katastrální území:	Horní Počernice
Správce:	ŘSD ČR, PÚ GŘ ŘSD - Správa dálnice Čechy, SSÚD 13 Poříčany
Počet polí:	1
Délka přemostění:	27,80 m
Délka NK:	30,80 m
Šířka mostu:	17,80 m
Volná šířka:	15,75 m
Nosná konstrukce:	Předpjaté nosníky IS-73, dl. 30 m, v. 1.40 m, z betonu B500, spojené v úrovni horní a dolní příruby dobetonávkou tl. 0.12 m ze ŽB330.
Počet polí:	1
Šikmá světlost:	27,80 m
Kolmá světlost:	25,95 m
Konstrukční výška:	1,57 m
Rozpětí:	29,04 m
Opěry:	2 krajní opěry
Výška opěr:	5,24 až 6,00 m
Délka opěr:	18,60 až 18,60 m
Šířka opěr:	1,90 až 1,90 m



Obr. 3 Pohled na most na opěru O1



Obr. 4 Pohled na most na opěru O2



Obr. 5 Pohled na most ve směru staničení

3 METODIKA DIAGNOSTICKÝCH PRACÍ

Na mostě byl navržen diagnostický průzkum konstrukce v rozsahu:

- diagnostika betonu nosné konstrukce a spodní stavby (odebrání jádrových vývrtů pro zkoušení v laboratoři, stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivním upřesněným tvrdoměrným zkoušením, stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek, stanovení pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu);
- diagnostika betonářské výztuže nosné konstrukce (zjištění polohy výztuže nedestruktivními metodami, stanovení krycí vrstvy betonu);
- diagnostika předpínací výztuže (vrty pro ověření stavu injektáže kanálků, koroze předpínací výztuže);
- odborná prohlídka stavu mostu.

3.1 Pevnost betonu v tlaku na jádrových vývrtech

Pro stanovení pevnosti betonu v tlaku se z konstrukce odeberou vzorky betonu, tzn. jádrové vývrty o průměru cca 100 mm. Vrty jsou prováděny pomocí vrtačky s jádrovým diamantovým vrtákem průměru 100 mm, který je během vrtání chlazen vodou. Vývrty se ihned po skončení vrtání označí a prohlédnou. Před vlastním zkoušením v laboratoři se znovu provede vizuální vyšetření pro zjištění případných odchylek, změří se geometrické veličiny (průměr a délka). Pro samotnou zkoušku se z jádrových vývrtů připraví zkušební normová tělesa (broušením a koncováním). Poté se provede zkouška ve zkušebním tlakovém lisu a následné stanovení krychelné pevnosti betonu v tlaku.

Odběr, vyšetření a zkoušení jádrových vývrtů je popsáno v normě ČSN EN 12504-1. Vyhodnocení zkoušky je provedeno dle normy ČSN EN 13791.

3.2 Pevnost betonu v tlaku metodou Schmidtova tvrdoměru typu N

Nedestruktivní metoda Schmidtova tvrdoměru využívá ke stanovení pevnosti betonu závislost krychelné pevnosti betonu v tlaku a tvrdosti betonu. Díky této zkoušce lze rovněž posoudit rovnoměrnost kvality betonu sledované konstrukce.

Razník Schmidtova tvrdoměru se přiloží na připravené zkušební místo kolmo k povrchu a poté se tvrdoměr stlačuje pomalým plynulým pohybem. Tím se napíná pružina, která po natažení do výchozí polohy automaticky vymrští beran, který dopadne na razník energií 2,25 J. Při rázu se energie pohybu beranu projeví jednak vtiskem razníku do povrchu betonu a jednak i odrazem beranu zpět. Velikost odrazu závisí na tvrdosti betonu.

Všechna zkušební místa je před zkouškou nutno zbavit zkarbonatované vrstvy betonu a vybrousit za sucha tak, aby byla jasně patrná struktura betonu. Místa jednotlivých úderů na jednom zkušebním místě musí být od sebe vzdálena u tvrdoměru typu Schmidt N minimálně 30 mm od okraje betonu a 30 mm od sebe. Zkušební plocha má být tedy tak velká, aby se na ní dal provést potřebný počet úderů (cca 10, pro vyhodnocení je potřeba min. 7 platných měření). Zkoušky se provádějí na cementovém tmelu, který je pro pevnost betonu rozhodující.

Hodnoty pevnosti betonu Schmidtovým tvrdoměrem se poté upraví součinitelem upřesnění, který se stanoví na základě poměru pevností betonu zjištěných na jádrových vývrtech a za pomoci tvrdoměru.

Zkoušky a jejich vyhodnocení se provádí v souladu s normami ČSN 73 1370, ČSN 73 1373, ČSN EN 13791 a ČSN EN 12504-2.

3.3 Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek

Tato zkušební metoda používá automaticky řízené cyklické střídání kladných a záporných teplot, působících rovnoměrně na celé zkušební těleso, na jehož povrch, ohraničený objímkou, je nalit 3% roztok NaCl. Je založena na poznatku, že hlavním faktorem porušování povrchu betoné konstrukce, na kterou působí mrazové cykly a roztoky chemických rozmrazovacích látek, je gradient koncentrace chloridů v povrchové vrstvě betonu.

Při této metodě se na zkušebním vzorku odebraném z konstrukce zjišťuje odolnost povrchu cementového betonu proti působení vody a 3% roztoku NaCl.

3.4 Stanovení pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu

Odrhová zkouška se používá pro měření soudržnosti povrchových vrstev a stanovení pevnosti povrchové vrstvy betonu v tahu. Zkušební metoda je založena na přímém odtržení kruhového terče přilepeného k povrchu konstrukce.

Zkušební místo pro přilepení kruhového terče (ϕ 50 mm) musí být suché a očištěné. Na povrch zkušebního místa se nanese vrstva rychletuhnoucího dvousložkového epoxidového lepidla tak, aby vznikla souvislá vrstva mezi kruhovým terčem a podkladem. Terč se pak přitlačí na místo tak, aby se odstranil vzduch, poté se lepidlo nechá vytvrdnout. Terče musí být uzpůsobeny pro připevnění zařízení pro odrhovou zkoušku tak, aby mohla zatěžovací síla působit kolmo ke zkoušenému povrchu, aniž by se na zkoušený povrch vnášely ohybové nebo smykové síly. Zařízení pro odrhovou zkoušku se umístí soustředně nad kruhový terč tak, aby úhel s jeho povrchem byl $(90 \pm 1)^\circ$ a zajistí se tak, aby se jeho poloha během zkoušky nemohla měnit. Zatěžovací síla se zvyšuje plynule a rovnoměrně rychlostí $(0,05 \pm 0,01)$ MPa/s až do porušení. Výsledné zatížení při porušení (odtržení terče) se zaznamená do protokolu o zkoušce.

Zkoušky a jejich vyhodnocení se provádí v souladu s normou ČSN EN 1542 a ČSN 73 6242.

3.5 Diagnostika betonářské výztuže

Diagnostikou betonářské výztuže se rozumí zejména ověření polohy výztuže v konstrukci. Nedestruktivními metodami, např. pomocí elektromagnetického indikátoru výztuže, se ověří množství a poloha jednotlivých výztužných prutů v různých částech zkoumané konstrukce.

Pro zjištění průměru a druhu použité betonářské výztuže je vhodné nedestruktivní metodu doplnit sekanou sondou. Sonda se provádí odstraněním krycí vrstvy betonu tak, aby došlo k obnažení betonářské výztuže. Pomocí měřidla se poté ověří průměr výztuže, krytí, případně úbytek průměru výztuže v důsledku koroze. Vizualně se zhodnotí druh výztuže a také stupeň koroze.

3.6 Diagnostika předpínací výztuže

Pro zjištění stavu předpínací výztuže v nosné konstrukci je třeba provést vrtané sondy. Nedestruktivními metodami, např. pomocí elektromagnetického indikátoru výztuže, se definují vhodná místa pro provedení sond. Vizualně se ověří množství a poloha předpínací výztuže v nosníku. Také se zhodnotí stav injektážní zálivky a předpínací výztuže z hlediska koroze.

3.7 Orientační zjištění obsahu chloridů

Odebrané vzorky byly sušeny v elektrické sušárně při 105°C do konstantní hmotnosti. Následně byly tyto vzorky namlety mlýnem na frakci pod 0,063 mm. Z těchto namletých vzorků byly vytvořeny výluhy v deionizované vodě. Obsah chloridů byl stanoven merkurimetricky. Merkurimetrie je

komplexometrická metoda spočívající v tvorbě málo rozpustných disociovaných komplexů. Při merkurimetrické titraci jsou používána titrační činidla obsahující rtuťnaté soli, se kterými halogenidy a pseudohalogenidy reagují. Pro merkurimetrii se jako indikátor používá např. difenylkarbazon.

Při merkurimetrické metodě stanovení chloridů jsou vodní výluhy ze vzorků po okyselení kyselinou dusičnou stanoveny merkurimetrickou titrační metodou na směsný indikátor, skládající se z difenylkarbazonu a bromfenolové modři. Konec titrace je indikován difenylkarbazonem, který dává s přebytkem rtuťnatých iontů v kyselé oblasti červenofialové zbarvení. Změna zbarvení je tedy jasně patrná ze žluté do fialové.

3.8 Vizuální prohlídka stavu

Vizuální kontrola představuje odbornou prohlídku stavu mostu, optické odhalení poruch mostního objektu a jejich popis. Dle ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací se sleduje zejména:

- porušení betonu (trhliny; lokální a plošné odpadávání betonu, výkvěty a výluhy, hnízda, graffiti apod.);
- funkčnost mostní izolace (vlhká nebo mokrá místa);
- mechanické poškození konstrukce (náraz vozidla apod.);
- obnažení výztuže betonových konstrukcí (stopy koroze apod.);
- stav mostních říms;
- poškození konstrukce chemickými vlivy;
- poškození mostního vybavení.

Součástí vizuální kontroly je i fotodokumentace, která dokládá veškeré zjištěné poruchy a při dalších prohlídkách slouží k porovnání vývoje závad a poruch, které nebyly odstraněny.

4 REALIZACE DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU

Diagnostické práce in situ byly realizovány ve dnech od 1. 12. 2021 do 3. 3. 2022 specializovanými pracovníky. Provedeny byly tyto práce:

- odebrání jádrových vývrtů průměr 80 mm z nosné konstrukce (1 ks);
- odebrání jádrových vývrtů průměr 100 mm z opěr (2ks), z křílel (1ks);
- odebrání jádrových vývrtů průměr 150 mm z křídel (1ks) a říms (2ks);
- tvrdoměrné zkoušení betonu;
- stanovení pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu;
- diagnostika betonářské výztuže;
- diagnostika předpínací výztuže;
- odborná prohlídka, zjištění závad a poruch.

V laboratoři byly provedeny tyto práce:

- stanovení pevnosti betonu v tlaku na jádrových vývrtech (vč. stanovení objemové hmotnosti betonu);

- stanovení míry karbonatace na jádrových vývrtech;
- stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek;
- orientační zjištění obsahu chloridů.

4.1 Jádrové vývrty

K odběru jádrových vývrťů ze spodní stavby pro stanovení krychelné pevnosti betonu v tlaku a stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek byla použita kotvená jádrová vrtačka s vnitřním vodním výplachem a diamantovou korunkou jmenovitého průměru 100, resp. 150 mm.

Vlastnosti betonu jádrových vývrťů byly poté zkoušeny v laboratoři.

Bylo odebráno celkem sedm jádrových vývrťů:

- dva vývrty byly odebrány z opěr (JV 2 a JV 5);
- dva vývrty byly odebrány z křídel (JV 1 a JV 3);
- jeden vývrt byl odebrán z nosné konstrukce (JV 4);
- dva vývrty byly odebrány z říms (JV 6 a JV 7).



Obr. 6 Pohled na opěru O1 na místa odběrů



Obr. 7 Pohled na opěru O2 na místa odběrů

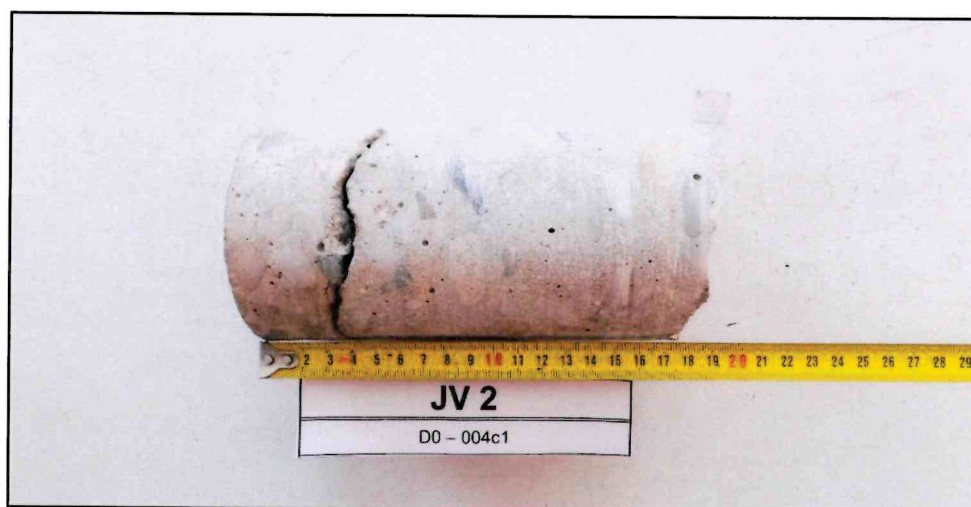
Tabulka jádrových vývrtů

Označení vývrtu	Délka/průměr vývrtu [mm]	Popis vývrtu
JV 1	140/φ100	Vývrt odebrán z křídla opěry O1, ve vzdálenosti 4,6 m od líce vnitřní stěny opěry a 1,4 m pod horním lícem opěry. Lícová plocha byla opatřena nátěrem. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Jako hrubé kamenivo bylo použito kamenivo těžené se zrna do 30 mm.
JV 2	170/φ100	Vývrt odebrán z vnitřní stěny opěry O2, ve vzdálenosti 9,3 m od rozhraní mezi mosty D0-004c.1 a D0-004c.2 a 4,2 m pod horním lícem opěry. Lícová plocha byla opatřena nátěrem s grafitti. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Jako hrubé kamenivo bylo použito kamenivo těžené se zrna až do 30 mm.
JV 3	240/φ150	Vývrt odebrán z křídla opěry O2, ve vzdálenosti 2,7 m od líce vnitřní stěny opěry a 0,4 m nad horním lícem opěry. Lícová plocha byla hrubá znečištěná z důvodu zatékání. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Jako hrubé kamenivo bylo použito kamenivo drcené se zrna do 30 mm.
JV 4	130/φ80	Vývrt odebrán z boku krajní nosníku nosné konstrukce, ve vzdálenosti 14,0 m od vnitřního líce opěry a 0,6 m od spodního líce nosníku. Lícová plocha byla hladká. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Jako hrubé kamenivo bylo použito kamenivo drcené se zrna až do 40 mm.
JV 5	240/φ100	Vývrt odebrán z vnitřní stěny opěry O1, ve vzdálenosti 3,1 m od líce pravé stěny opěry a 4,3 m pod horním lícem opěry. Lícová plocha byla opatřena nátěrem, který vykazoval známky degradace. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Jako hrubé kamenivo bylo použito kamenivo těžené se zrna až do 30 mm.
JV 6	170/φ150	Vývrt odebrán shora vnitřní římsy, ve vzdálenost 13,0 m od dilatačního závěru a 0,5 m od hrany římsy. Lícová plocha byla hrubá. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Jako hrubé kamenivo bylo použito kamenivo těžené se zrna až do 30 mm.
JV 7	210/φ150	Vývrt odebrán z vnější římsy nad opěrou O2 z boku, ve vzdálenosti 5,6 m od hrany na konci římsy a 0,3 m pod úrovní horního líce římsy. Lícová plocha byla hladká. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Jako hrubé kamenivo bylo použito kamenivo těžené se zrna až do 30 mm.

Tab. 1 Popis odebraných vývrtů



Obr. 7 Jádrový vývrt JV 1



Obr. 8 Jádrový vývrt JV 2



Obr. 9 Jádrový vývrt JV 3



Obr. 10 Jádrový vývrt JV 4



Obr. 11 Jádrový vývrt JV 5



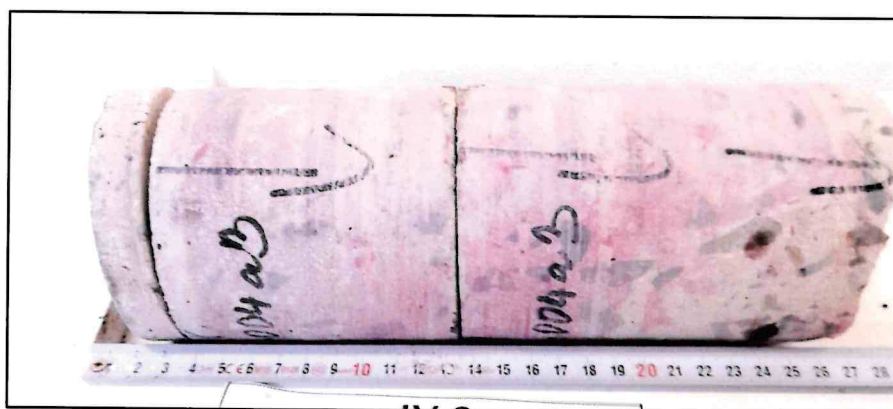
Obr. 12 Jádrový vývrt JV 6



Obr. 13 Jádrový vývrt JV 7

4.2 Laboratorní měření betonu

Z vývrtů byla zkušební tělesa pro zkoušku pevnosti vyrobena řezáním na speciální pile s diamantovým pilovým listem a s vodním výplachem. Byly odřezány nerovné začátky a konce vývrtů. Další řezání bylo provedeno tak, aby délka zkušebních těles byla pokud možno srovnatelná s průměrem tělesa.



Obr. 14 Zakončování vývrtu před zkouškou v pevnosti tlaku

V laboratoři byla stanovena objemová hmotnost a pevnost v tlaku betonu a stanovení hloubky karbonatace.

Pevnostní zkouška zkušebních těles byla provedena na zkušebním lisu s rozsahem působící síly do 300 kN. Karbonatace betonu byla zjišťována informativním barevným testem s pomocí lihového roztoku fenolftaleinu.

4.2.2 Opěry

Označení vývrtu	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Válcová pevnost $f_{c,cyl}$ [MPa]
JV 2	2210	38,9
JV 5	2230	33,2

Tab. 2 Přehled parametrů zjištěných na odebraných vývrtech opěr

- průměrná objemová hmotnost betonu je 2220 kg/m³;
- průměrná válcová pevnost betonu v tlaku $f_{c,cyl}$ je 36,0 MPa;
- karbonatace betonu jednotlivých vzorků měřena od líce konstrukce včetně povrchových úprav:
 - JV 2 karbonatace do hloubky 35 mm;
 - JV 5 karbonatace do hloubky 30 mm.

4.2.2 Křídla

Označení vývrtu	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Válcová pevnost $f_{c,cyl}$ [MPa]
JV 1	2230	38,1

Tab. 3 Přehled parametrů zjištěných na odebraných vývrtech křídel

- objemová hmotnost betonu je 2230 kg/m³;
- válcová pevnost betonu v tlaku $f_{c,cyl}$ je 38,1 MPa;
- karbonatace betonu jednotlivých vzorků měřena od líce konstrukce včetně povrchových úprav:
 - JV 1 karbonatace do hloubky 40 mm;
 - JV 3 karbonatace do hloubky 45 mm.

Označení vývrtu	Odpad v [g.m ⁻²] po cyklech		
	25	50	75
JV 3	5 440,4	9 345,1	12 452,4

Tab. 4 Přehled parametrů zjištěných na odebraných vývrtech křídel

4.2.3 Nosná konstrukce

Označení vývrtu	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Válcová pevnost $f_{c,cyl}$ [MPa]
JV 4	2410	42,8

Tab. 5 Přehled parametrů zjištěných na odebraných vývrtech nosné konstrukce

- objemová hmotnost betonu je 2410 kg/m³;
- válcová pevnost betonu v tlaku $f_{c,cyl}$ je 42,8 MPa;
- karbonatace betonu jednotlivých vzorků měřena od líce konstrukce:
 - JV 4 karbonatace do hloubky 15 mm.

4.2.4 Římsy

Označení vývrtu	Odpad v [g.m ⁻²] po cyklech		
	25	50	75
JV 6	11,8	13,0	14,3
JV 7	30,3	54,3	75,3

Tab. 6 Přehled parametrů zjištěných na odebraných vývrtech říms

- karbonatace betonu jednotlivých vzorků měřena od líce konstrukce:
 - JV 6 karbonatace do hloubky 0 mm;
 - JV 7 karbonatace do hloubky 0 mm.

Příprava vzorků, provádění zkoušek i jejich vyhodnocení byly v souladu s platnými předpisy příslušných státních norem. Protokoly o vyhodnocení laboratorních zkoušek jsou uvedeny v přílohové části této závěrečné zprávy v příloze 1 a 2.

4.3 Tvrdoměrné zkoušení betonu

Pevnost betonu v tlaku byla zjišťována nedestruktivní metodou Schmidtova tvrdoměru typu N s následným upřesněním krychelné pevnosti betonu na základě výsledků laboratorního měření.

Tvrdoměrná zkouška byla provedena na opěrách, křídlech, nosníku z boku a nosné konstrukci.

Celkem bylo provedeno:

- 20 zkušebních míst na opěrách;
- 4 zkušební místa na křídlech;
- 4 zkušební místa na nosníku z boku;
- 12 zkušebních míst na nosné konstrukci.

Před samotným měřením byla zkušební místa vybroušena podle metodiky uvedené v ČSN, veškeré povrchové úpravy byly před zkouškou odstraněny.

Výsledné pevnosti z nedestruktivních zkoušek byly upraveny součinitelem upřesnění α , který byl stanoven na základě pevnosti betonu zjištěné na jádrových vývrtech odebraných v blízkosti zkušebních míst.

Počet zkušebních míst	20
Počet platných zkušebních míst n	20
Aritmetický průměr pevností m_x (MPa)	38,7
Minimální hodnota f_{ck} (MPa)	29,3
Maximální hodnota f_{ck} (MPa)	47,2
Výběrová směrodatná odchylka s_x (MPa)	4,975
Neznámý výběrový variační koeficient v_x (-)	0,129
Charakteristická pevnost betonu $f_{ck,js,cube}$ (MPa)	35,2
Třída betonu	C 30/37

Tab. 7 Vyhodnocení charakteristické krychelné pevnosti v tlaku – opěry

Počet zkušebních míst	4
Počet platných zkušebních míst n	4
Aritmetický průměr pevností m_x (MPa)	30,2
Minimální hodnota f_{ck} (MPa)	21,9
Maximální hodnota f_{ck} (MPa)	38,8
Výběrová směrodatná odchylka s_x (MPa)	9,559
Neznámý výběrový variační koeficient v_x (-)	0,317
Charakteristická pevnost betonu $f_{ck, is, cube}$ (MPa)	23,8
Třída betonu	C 20/25

Tab. 8 Vyhodnocení charakteristické krychelné pevnosti v tlaku – křídla

Počet zkušebních míst	4
Počet platných zkušebních míst n	4
Aritmetický průměr pevností m_x (MPa)	42,1
Minimální hodnota f_{ck} (MPa)	40,5
Maximální hodnota f_{ck} (MPa)	42,8
Výběrová směrodatná odchylka s_x (MPa)	1,087
Neznámý výběrový variační koeficient v_x (-)	0,026
Charakteristická pevnost betonu $f_{ck, is, cube}$ (MPa)	35,2
Třída betonu	C 30/37

Tab. 9 Vyhodnocení charakteristické krychelné pevnosti v tlaku – nosník z boku

Počet zkušebních míst	12
Počet platných zkušebních míst n	12
Aritmetický průměr pevností m_x (MPa)	48,1
Minimální hodnota f_{ck} (MPa)	47,7
Maximální hodnota f_{ck} (MPa)	49,1
Výběrová směrodatná odchylka s_x (MPa)	0,468
Neznámý výběrový variační koeficient v_x (-)	0,010
Charakteristická pevnost betonu $f_{ck, is, cube}$ (MPa)	42,8
Třída betonu	C 35/45

Tab. 10 Vyhodnocení charakteristické krychelné pevnosti v tlaku – nosná konstrukce

Kompletní záznam naměřených hodnot z tvrdoměrného zkoušení betonu je uveden v přílohové části této závěrečné zprávy v příloze 3.

4.4 Stanovení pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu

Bylo provedeno celkem 10 stanovení pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu, kritériem pro hodnocení byla hodnota $1,5 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$:

Číslo měření	Síla porušení [kN]	Pevnost v tahu [$\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$]	Hodnocení	Místo provedení zkoušky
1	4,82	2,5	Vyhovuje	Opěra O1
2	2,81	1,4	Nevyhovuje	Opěra O1
3	2,63	1,3	Nevyhovuje	Opěra O1
4	2,75	1,4	Nevyhovuje	Opěra O2
5	3,35	1,7	Vyhovuje	Opěra O2
6	3,19	1,6	Vyhovuje	Opěra O2
7	3,57	1,8	Vyhovuje	Nosná konstrukce
8	3,64	1,9	Vyhovuje	Nosná konstrukce
9	8,12	4,1	Vyhovuje	Nosná konstrukce
10	9,95	5,1	Vyhovuje	Nosná konstrukce

Tab. 11 Přehled výsledků stanovení pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu

4.5 Diagnostika betonářské výztuže

Při diagnostice betonářské výztuže nosné konstrukce mostu byla pro určení polohy výztuže použita nedestruktivní zařízení.

Pro rychlé zjištění polohy a množství betonářské výztuže byl využit elektromagnetický indikátor výztuže (HILTI FERROSCAN PS 300), který objektivně zjistí polohu výztuže do hloubky 100 mm od povrchu zkoumaného betonu.

Dále bylo provedeno celkem 6 sekaných sond:

- tři sondy z opěr (M 2, M 3 a M 6);
- dvě sondy z křídel (M 1 a M 5);
- jedna sonda z nosné konstrukce (M 4).

Tabulka sekaných sond

Označení sondy	Popis míst provedených sekaných sond
M 1	Sonda byla provedena z křídla opěry O2, ve vzdálenosti 2,9 m od líce vnitřní stěny opěry a 0,9 m nad horním lícem opěry.
M 2	Sonda byla provedena z vnitřní stěny opěry O2, ve vzdálenosti 6,7 m od líce pravé stěny opěry a 4,3 m pod horním lícem opěry.
M 3	Sonda byla provedena z vnitřní stěny opěry O1, ve vzdálenosti 3,1 m od líce pravé stěny opěry a 4,3 m pod horním lícem opěry.
M 4	Sonda byla provedena ze spodního druhého nosníku od kraje mostu, ve vzdálenosti 15,0 m od vnitřního líce opěry.
M 5	Sonda byla provedena z křídla opěry O1, ve vzdálenosti 5,0 m od líce vnitřní stěny opěry a 1,1 m pod horním lícem opěry.
M 6	Sonda byla provedena z vnitřní stěny opěry O1, ve vzdálenosti 7,9 m od líce pravé stěny opěry a 4,8 m pod horním lícem opěry.

Tab. 12 Popis míst provedených sekaných sond

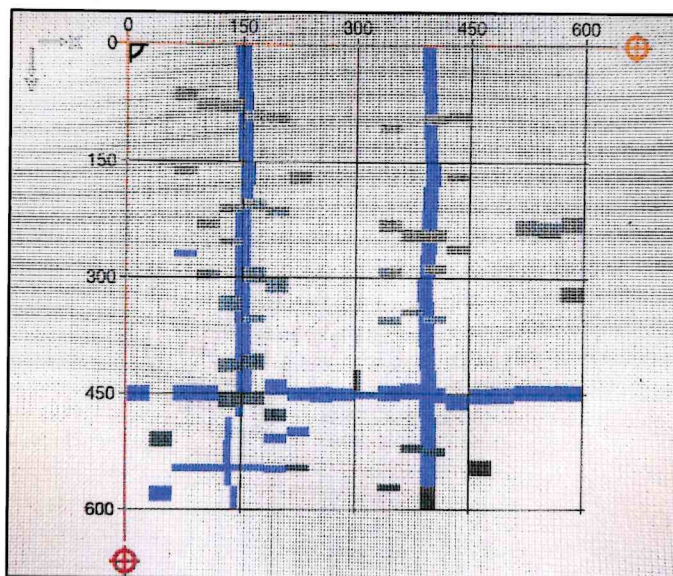
4.5.1 Opěry

Dle elektromagnetického indikátoru výztuže byla na opěrách nalezena tato betonářská výztuž:

- svislá výztuž (á 250 mm) ocel 10 425 (V);
- vodorovná výztuž (á 500 mm) ocel 10 425 (V);

Pro zjištění průměru a druhu betonářské výztuže na opěrách byly provedeny 3 sekané sondy:

- vodorovná výztuž ϕ 14 mm, svislá výztuž ϕ 14 mm, krytí výztuže 60 až 70 mm);
- stav výztuže – povrchová koruze.



Obr. 15 Elektromagnetický detektor betonářské výztuže (opěra)



Obr. 16 Obnažená výztuž opěra

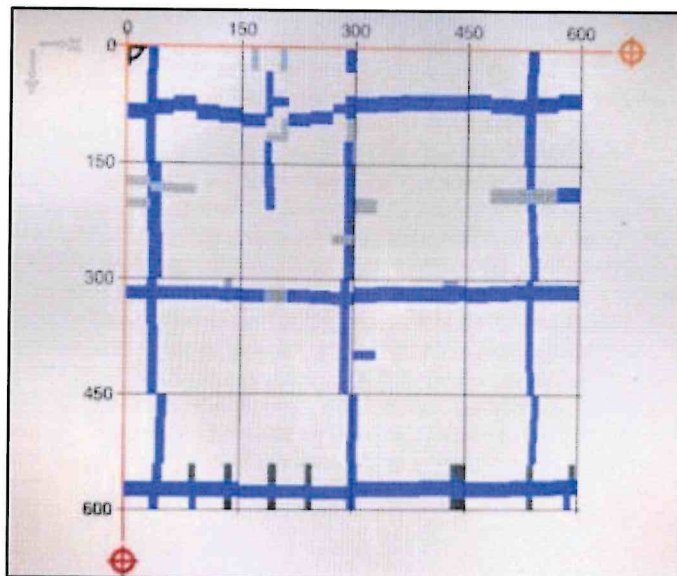
4.5.2 Křídla

Dle elektromagnetického indikátoru výztuže byla na křídlech nalezena tato betonářská výztuž:

- svislá výztuž (250 mm) ocel 10 425 (V);
- vodorovná výztuž (á 250 mm) ocel 10 425 (V);

Pro zjištění průměru a druhu betonářské výztuže na křídlech byly provedeny 2 sekané sondy:

- vodorovná výztuž ϕ 14 mm, svislá výztuž ϕ 12 mm, krytí výztuže 40 až 80 mm);
- stav výztuže – povrchová koroze.



Obr. 17 Elektromagnetický detektor betonářské výztuže (křídlo)



Obr. 18 Obnažená výztuž křídlo

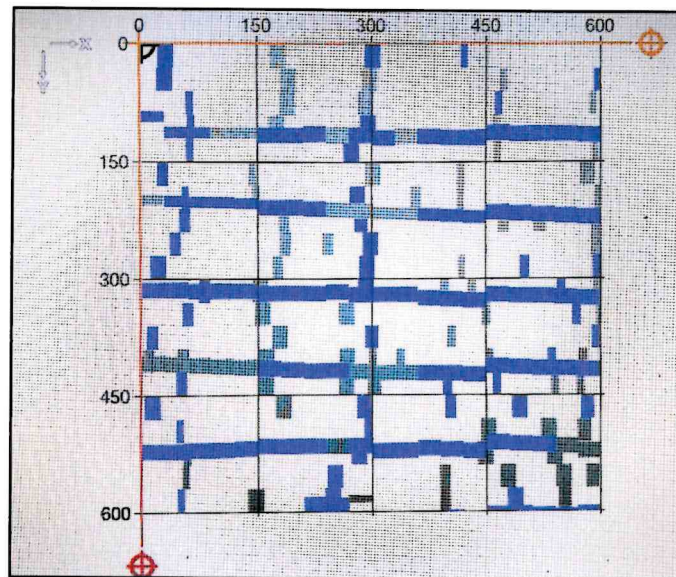
4.5.3 Nosná konstrukce

Dle elektromagnetického indikátoru výztuže byla na nosné konstrukci nalezena tato betonářská výztuž:

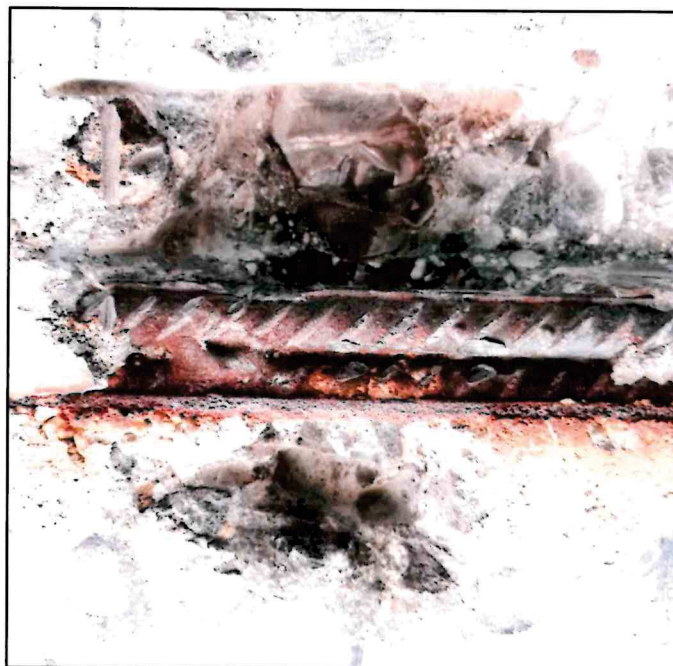
- podélná výztuž – není možné určit;
- příčná výztuž – vzdálenost mezi jednotlivými pruty výztuže není konstantní, ocel 10 425 (V);

Pro zjištění průměru a druhu betonářské výztuže na nosné konstrukci byla provedena 1 sekaná sonda:

- podélná výztuž ϕ 8 mm, příčná výztuž ϕ 10 mm, krytí výztuže 0 až 10 mm;
- stav výztuže – povrchová koruze.



Obr. 19 Elektromagnetický detektor betonářské výztuže (nosná konstrukce)



Obr. 20 Obnažená výztuž nosná konstrukce

4.6 Orientační zjištění obsahu chloridů

Číslo měření	Ozn. sondy	Část konstrukce	Místo odběru	Hloubka [mm]	Obsah Cl ⁻ k hmotnosti cementu [%]
1	M 1	křídlo opěry O2	povrch	0 až 5	0,25
2	M 1	křídlo opěry O2	u výztuže	75 až 80	1,57
3	M 2	opěra O1	povrch	0 až 5	0,15
4	M 2	opěra O1	u výztuže	55 až 60	0,15
5	M 3	opěra O2	povrch	0 až 5	0,27
6	M 3	opěra O2	u výztuže	65 až 70	0,14
7	M 4	nosná konstrukce	povrch	0 až 2	0,10
8	M 4	nosná konstrukce	u výztuže	2 až 5	0,11
9	M 5	křídlo opěry O1	povrch	0 až 5	0,13
10	M 5	křídlo opěry O1	u výztuže	35 až 40	0,09
11	M 6	opěra O1	povrch	0 až 5	0,59
12	M 6	opěra O1	u výztuže	55 až 60	1,40

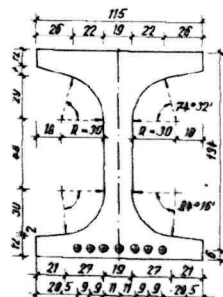
Tab. 13 Přehled výsledků stanovení obsahu chloridů

4.7 Diagnostika předpínací výztuže

Bylo provedeno 12 vrtaných sond o průměru 40 mm. Vrtané sondy byly provedeny ve všech polích na každém nosníku.

U všech sond bylo ověřeno plné mechanické napětí v drátech. Lze tedy jasně předpokládat plné předpětí neoslabené lokálním přerušením kabelů.

Po provedení fotodokumentace a záznamu o sondách byly všechny sondy zapraveny pomocí chemického kotevního přípravku.



Obr. 21 Řez nosníkem



Obr. 22 Detaily vrtaných sond pro ověření injektáže předpínacích kabelů

Tabulka sond

Značka	Pole	Nosník	Krytí	Injektáž	Koroze drátů
S1	1	1	24 mm	plná, suchá	bez koroze
S2	1	2	40 mm	plná, suchá	bez koroze
S3	1	3	68 mm	plná, suchá	bez koroze
S4	1	4	48 mm	plná, suchá	bez koroze
S5	1	5	25 mm	plná, suchá	bez koroze
S6	1	6	30 mm	plná, suchá	bez koroze
S7	1	7	27 mm	plná, suchá	bez koroze
S8	1	8	22 mm	plná, suchá	bez koroze
S9	1	9	56 mm	plná, suchá	bez koroze
S10	1	10	37 mm	plná, suchá	bez koroze
S11	1	11	30 mm	plná, suchá	bez koroze
S12	1	12	38 mm	plná, suchá	bez koroze

Tab. 14 Tabulka přehledu provedených sond předpínací výztuže

Kompletní záznamy o provedených vrtaných sondách pro ověření stavu předpínací výztuže jsou uvedeny v přílohové části této závěrečné zprávy v příloze 4.

5 ZÁVADY A PORUCHY

Na mostě byly během vizuální prohlídky stavu dne 6. 4. 2022 zaznamenány následující závady či poruchy.

Závady a poruchy jsou v následujícím textu popsány společně pro mosty ev. č. D0-004c.1 a D0-004c.2, které sdílejí společnou spodní stavbu a svým konstrukčním řešením jsou shodné. Zároveň se jedná o popis typových závad a poruch, které se objevují na obou mostních konstrukcích.

Na spodním povrchu nosné konstrukce je prokopírovaná příčná betonářská výztuž. V místech, kde je zcela odhalena (odpadaná krycí vrstva), dochází ke korozi výztuže (Obr. 23 až Obr. 25). Vlivem koroze dochází k nabývání objemu betonářské výztuže, a to vede k rozpadu betonové krycí vrstvy.



Obr. 23 Lokálně odhalená korodující příčná výztuž nosníků, na krajních nosnících stopy po zatékání



Obr. 24 Prokopírovaná betonářská výztuž nosníků IS-73, odhalená výztuž koroduje



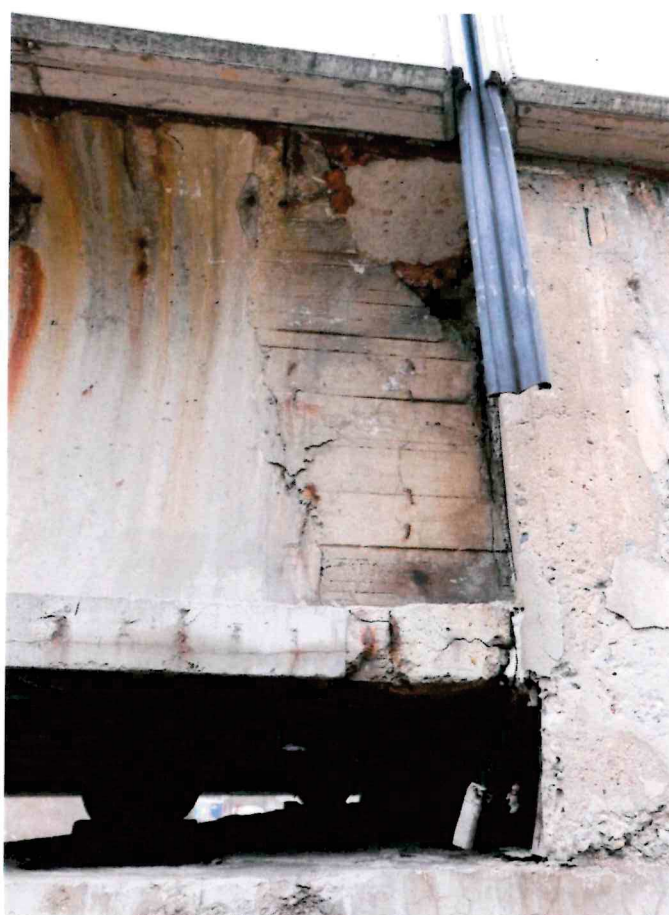
Obr. 25 Korodující odhalená betonářská výztuž

U krajních nosníků IS-73 byla pozorována rozměrově i vzhledově (okrová barva betonu) atypická dobetonávka kotevních oblastí. Současně bylo pozorováno doražení nosníků až na závěrné zdi a drcení betonu spodní příruba nosníků. Tento stav neodpovídá zamýšlenému statickému působení nosníků IS-73.

Za závěrnými zdi jsou viditelné trhliny.



Obr. 26 Trhlina mezi křídlem a závěrnou zdí, atypická dobetonávka kotevní oblasti nosníků IS-73, drcení betonu spodní příruby



Obr. 27 Atypická dobetonávka kotevní oblasti nosníků IS-73, drcení betonu spodní příruby



Obr. 28 Korodující odhalená výztuž krajního nosníku IS-73



Obr. 29 Detail korodující výztuže krajního nosníku IS-73, odpadlá betonová krycí vrstva

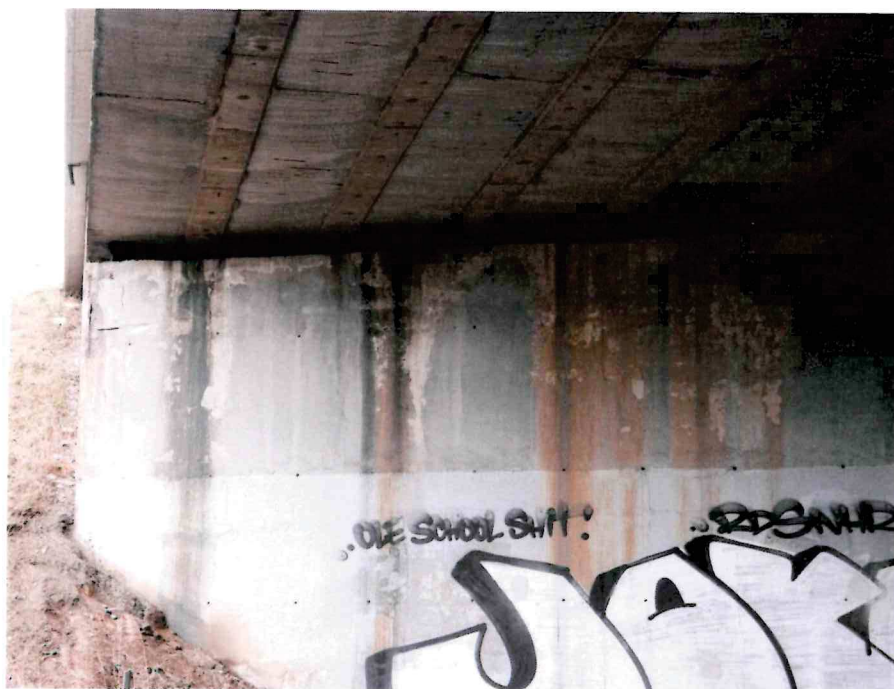
Pohyblivá válcová ložiska na OP2 jsou výrazně vykloněna směrem k závěrné zdi konstrukce (Obr. 30). Vyklonění dosahuje limitních hodnot.

Pro vysvětlení vyklonění válcových ložisek na OP2 byl během vizuální prohlídky měřen odklon dřívů opěr od svislice. Měření probíhalo s využitím laserového nivelačního přístroje na několika místech u OP1 i OP2. Byla měřena vzdálenost ke srovnávací hladině při spodním a horním okraji dřívku. Ověřovací měření neprokázalo odklon dřívů opěr od svislice a tedy nebyla prokázána nestabilita a pohyb spodní stavby, který by ozřejmil neobvyklý limitní odklon válcových ložisek.

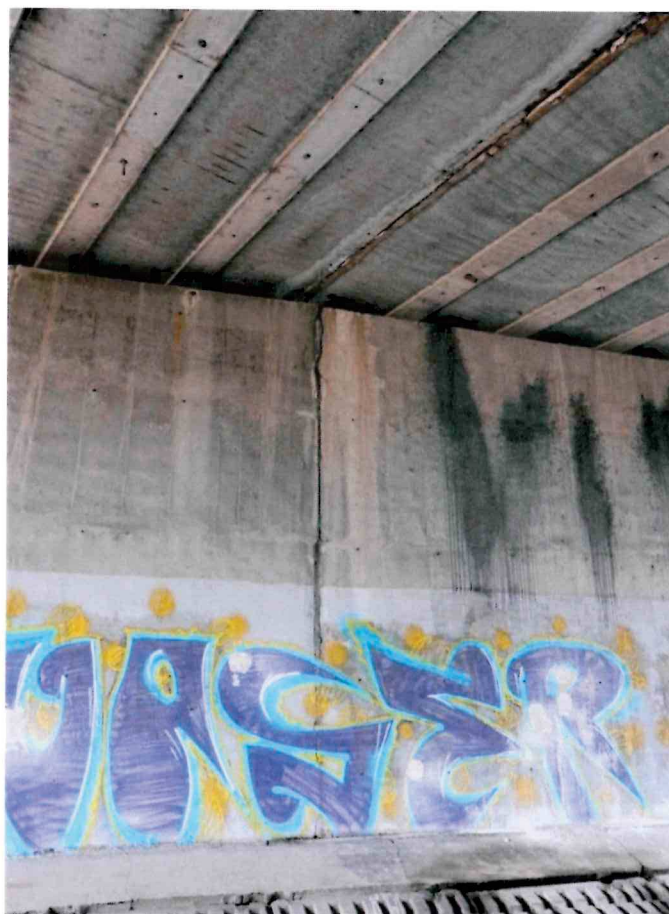


Obr. 30 Vykloněné válcové ocelové ložisko

Na spodní stavbě jsou stopy po zatékání a stékání vody z úložných prahů. Na povrchu betonu se tvoří výluhy a dochází k degradaci betonu (Obr. 31 a Obr. 32).



Obr. 31 Stékání vody z úložného prahu po povrchu dříku opěry



Obr. 32 Stopy po stékání vody z úložného prahu

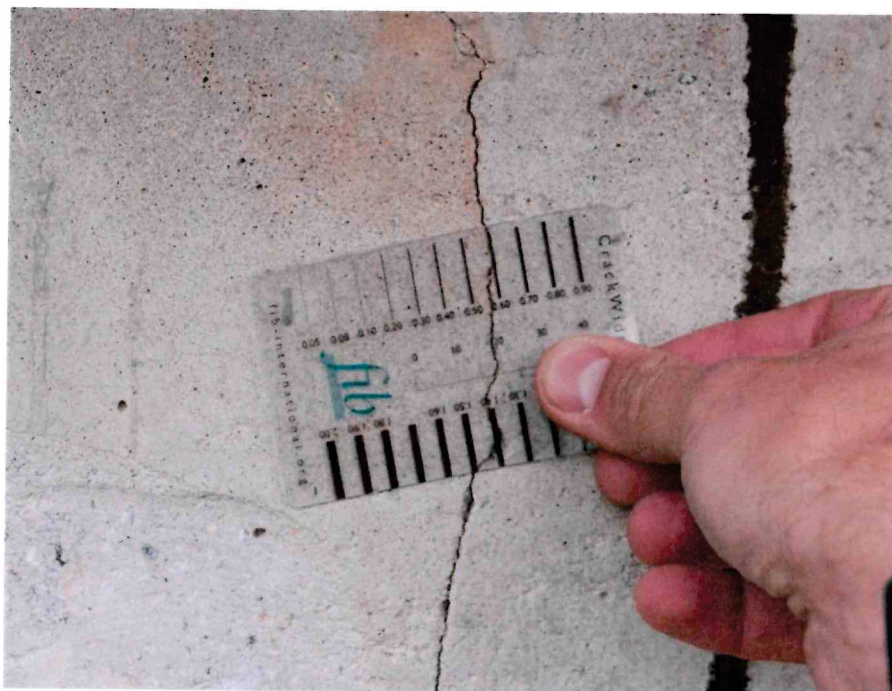
Beton spodní stavby je proměnné kvality. V betonu se objevují svislé i vodorovné trhliny (pravděpodobně smršťovací), prokopírované pracovní spáry a lokálně hnízda (Obr. 33 až Obr. 42).



Obr. 33 Proměnná kvalita betonu spodní stavby, prokopírované pracovní spáry



Obr. 34 Svislé trhliny v betonu kolmých křídel, stopy po stékání stavebních hmot



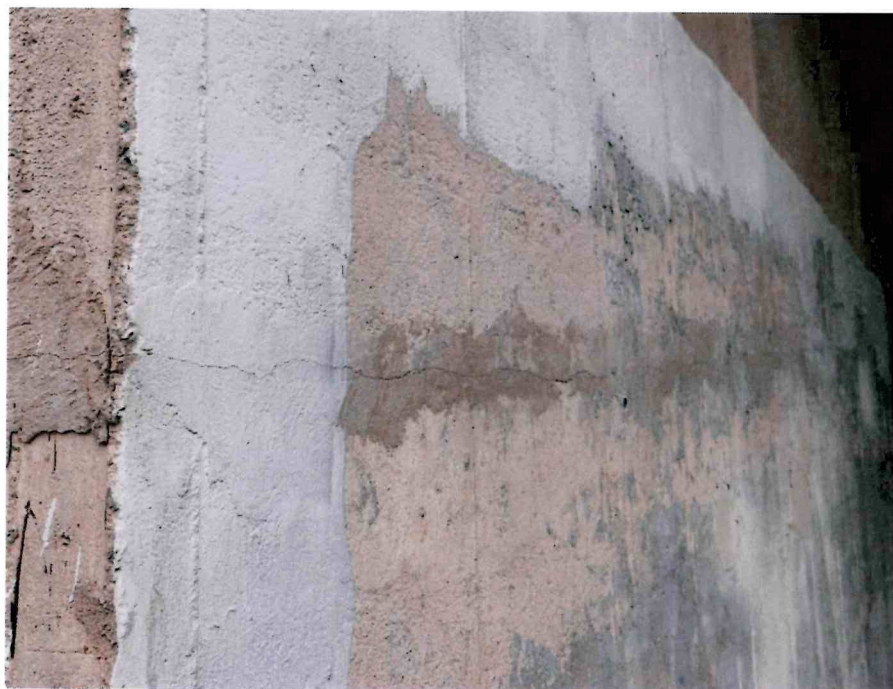
Obr. 35 Trhlina ve spodní stavbě (křídlo) šířky 0,60 mm



Obr. 36 Hnízda v betonu spodní stavby, zhoršená kvalita betonu



Obr. 37 Trhlina mezi závěrnou zdí a křídlem, proměnná kvalita betonu spodní stavby



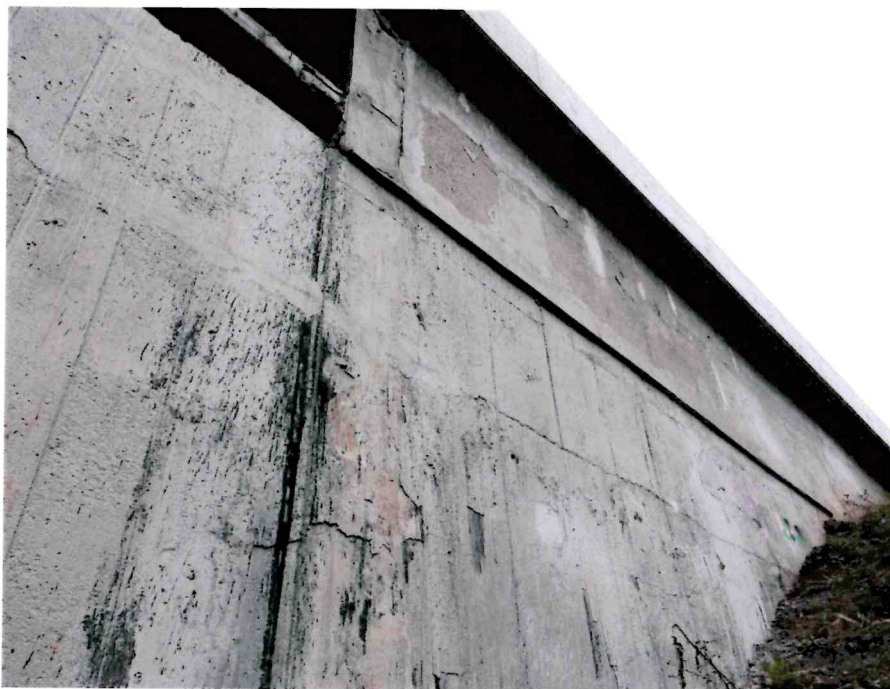
Obr. 38 Vodorovná trhlina v betonu spodní stavby



Obr. 39 Svislé a vodorovné trhliny v betonu spodní stavby



Obr. 40 Svislá trhlina v betonu spodní stavby

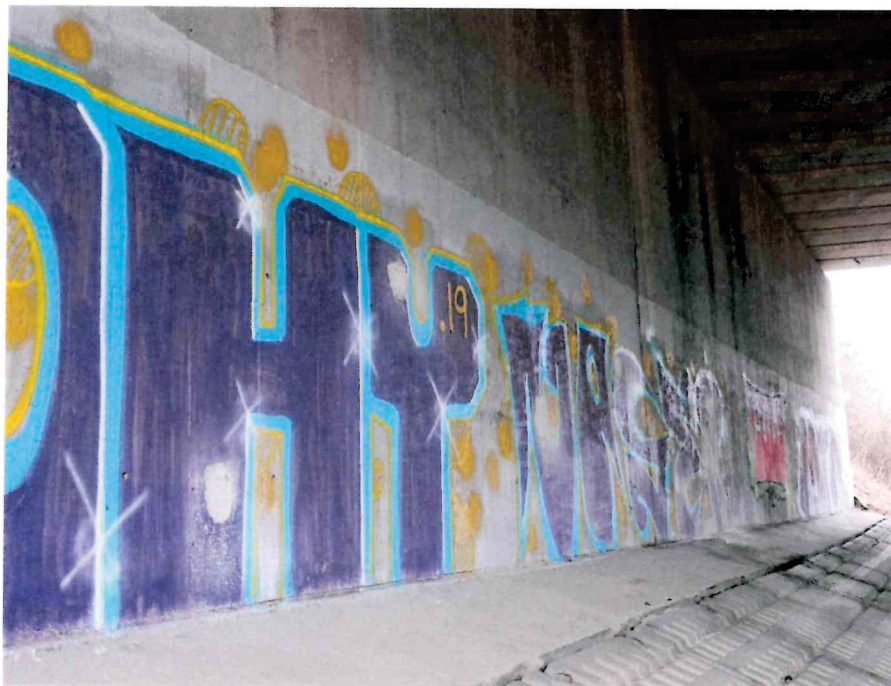


Obr. 41 Proměnná kvalita betonu spodní stavby



Obr. 42 Svislá trhlina v betonu dříku spodní stavby

Povrch betonu spodní stavby je celoplošně pokryt graffiti (Obr. 43).



Obr. 43 Povrch betonu spodní stavby pokryt graffiti

Místy je poškozen nátěr PKO zábradelních svodidel (Obr. 44). U některých šroubů kotvení zábradelních svodidel zcela chybí ochranná krytka (šrouby korodují), a nebo je ochranná krytka poškozena (Obr. 45 a Obr. 46).



Obr. 44 Lokálně poškozen nátěr PKO zábradelních svodidel

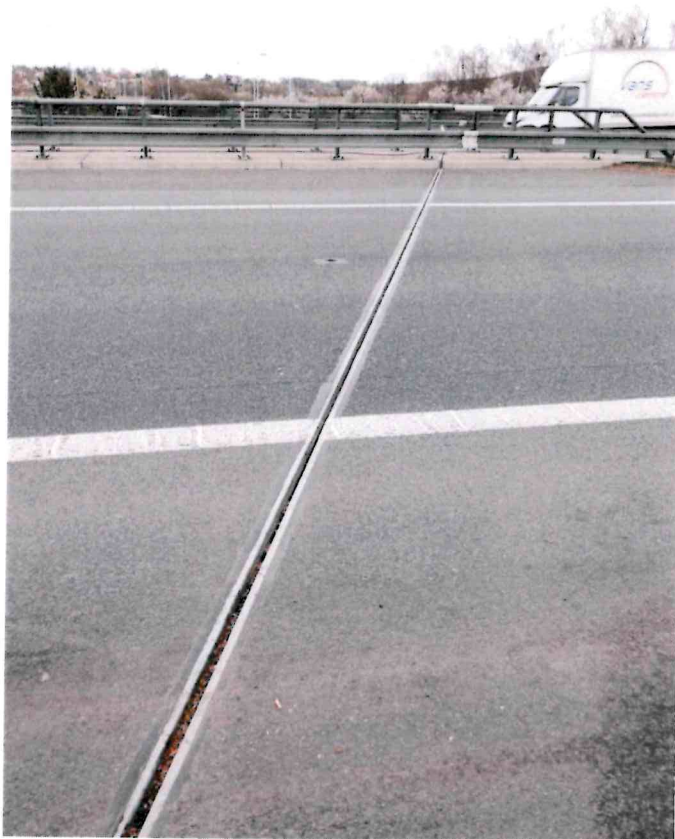


Obr. 45 Koroze šroubu kotvení zábradelních svodidel



Obr. 46 Poškozená krytka kotevního šroubu zábradelních svodidel

U mostních závěrů dochází místy k otěru protikoroziční ochrany MZ (Obr. 47). Ve vozovce na mostě jsou vyjeté mírné koleje (Obr. 48).



Obr. 47 Místa dochází k otěru nátěru PKO mostního závěru



Obr. 48 Mírně vyjeté koleje ve vozovce

Kvůli absenci revizních schodišť není zajištěn bezpečný přístup pro pracovníky provádějící mostní prohlídku.

6 ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Výstupem této zprávy jsou výsledky diagnostických prací a vizuální prohlídky stavu mostní konstrukce D0-004c.1. Práce v terénu byly provedeny od 1. 12. 2021 do 3. 3. 2022, vizuální prohlídka stavu byla provedena dne 6. 4. 2022.

Diagnostická zjištění lze shrnout v následujících bodech:

1. Pevnost betonu v tlaku byla testována nedestruktivní metodou Schmidtova tvrdoměru typu N a v laboratoři zkouškami v lisu na odebraných vzorcích betonu. Na základě získaných hodnot pevností bylo provedeno upřesněné vyhodnocení pevnostní třídy betonu (dle ČSN EN 206+A2 2021) jednotlivých částí mostu:
 - spodní stavba – opěry: C 30/37
 - spodní stavba – křídla: C 20/25
 - nosná konstrukce: C 35/45
 - nosník z boku: C 30/37
2. Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu byla testována odtrhovými zkouškami na všech částech mostní konstrukce. Naměřené pevnosti povrchových vrstev betonu nesplňují podmínku pro kotvení sanačních vrstev soudržností. Nízká charakteristická hodnota pevnosti povrchových vrstev v tahu je způsobena velkým rozptylem naměřených hodnot a malým počtem zkušebních míst.
 - nosná konstrukce: průměr $R_{t,i} = 3,23$ MPa, char. $R_{t,i} = 0,00$ MPa (teor. h. -1,09 MPa)
 - spodní stavba: průměr $R_{t,i} = 1,65$ MPa, char. $R_{t,i} = 0,69$ MPa
3. Zjištěná hloubka karbonatace betonu dosahovala u nosné konstrukce mostu max. do 15 mm, v případě spodní stavby max. do 45 mm.
4. Zjištěné maximální množství obsahu chloridů v betonu k hmotnosti cementu, ve více jak 40 % výsledků překračuje hodnotu 0,20 %.
5. Betonářská výztuž byla diagnostikována nedestruktivně pomocí elektromagnetického lokátoru a lokálně byla výztuž obnažena sekanými/vrtanými sondami. Zjištěné vyztužení jednotlivých částí mostu:
 - nosná konstrukce: výztuž 10 425 (V) profilu 10 mm – příčná (8 mm –podélná), s krytím 0-10 mm. Odhalená výztuž v sondě nesla známky koroze.
 - spodní stavba – opěry: výztuž 10 425 (V) profilu 14 mm – vodorovná (14 mm – svislá), s krytím 60 až 70 mm. Odhalená výztuž byla zastižena s povrchovou korozí.
 - spodní stavba – křídla: výztuž 10 425 (V) profilu 14 mm – vodorovná (12 mm – svislá), s krytím 40-80 mm. Odhalená výztuž v sondě nesla známky koroze.
6. Předpínací výztuž byla diagnostikována vizuálně metodou sondážních vrtů vedených k předpínací výztuži. V sondách byla nalezena předpínací výztuž bez známek koroze (pouze ojediněle znaky velmi mírné počínající povrchové koroze) v plně zainjektovaném kanálku (SANDRIK). Mechanickým testováním bylo zjištěno, že dráty předpínacího systému jsou pod mechanickým napětím. Nebyly nalezeny známky vlhkosti injektáže. Provedenými sondážními

vrty bylo potvrzeno umístění předpínací výztuže v NK podle dostupné projektové dokumentace – TP.

7. Během vizuální prohlídky stavu mostní konstrukce byly nalezeny následující poruchy či závady:

- Na spodním povrchu nosné konstrukce je prokopírovaná příčná betonářská výztuž. V místech, kde je zcela odhalena (odpadaná krycí vrstva), dochází ke korozi výztuže. Vlivem koroze dochází k nabývání objemu betonářské výztuže, a to vede k rozpadu betonové krycí vrstvy.
- U krajních nosníků IS-73 byla pozorována rozměrově i vzhledově (okrová barva betonu) atypická dobetonávka kotevních oblastí. Současně bylo pozorováno doražení nosníků až na závěrné zdi a drcení betonu spodní příruby nosníků. Tento stav neodpovídá zamýšlenému statickému působení nosníků IS-73 a konstrukce působí podobně jako „rozpěráková“ konstrukce bez přesně definovaných vazeb. Na toto přídavné namáhání reagují i závěrné zdi, které nemohou odolávat těmto silám a vznikají tak mezi závěrnou zdí a spodní stavbou trhliny.
- Pohyblivá válcová ložiska na OP2 jsou výrazně vykloněna směrem k závěrné zdi konstrukce. Vyklonění dosahuje limitních hodnot. Současně s již zmíněným doražením nosníků na závěrné zdi se tento stav neslučuje s požadovaným statickým působením nosníků. V důsledku tohoto jevu dochází k opření se opěr svými závěrnými zdmi o nosnou konstrukci a vzniká efekt „rozpěrákové“ konstrukce. Tato ale není jasně definována a hrozí riziko ulomení závěrných zdí od opěr. Pro vysvětlení vyklonění ložisek na OP2 byl během vizuální prohlídky měřen odklon dřívů opěr od svislice. Měření probíhalo s využitím laserového nivelačního přístroje na několika místech u OP1 i OP2. Byla měřena vzdálenost ke srovnávací hladině při spodním a horním okraji dřívku. Ověřovací měření neprokázalo odklon dřívů opěr od svislice a tedy nebyla prokázána nestabilita a pohyb spodní stavby, který by ozřejmil neobvyklý limitní odklon válcových ložisek a doražení nosníků. Pro přesnější stanovení odklonů nebo posunů doporučujeme dlouhodobé geodetické sledování prostorových vztahů obou opěr a nosné konstrukce.
- Na spodní stavbě jsou stopy po zatékání a stékání vody z úložných prahů. Na povrchu betonu se tvoří výluhy a dochází k degradaci betonu. Beton spodní stavby je proměnné kvality. V betonu se objevují svislé i vodorovné trhliny (pravděpodobně smršťovací), prokopírované pracovní spáry a lokálně hnízda. Povrch betonu spodní stavby je celoplošně pokryt graffiti. Doporučujeme provést kotvenou sanaci vzhledem k nízkým pevnostem povrchových vrstev betonu v tahu.
- U mostních závěrů dochází místy k otěru protikorozi ochrany MZ. Ve vozovce na mostě jsou vyjeté mírné koleje. Doporučujeme obnovit PKO.
- Místy je poškozen nátěr PKO zábradelních svodidel. U některých šroubů kotvení zábradelních svodidel zcela chybí ochranná krytka (šrouby korodují), anebo je ochranná krytka poškozena. Doporučujeme obnovit lokálně nátěr PKO a doplnit ochranné krytky šroubů.
- Kvůli absenci revizních schodišť není zajištěn bezpečný přístup pro pracovníky provádějící mostní prohlídku. Doporučujeme vybudovat revizní schodiště.

Zpracoval:

doc. Ing. Ladislav Klusáček, CSc.

autorizovaný inženýr pro obor Mosty a inženýrské konstrukce

Ing. Adam Svoboda

Ing. David Frýbort

Ing. Miroslav Skřeček



SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Protokol o zkoušce 406/22/ZZ

Příloha 2 – Protokol o zkoušce 437/22/ZZ

Příloha 3 – Záznam naměřených hodnot tvrdoměrného zkoušení betonu


Příloha 4 – Záznamy o provedených vrtaných sondách pro ověření stavu předpínací výztuže

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obr. 1 Zeměpisná poloha mostu	3
Obr. 2 Zeměpisná poloha mostu - detail	3
Obr. 3 Pohled na most na opěru O1	5
Obr. 4 Pohled na most na opěru O2	5
Obr. 5 Pohled na most ve směru staničení	5
Obr. 6 Pohled na opěru O1 na místa odběrů	9
Obr. 7 Jádrový vývrt JV 1.....	11
Obr. 8 Jádrový vývrt JV 2.....	11
Obr. 9 Jádrový vývrt JV 3.....	11
Obr. 10 Jádrový vývrt JV 4.....	12
Obr. 11 Jádrový vývrt JV 5.....	12
Obr. 12 Jádrový vývrt JV 6.....	12
Obr. 13 Jádrový vývrt JV 7.....	13
Obr. 14 Zakončování vývrtu před zkouškou v pevnosti tlaku	13
Obr. 15 Elektromagnetický detektor betonářské výztuže (opěra).....	19
Obr. 16 Obnažená výztuž opěra.....	19
Obr. 17 Elektromagnetický detektor betonářské výztuže (křídlo).....	20
Obr. 18 Obnažená výztuž křídlo	20
Obr. 19 Elektromagnetický detektor betonářské výztuže (nosná konstrukce).....	21
Obr. 20 Obnažená výztuž nosná konstrukce.....	21
Obr. 21 Řez nosníkem	23
Obr. 22 Detaily vrtaných sond pro ověření injektáže předpínacích kabelů	23
Obr. 23 Lokálně odhalená korodující příčná výztuž nosníků, na krajních nosnících stopy po zatékání.....	24
Obr. 24 Prokopírovaná betonářská výztuž nosníků IS-73, odhalená výztuž koroduje.....	25
Obr. 25 Korodující odhalená betonářská výztuž.....	25
Obr. 26 Trhlina mezi křídlem a závěrnou zdí, atypická dobetonávka kotevní oblasti nosníků IS-73, drcení betonu spodní příruby.....	26
Obr. 27 Atypická dobetonávka kotevní oblasti nosníků IS-73, drcení betonu spodní příruby	26
Obr. 28 Korodující odhalená výztuž krajního nosníku IS-73	27
Obr. 29 Detail korodující výztuže krajního nosníku IS-73, odpadlá betonová krycí vrstva.....	27
Obr. 30 Vykloněné válcové ocelové ložisko	28
Obr. 31 Stékání vody z úložného prahu po povrchu dřívku opěry	29
Obr. 32 Stopy po stékání vody z úložného prahu	29
Obr. 33 Proměnná kvalita betonu spodní stavby, prokopírované pracovní spáry	30

Obr. 34 Svislé trhliny v betonu kolmých křídel, stopy po stékání stavebních hmot	30
Obr. 35 Trhlina ve spodní stavbě (křídlo) šířky 0,60 mm	31
Obr. 36 Hnízda v betonu spodní stavby, zhoršená kvalita betonu	31
Obr. 37 Trhlina mezi závěrnou zdí a křídlem, proměnná kvalita betonu spodní stavby.....	32
Obr. 38 Vodorovná trhlina v betonu spodní stavby.....	32
Obr. 39 Svislé a vodorovné trhliny v betonu spodní stavby	33
Obr. 40 Svislá trhlina v betonu spodní stavby	33
Obr. 41 Proměnná kvalita betonu spodní stavby	34
Obr. 42 Svislá trhlina v betonu dříku spodní stavby	34
Obr. 43 Povrch betonu spodní stavby pokryt graffiti	35
Obr. 44 Lokálně poškozen nátěr PKO zábradelních svodidel.....	35
Obr. 45 Koroze šroubu kotvení zábradelních svodidel	36
Obr. 46 Poškozená krytka kotevního šroubu zábradelních svodidel	36
Obr. 47 Místy dochází k otěru nátěru PKO mostního závěru	37
Obr. 48 Mírně vyjeté koleje ve vozovce.....	37
Tab. 1 Popis odebraných vývrtů.....	10
Tab. 2 Přehled parametrů zjištěných na odebraných vývrtech opěr	14
Tab. 3 Přehled parametrů zjištěných na odebraných vývrtech křídel	14
Tab. 4 Přehled parametrů zjištěných na odebraných vývrtech křídel	14
Tab. 5 Přehled parametrů zjištěných na odebraných vývrtech nosné konstrukce	14
Tab. 6 Přehled parametrů zjištěných na odebraných vývrtech říms	15
Tab. 7 Vyhodnocení charakteristické krychelné pevnosti v tlaku – opěry.....	15
Tab. 8 Vyhodnocení charakteristické krychelné pevnosti v tlaku – křídla	17
Tab. 9 Vyhodnocení charakteristické krychelné pevnosti v tlaku – nosník z boku	17
Tab. 10 Vyhodnocení charakteristické krychelné pevnosti v tlaku – nosná konstrukce.....	17
Tab. 11 Přehled výsledků stanovení pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu	18
Tab. 12 Popis míst provedených sekaných sond	18
Tab. 13 Přehled výsledků stanovení obsahu chloridů.....	22
Tab. 14 Tabulka přehledu provedených sond předpíčí výztuže.....	23

**Protokol o zkoušce
Zkoušení ztvrdlého betonu – Pevnost v tlaku**

	Zkoušení ztvrdlého betonu Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles, Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu ČSN EN 12390-3, ČSN EN 12390-7	List 1/1
	Protokol o zkoušce č.: 406/22/ZZ	Výtisk č. 1 2 3

Ev.č. mostu:	D0-004c.1	Datum zkoušení:	14.03.2022
Označení ZL:	ABZ 220/22	Počet zkušebních těles:	4
Datum odběru:	12.1. a 3.3.2022	Tvar zk. těles:	válec průměr 80 a 100 mm

1. Zkušební metody a postupy:

ČSN EN 12504-1 Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 1: Vývrty - odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku
 ČSN EN 12390-7 Zkoušení ztvrdlého betonu - část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu
 ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles

2. Zkušební zařízení:

Posuvné měřítko, váhy, zkušební lis.
 Zkušební zařízení byla řádně ověřena nebo kalibrována.

3. Údaje o zkoušení:

Zkušební tělesa byla odebrána z konstrukce mostu jádrovým vrtáním. Zkoušky byly provedeny bez anomálií dle výše uvedených postupů.
 Zkušební tělesa pro zkoušky pevnosti betonu v tlaku byla připravena řezáním a broušením.
 Zkušební tělesa splňovala požadavky příslušných norem na poměr délky k průměru pro porovnání dosažené pevnosti s pevností krychelnou.

4. Výsledky zkoušek:

Tab. 1: Výsledky stanovení pevnosti betonu v tlaku a objemové hmotnosti ztvrdlého betonu

Zkušební těleso		Objemová hmotnost zkušební tělesa						Pevnost v tlaku			Poznámka (stav těles před zkouškou)
Označení vzorků		Datum odběru	Hmotnost	Rozměry		Štíhlostní poměr ¹⁾	Objemová hmotnost ²⁾	Maximální zatížení při porušení	Tlačná plocha	Pevnost v tlaku	
				[mm]							
			[kg]	průměr	výška	[kg/m ³]	[kN]	[mm ²]	[MPa]		
JV1	křídlo	12.1.	1,491	92,37	99,66	1,1	2230	255	6698	38,1	dobrý
JV2	opěra	12.1.	1,469	92,31	99,46	1,1	2210	260	6689	38,9	dobrý
JV4	nosník	3.3.	0,727	74,62	69,12	0,9	2410	187	4371	42,8	dobrý
JV5	opěra	3.3.	1,470	92,82	97,67	1,1	2230	225	6763	33,2	dobrý

1) V odstavcích 8.2 a 8.3 je uvedeno, že je-li poměr štíhlosti větší než 1,1, je třeba provést korekci.

1) V odstavcích 8.2 a 8.3 je uvedeno, že je-li poměr délky k průměru 1,0 pak se má zjištěná pevnost betonu v tlaku porovnávat s krychelnou pevností.
 2) Objemová hmotnost stanovena ze změřených skutečných rozměrů.

Objednatel zkoušky: Ředitelství silnic a dálnic ČR
 Na Pankráci 546/56
 140 00 Praha

Zkoušel: Miloslava Zrůstová

Protokol uzavřen dne: 15.03.2022

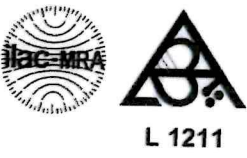
Vedoucí ZL :

Objednávka (zakázka): 081/21/ZB



Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.
 Protokol může být reprodukován jedině celý, jinak s písemným souhlasem zkušební laboratoře. Protokol nebo jeho části nesmí být měněny.
 konec protokolu

**Protokol o zkoušce
Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu
proti působení vody a chemických rozmrazovacích
látek**

	Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek	List 1/1
		Protokol o zkoušce č.: 437/22/ZZ Výtisk č. 1 2 3

Most:	D0-004.c1	Datum zkoušení:	15.03.2022
Místo odběru vzorků:	viz Tab.1	Počet těles:	3
Označení ZL:	ABZ 220/22	Tvar zk. těles:	jádrový vývrt průměr 150 mm
Datum odběru:	12.1. a 3.3.2022		

1. Zkušební metody a postupy:

ČSN EN 12390-7 Zkoušení ztvrdlého betonu – část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu

ČSN 73 13 26/Z1 Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek

– C. metoda automatického cyklování

2. Zkušební zařízení:

Posuvné měřítko, váhy, KD 20.

Zkušební zařízení byla řádně ověřena nebo kalibrována.

3. Údaje o zkoušení:

Po zhotovení byla zkušební tělesa ošetřována v souladu s ustanoveními kodifikovanými normou ČSN EN 12390-2.

4. Výsledky zkoušek:

Tab. 1: Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek

Označení vzorku		JV 3	JV 6	JV 7
Místo odběru vzorku		Křídlo	Římsa	Římsa
Objemová hmotnost [kg.m ⁻³]		2260	2380	2380
Průměr	[m]	0,145	0,143	0,144
Výška	[m]	0,054	0,052	0,051
Hmotnost vzorku	[kg]	2,002	1,972	1,943
Plocha zkušební povrchu	[m ²]	0,0165	0,0161	0,0162
Stáří vzorku na počátku cyklování	[dny]	-	-	-
Odpad po jednotlivých cyklech [g]	25	89,59	0,19	0,49
	50	64,30	0,02	0,39
	75	51,17	0,02	0,34
	100	-	-	-
Odpad načítaně [g.m ⁻²]	25	5440,4	11,8	30,3
	50	9345,1	13,0	54,3
	75	12452,4	14,3	75,3
	100	-	-	-

Objednatel zkoušky: **Pragoprojekt, a.s.**
 K Ryšánci 1668/16
 147 54 Praha 4

Zkoušel: **Miloslava Zrůstová**

Protokol uzavřen dne: 16.03.2022

Vedoucí ZL: **Miloslava Zrůstová**

Objednávka (zakázka): 081/2021/ZB

Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.
 Protokol může být reprodukován jedině celý, jinak s písemným souhlasem zkušební laboratoře.
 Protokol nebo jeho části nesmí být měněny.

Konec protokolu



**Záznam naměřených hodnot tvrdoměrného zkoušení
betonu**

D0-004c.1														
OPĚRY														
ZM		Jednotlivé hodnoty odrazu a_i přiřazené hodnoty pevnosti $f_{be,i}$										C	f_{be}	$0,8 \cdot f_{be}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P	[MPa]	$1,2 \cdot f_{be}$
														[MPa]
1	a_i	50	50	56	51	53	53	56	51	52	52	10		
	$f_{be,i}$	59	59	70	61	64	64	70	61	63	63	10	63	76
2	a_i	46	53	48	49	47	45	50	51	52	48	10		
	$f_{be,i}$	52	64	55	57	53	50	59	61	63	55	10	57	68
3	a_i	54	53	56	57	57	55	56	57	55	55	10		
	$f_{be,i}$	66	64	70	71	71	68	70	71	68	68	10	69	83
4	a_i	51	50	54	49	51	49	52	49	54	48	10		
	$f_{be,i}$	61	59	66	57	61	57	63	57	66	55	10	60	72
5	a_i	58	58	60	59	59	59	59	57	56	60	10		
	$f_{be,i}$	73	73	77	75	75	75	75	71	70	77	10	74	89
6	a_i	56	56	58	58	58	56	56	57	60	58	10		
	$f_{be,i}$	70	70	73	73	73	70	70	71	77	73	10	72	86
7	a_i	46	46	45	46	46	45	45	46	46	44	10		
	$f_{be,i}$	52	52	50	52	52	50	50	52	52	48	10	51	61
8	a_i	58	55	56	56	51	54	50	58	58	58	10		
	$f_{be,i}$	73	68	70	70	61	66	59	73	73	73	10	69	83
9	a_i	58	55	56	60	56	58	58	55	60	58	10		
	$f_{be,i}$	73	68	70	77	70	73	73	68	77	73	10	72	86
10	a_i	52	46	46	54	48	54	49	48	54	50	10		
	$f_{be,i}$	62	52	52	66	55	66	57	55	66	59	10	59	71
13	a_i	46	49	46	44	46	44	44	45	44	46	10		
	$f_{be,i}$	52	57	52	48	52	48	48	50	48	52	10	51	61
14	a_i	48	51	52	49	49	51	52	50	52	51	10		
	$f_{be,i}$	55	61	63	57	57	61	63	59	63	61	10	60	72
15	a_i	50	47	51	46	47	46	47	47	47	49	10		
	$f_{be,i}$	59	53	61	52	53	52	53	53	53	57	10	55	66
16	a_i	47	48	46	46	48	51	45	45	46	47	10		
	$f_{be,i}$	53	55	52	52	55	61	50	50	52	53	10	53	64
17	a_i	52	52	54	54	52	52	53	49	53	53	10		
	$f_{be,i}$	63	63	66	66	63	63	64	57	64	64	10	63	76
18	a_i	50	52	50	51	49	46	53	50	53	48	10		
	$f_{be,i}$	59	63	59	61	57	52	64	59	64	55	10	59	71
19	a_i	56	56	53	56	55	56	49	54	50	56	10		
	$f_{be,i}$	70	70	64	70	68	70	57	66	59	70	10	66	79
20	a_i	45	44	52	49	51	50	46	52	47	48	10		
	$f_{be,i}$	50	48	63	57	61	59	52	63	53	55	10	56	67
21	a_i	46	40	43	43	42	43	41	42	43	46	10		
	$f_{be,i}$	52	41	46	46	44	46	42	44	46	52	10	46	55
22	a_i	46	50	50	52	52	46	46	49	50	50	10		
	$f_{be,i}$	52	59	59	63	63	52	52	57	59	59	10	58	70

VYHODNOCENÍ CHARAKTERISTICKÉ KRYCHELNÉ PEVNOSTI BETONU TLAKU

Počet zkušebních míst	20
Počet platných zkušebních míst n	20
Aritmetický průměr pevností m_x (Mpa)	38,7
Minimální hodnota f_{ck} (Mpa)	29,3
Maximální hodnota f_{ck} (Mpa)	47,2
Výběrová směrodatná odchylka s_x (Mpa)	4,975
Neznámý výběrový variační koeficient v_x (-)	0,129
Charakteristická pevnost betonu $f_{ck, is, cube}$ (Mpa)	35,2
Třída betonu	C 30/37

D0-004c.1																
KRÍDLA																
ZM		jednotlivé hodnoty odrazu a_i přiřazené hodnoty pevnosti $f_{be,i}$										C	f_{be}	$0,8f_{be}$	$1,2f_{be}$	f_b
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
11	a_i	54	48	54	51	52	54	51	54	51	50	10				
	$f_{be,i}$	66	55	66	61	63	66	61	66	61	59	10	62	50	74	38,8
12	a_i	47	52	53	45	51	54	54	54	52	48	10				
	$f_{be,i}$	53	63	64	50	61	66	66	66	63	55	10	61	49	73	38,1
23	a_i	36	36	38	40	33	37	36	33	40	38	10				
	$f_{be,i}$	33	33	37	41	28	35	33	28	41	37	10	35	28	42	21,9
24	a_i	38	38	38	37	36	36	37	37	35	38	10				
	$f_{be,i}$	37	37	37	35	33	33	35	35	32	37	10	35	28	42	21,9

VYHODNOCENÍ CHARAKTERISTICKÉ KRYCHELNÉ PEVNOSTI BETONUV TLAKU

Počet zkušebních míst	4
Počet platných zkušebních míst n	4
Aritmetický průměr pevností m_x (Mpa)	30,2
Minimální hodnota f_{ck} (Mpa)	21,9
Maximální hodnota f_{ck} (Mpa)	38,8
Výběrová směrodatná odchylka s_x (Mpa)	9,559
Neznámý výběrový variační koeficient v_x (-)	0,317
Charakteristická pevnost betonu $f_{ck, is, cube}$ (Mpa)	23,8
Třída betonu	C 20/25

D0-004c.1																
NOSNÍK Z BOKU																
ZM		jednotlivé hodnoty odrazu a_i přiřazené hodnoty pevnosti $f_{be,i}$										C	f_{be}	$0,8f_{be}$	$1,2f_{be}$	f_b
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
37	a_i	58	56	59	58	61	57	56	57	60	59	10				
	$f_{be,i}$	73	70	75	73	79	71	70	71	77	75	10	73	58	88	42,2
38	a_i	55	53	56	59	58	60	57	56	53	53	10				
	$f_{be,i}$	68	64	70	75	73	77	71	70	64	64	10	70	56	84	40,5
39	a_i	54	61	56	62	57	59	59	57	58	62	10				
	$f_{be,i}$	66	79	70	80	71	75	75	71	73	80	10	74	59	89	42,8
40	a_i	60	57	56	59	60	62	61	58	56	57	10				
	$f_{be,i}$	77	71	70	75	77	80	79	73	70	71	10	74	59	89	42,8

VYHODNOCENÍ CHARAKTERISTICKÉ KRYCHELNÉ PEVNOSTI BETONUV TLAKU

Počet zkušebních míst	4
Počet platných zkušebních míst n	4
Aritmetický průměr pevností m_x (Mpa)	42,1
Minimální hodnota f_{ck} (Mpa)	40,5
Maximální hodnota f_{ck} (Mpa)	42,8
Výběrová směrodatná odchylka s_x (Mpa)	1,087
Neznámý výběrový variační koeficient v_x (-)	0,026
Charakteristická pevnost betonu $f_{ck, is, cube}$ (Mpa)	35,2
Třída betonu	C 30/37

D0-004c.1														
NOSNÁ KONSTRUKCE														
ZM		jednotlivé hodnoty odrazu a_i přiřazené hodnoty pevnosti $f_{be,i}$										C	f_{be}	$0,8f_{be}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P	[MPa]	$1,2f_{be}$
														[MPa]
25	a_i	60	61	60	60	60	59	60	59	60	61	10		
	$f_{be,i}$	72	74	72	72	72	70	72	70	72	74	10	72	86
26	a_i	59	60	61	61	60	59	60	60	61	62	10		
	$f_{be,i}$	70	72	74	74	72	70	72	72	74	76	10	73	88
27	a_i	60	61	59	60	61	59	60	60	60	61	10		
	$f_{be,i}$	72	74	70	72	74	70	72	72	72	74	10	72	86
28	a_i	60	61	59	60	62	61	60	61	60	60	10		
	$f_{be,i}$	72	74	70	72	76	74	72	74	72	72	10	73	88
29	a_i	60	61	59	60	60	61	59	60	61	59	10		
	$f_{be,i}$	72	74	70	72	72	74	70	72	74	70	10	72	86
30	a_i	60	59	60	60	60	59	60	59	61	61	10		
	$f_{be,i}$	72	70	72	72	72	70	72	70	74	74	10	72	86
31	a_i	61	61	59	61	60	59	61	61	62	60	10		
	$f_{be,i}$	74	74	70	74	72	70	74	74	76	72	10	73	88
32	a_i	60	61	60	59	60	61	60	62	59	60	10		
	$f_{be,i}$	72	74	72	70	72	74	72	76	70	72	10	72	86
33	a_i	60	61	59	60	61	61	61	59	60	61	10		
	$f_{be,i}$	72	74	70	72	74	74	74	70	72	74	10	73	88
34	a_i	60	60	60	61	61	60	59	60	60	61	10		
	$f_{be,i}$	72	72	72	74	74	72	70	72	72	74	10	72	86
35	a_i	59	61	61	62	59	62	62	61	60	61	10		
	$f_{be,i}$	70	74	74	76	70	76	76	74	72	74	10	74	89
36	a_i	62	62	61	60	59	60	60	61	59	60	10		
	$f_{be,i}$	76	76	74	72	70	72	72	74	70	72	10	73	88

VYHODNOCENÍ CHARAKTERISTICKÉ KRYCHELNÉ PEVNOSTI BETONUV TLAKU

Počet zkušebních míst	12
Počet platných zkušebních míst n	12
Aritmetický průměr pevností m_x (Mpa)	48,1
Minimální hodnota f_{ck} (Mpa)	47,7
Maximální hodnota f_{ck} (Mpa)	49,1
Výběrová směrodatná odchylka s_x (Mpa)	0,468
Neznámý výběrový variační koeficient v_x (-)	0,010
Charakteristická pevnost betonu $f_{ck, is, cube}$ (Mpa)	42,8
Třída betonu	C 35/45

**Záznamy o provedených vrtaných sondách pro
ověření stavu předpínací výztuže**

PROTOKOL O PROVEDENÉ VRTANÉ SONDĚ

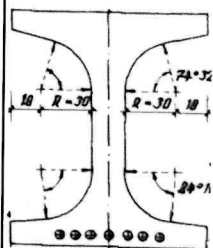
Akce:	Diagnostický průzkum mostu ev. č. D0-004c.1	
Datum:	3.3.2022	

Označení sondy:	S1	Popis:	
Sonda k:	předpínací výztuž		
Umístění sondy:	nosná konstrukce		
Pole:	1. pole		
Povrch dílce:	spodní povrch		
Typ vrtání:	tvrdokovové přiklepové		
Odběr vzorků do lab.:	ne		

Umístění sondy na konstrukci:



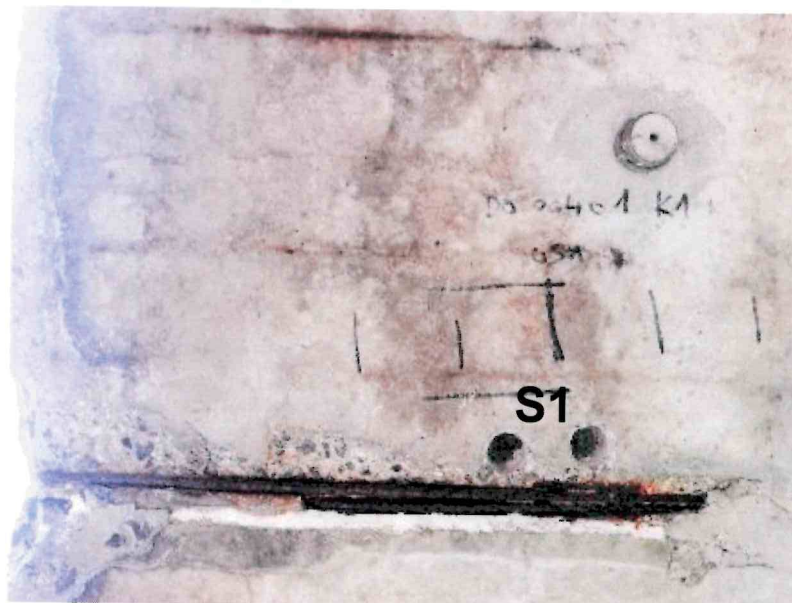
Řez nosníkem:



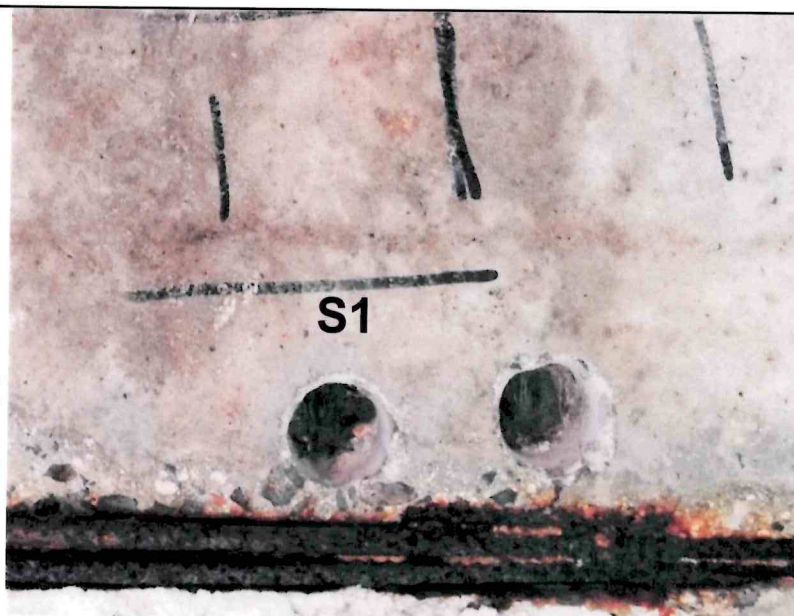
Průměr:	40 mm	Stav injektáže sondy:	plná	Vlhkost betonu:	suchý
Hloubka:	24 mm	Koroze výztuže:	bez koroze		

Fotografie sondy:

Detail místa
provedení sondy S1



Detailní pohled na sondu



Hloubka krytí



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž s
použitím pH
indikátoru



PROTOKOL O PROVEDENÉ VRTANÉ SONDĚ

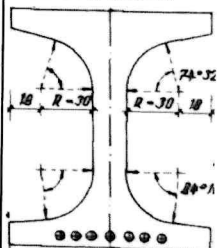
Akce:	Diagnostický průzkum mostu ev. č. D0-004c.1	
Datum:	3.3.2022	

Označení sondy:	S2	Popis:	
Sonda k:	předpínací výztuž		
Umístění sondy:	nosná konstrukce		
Pole:	1. pole		
Povrch dílce:	spodní povrch		
Typ vrtání:	tvrdokovové přiklepové		
Odběr vzorků do lab.:	ne		

Umístění sondy na konstrukci:



Rez nosníkem:



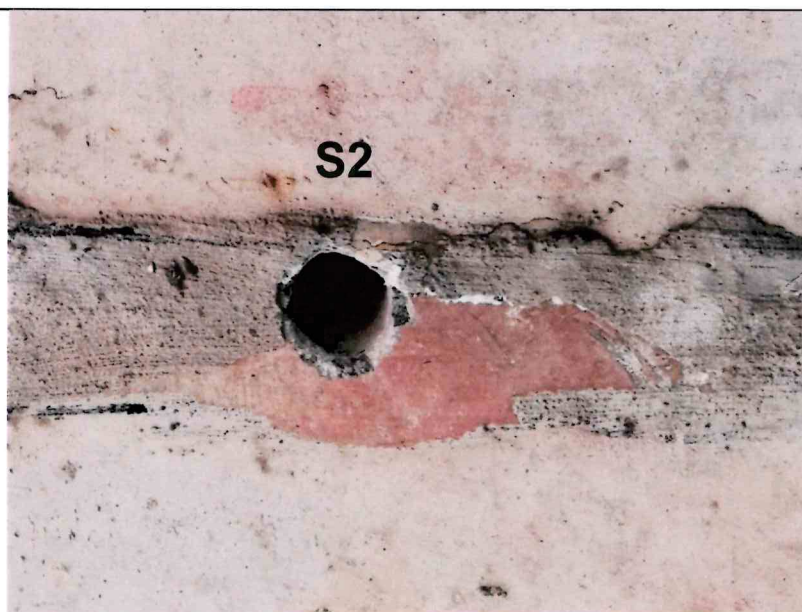
Průměr:	40 mm	Stav injektáže sondy:	plná	Vlhkost betonu:	suchý
Hloubka:	40 mm	Koroze výztuže:	bez koroze		

Fotografie sondy:

Detail místa
provedení sondy S2



Detailní pohled na
sondu



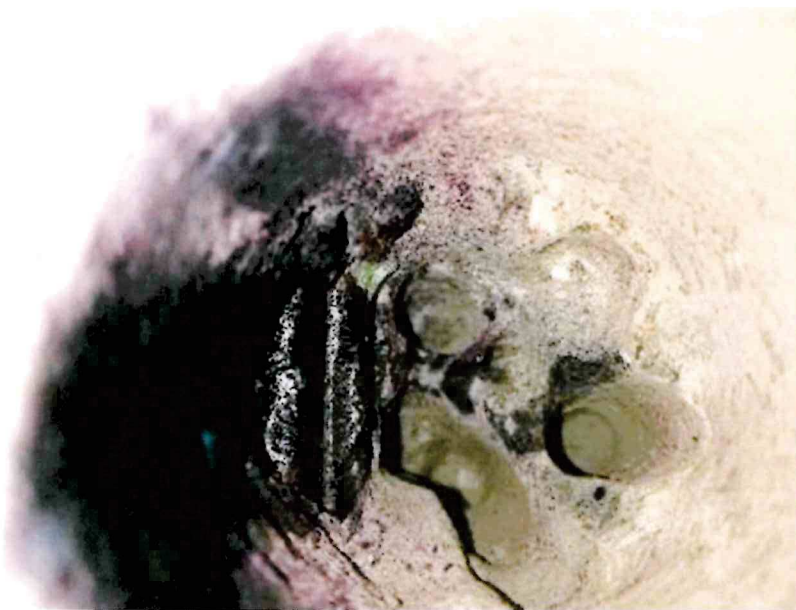
Hloubka krytí



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž s
použitím pH
indikátoru



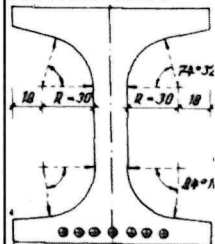
Akce:	Diagnostický průzkum mostu ev. č. D0-004c.1	
Datum:	3.3.2022	

Označení sondy:	S3	Popis:	
Sonda k:	předpínací výztuž		
Umístění sondy:	nosná konstrukce		
Pole:	1. pole		
Povrch dílce:	spodní povrch		
Typ vrtání:	tvrdokovové přiklepové		
Odběr vzorků do lab.:	ne		

Umístění sondy na konstrukci:



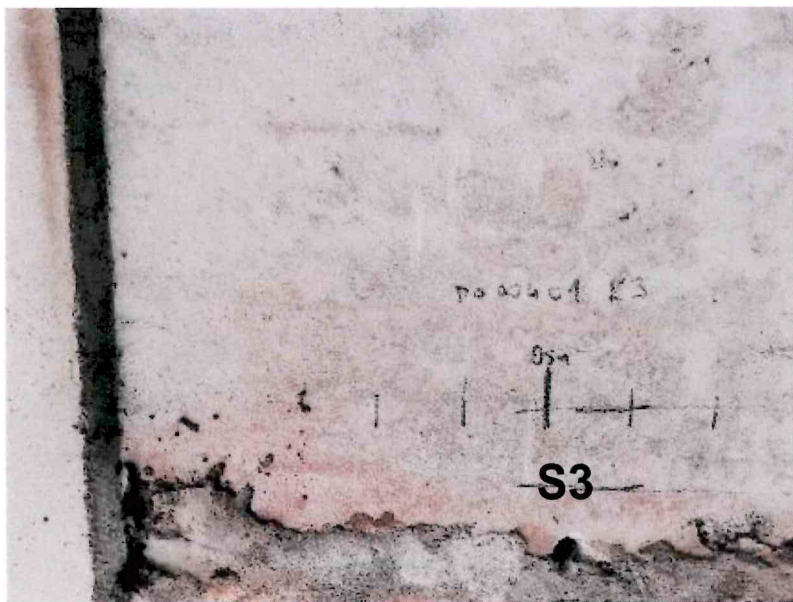
Rez nosníkem:



Průměr:	40 mm	Stav injektáže sondy:	plná	Vlhkost betonu:	suchý
Hloubka:	68 mm	Koroze výztuže:	bez koroze		

Fotografie sondy:

Detail místa
provedení sondy S3



Detailní pohled na
sondu



Hloubka krytí



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž s
použitím pH
indikátoru



PROTOKOL O PROVEDENÉ VRTANÉ SONDĚ

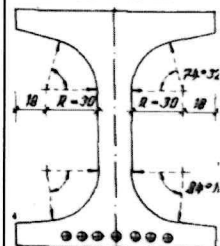
Akce:	Diagnostický průzkum mostu ev. č. D0-004c.1	
Datum:	3.3.2022	

Označení sondy:	S4	Popis:
Sonda k:	předpínací výztuž	
Umístění sondy:	nosná konstrukce	
Pole:	1. pole	
Povrch dílce:	spodní povrch	
Typ vrtání:	tvrdokovové příklepové	
Odběr vzorků do lab.:	ne	

Umístění sondy na konstrukci:



Řez nosníkem:



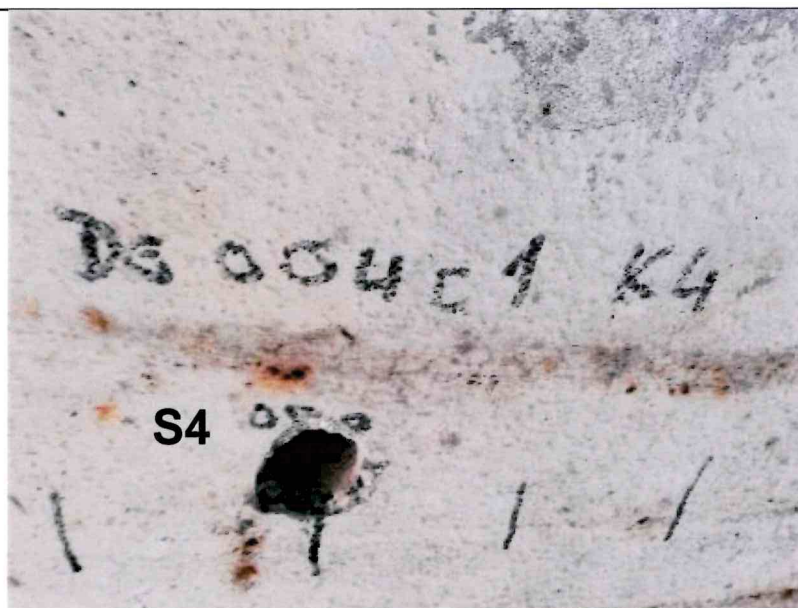
Průměr:	40 mm	Stav injektáže sondy:	plná	Vlhkost betonu:	suchý
Hloubka:	48 mm	Koroze výztuže:	bez koroze		

Fotografie sondy:

Detail místa
provedení sondy S4



Detailní pohled na sondu



Hloubka krytí



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž s
použitím pH
indikátoru



Akce: Diagnostický průzkum mostu ev. č. D0-004c.1

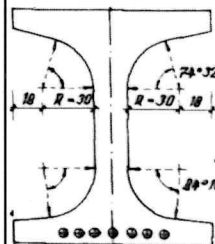
Datum: 3.3.2022

Označení sondy:	S5	Popis:
Sonda k:	předpínací výztuž	
Umístění sondy:	nosná konstrukce	
Pole:	1. pole	
Povrch dílce:	spodní povrch	
Typ vrtání:	tvrdokovové přiklepové	
Odběr vzorků do lab.:	ne	

Umístění sondy na konstrukci:



Rez nosníkem:



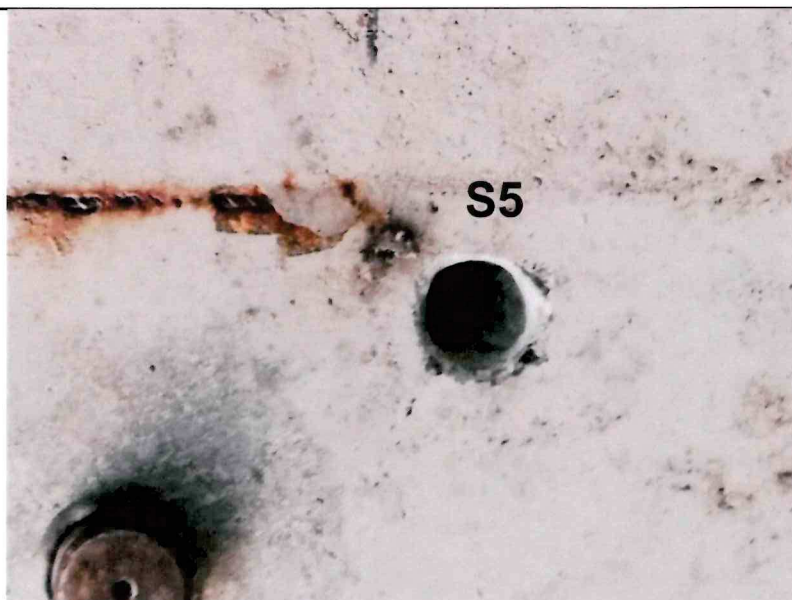
Průměr:	40 mm	Stav injecktáže sondy:	plná	Vlhkost betonu:	suchý
Hloubka:	25 mm	Koroze výztuže:	bez koroze		

Fotografie sondy:

Detail místa
provedení sondy S5



Detailní pohled na sondu



Hloubka krytí



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž s
použitím pH
indikátoru



PROTOKOL O PROVEDENÉ VRTANÉ SONDĚ

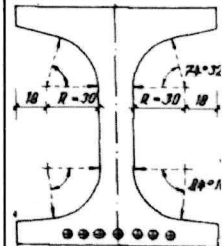
Akce:	Diagnostický průzkum mostu ev. č. D0-004c.1	
Datum:	3.3.2022	

Označení sondy:	S6	Popis:	
Sonda k:	předpínací výztuž		
Umístění sondy:	nosná konstrukce		
Pole:	1. pole		
Povrch dílce:	spodní povrch		
Typ vrtání:	tvrdokovové příklepové		
Odběr vzorků do lab.:	ne		

Umístění sondy na konstrukci:



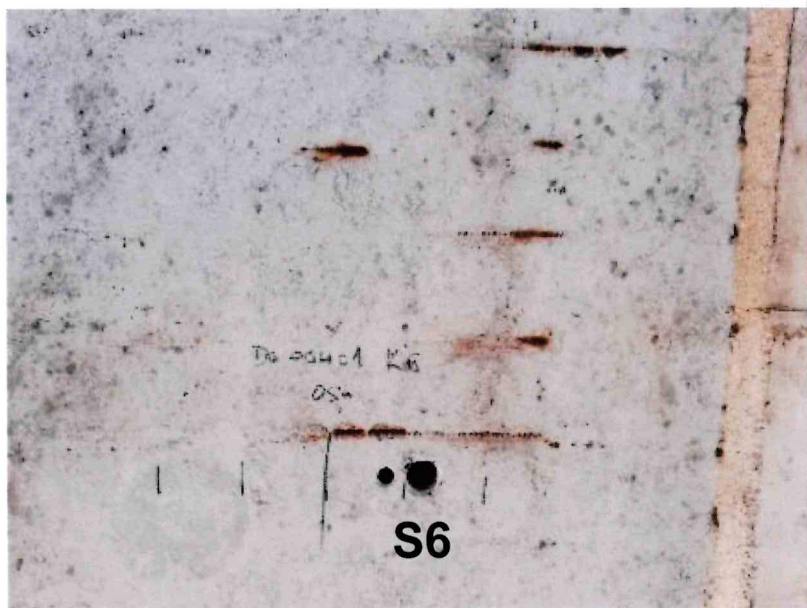
Řez nosníkem:



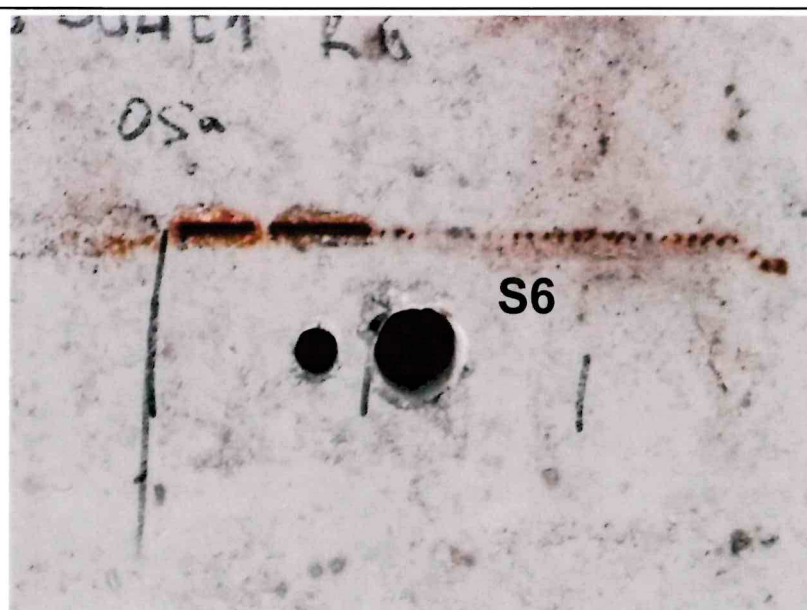
Průměr:	40 mm	Stav injektáže sondy:	plná	Vlhkost betonu:	suchý
Hloubka:	30 mm	Koroze výztuže:	bez koroze		

Fotografie sondy:

Detail místa
provedení sondy S6



Detailní pohled na sondu



Hloubka krytí



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž s
použitím pH
indikátoru



PROTOKOL O PROVEDENÉ VRTANÉ SONDĚ

Akce: Diagnostický průzkum mostu ev. č. D0-004c.1

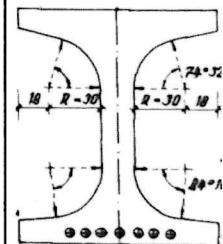
Datum: 3.3.2022

Označení sondy:	S7	Popis:
Sonda k:	předpinací výztuž	
Umístění sondy:	nosná konstrukce	
Pole:	1. pole	
Povrch dílce:	spodní povrch	
Typ vrtání:	tvrdokovové přiklepové	
Odběr vzorků do lab.:	ne	

Umístění sondy na konstrukci:



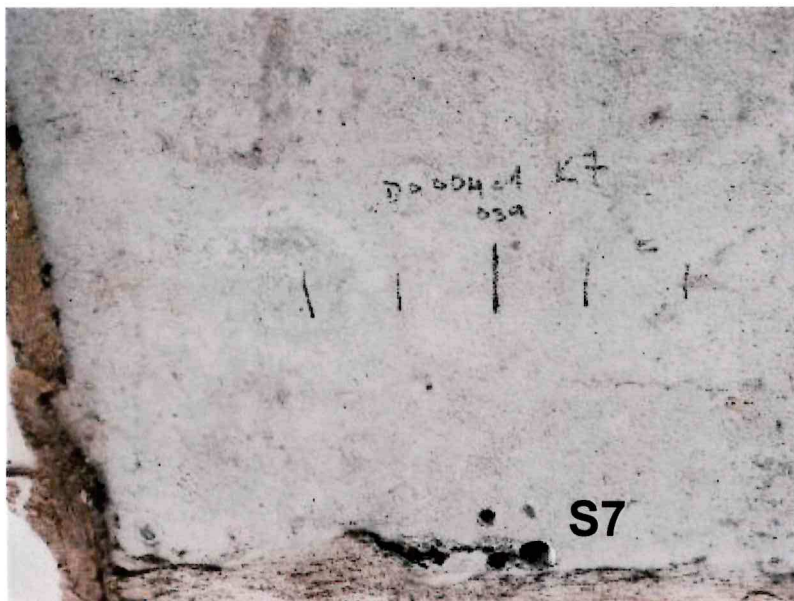
Rez nosníkem:



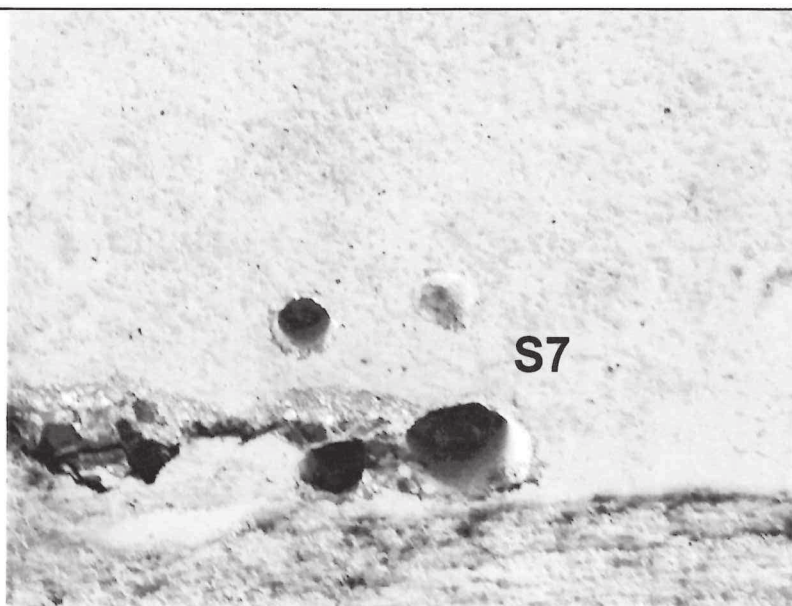
Průměr:	40 mm	Stav injecktáže sondy:	plná	Vlhkost betonu:	suchý
Hloubka:	27 mm	Koroze výztuže:	bez koroze		

Fotografie sondy:

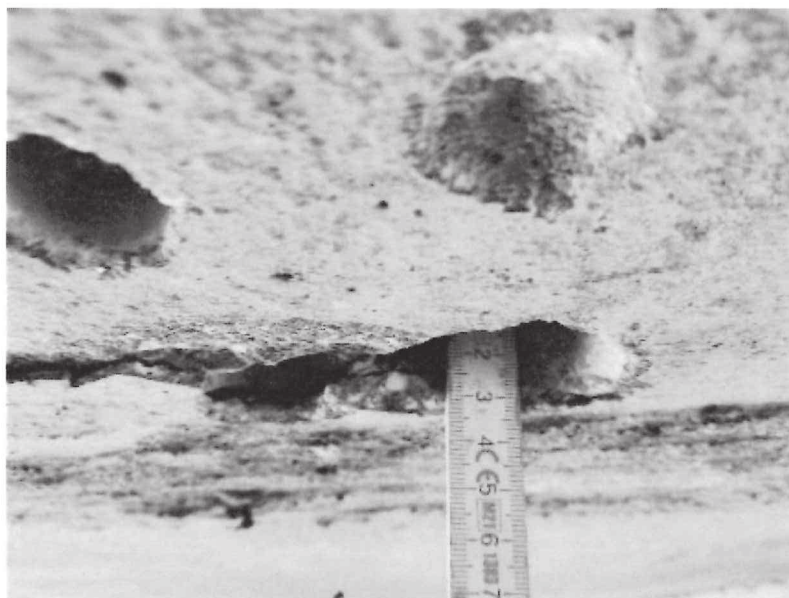
Detail místa
provedení sondy S7



Detailní pohled na
sondu



Hloubka krytí



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž s
použitím pH
indikátoru



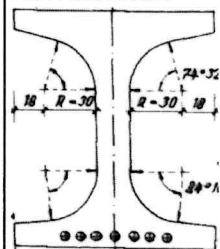
Akce:	Diagnostický průzkum mostu ev. č. D0-004c.1	
Datum:	3.3.2022	

Označení sondy:	S8	Popis:	
Sonda k:	předpínací výztuž		
Umístění sondy:	nosná konstrukce		
Pole:	1. pole		
Povrch dílce:	spodní povrch		
Typ vrtání:	tvrdokovové příklepové		
Odběr vzorků do lab.:	ne		

Umístění sondy na konstrukci:



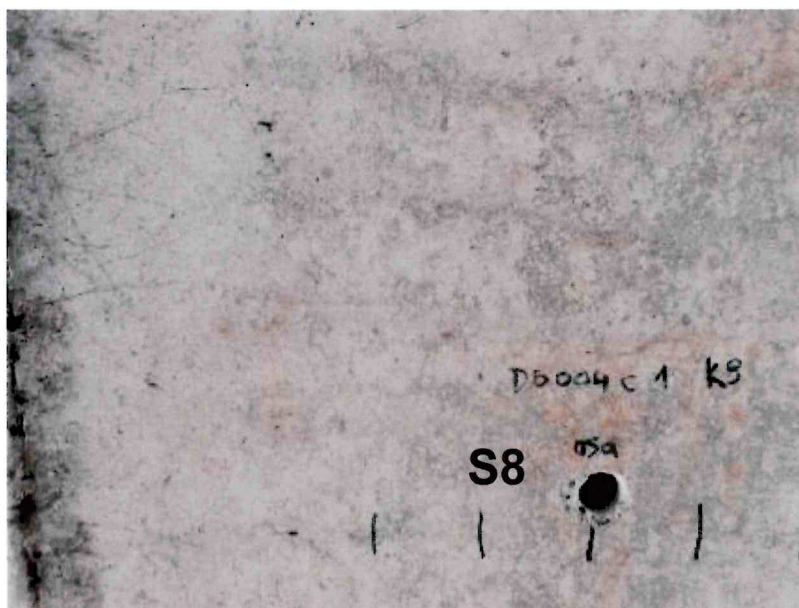
Řez nosníkem:



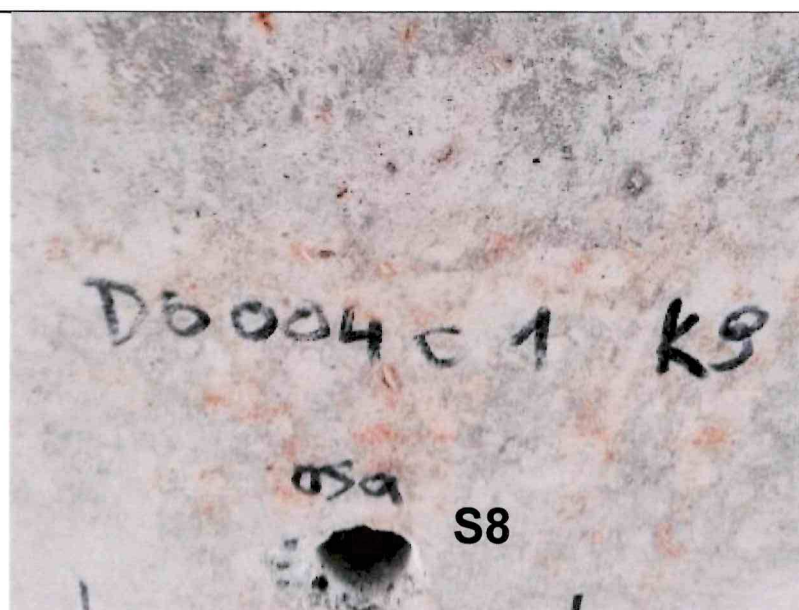
Průměr:	40 mm	Stav injektáže sondy:	plná	Vlhkost betonu:	suchý
Hloubka:	22 mm	Koroze výztuže:	bez koroze		

Fotografie sondy:

Detail místa
provedení sondy S8



Detailní pohled na sondu



Hloubka krytí



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž s
použitím pH
indikátoru



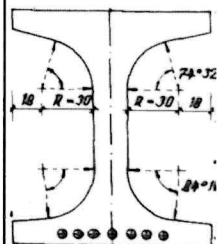
Akce:	Diagnostický průzkum mostu ev. č. D0-004c.1	
Datum:	3.3.2022	

Označení sondy:	S9	Popis:	
Sonda k:	předpínací výztuž		
Umístění sondy:	nosná konstrukce		
Pole:	1. pole		
Povrch dílce:	spodní povrch		
Typ vrtání:	tvrdokovové přiklepové		
Odběr vzorků do lab.:	ne		

Umístění sondy na konstrukci:



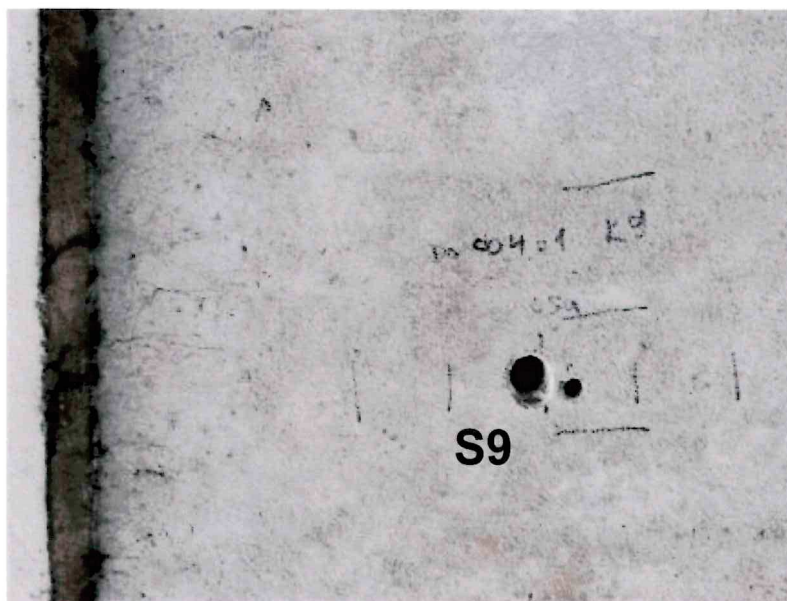
Rez nosníkem:



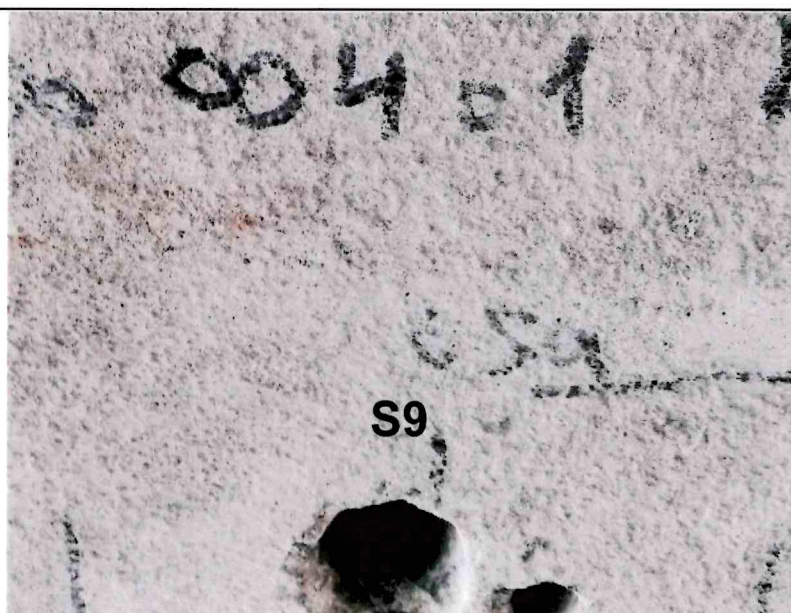
Průměr:	40 mm	Stav injektáže sondy:	plná	Vlhkost betonu:	suchý
Hloubka:	56 mm	Koroze výztuže:	bez koroze		

Fotografie sondy:

Detail místa
provedení sondy S9



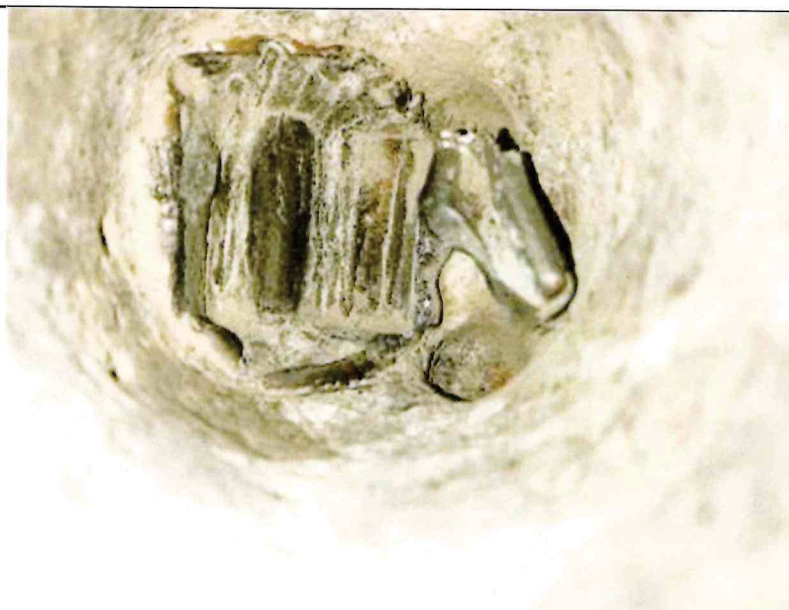
Detailní pohled na sondu



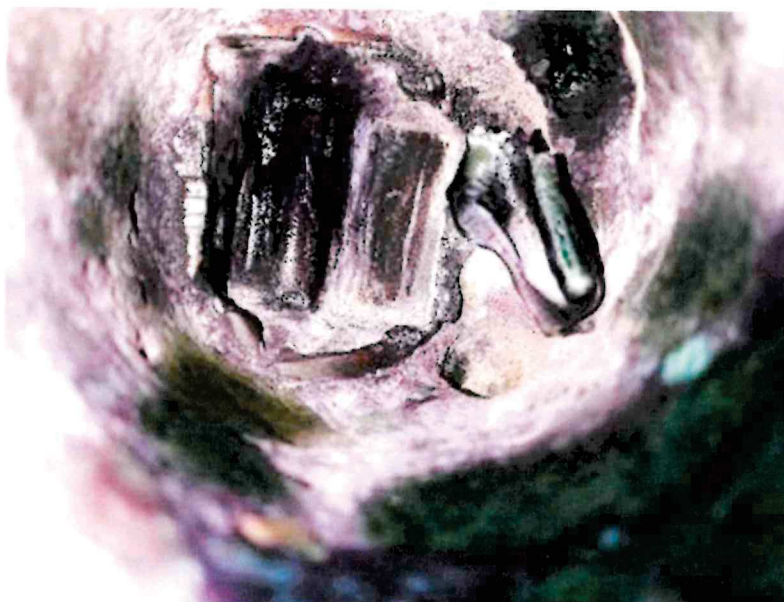
Hloubka krytí



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž s
použitím pH
indikátoru



PROTOKOL O PROVEDENÉ VRTANÉ SONDĚ

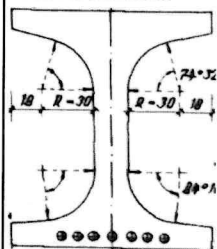
Akce:	Diagnostický průzkum mostu ev. č. D0-004c.1	
Datum:	3.3.2022	

Označení sondy:	S10	Popis:
Sonda k:	předpínací výztuž	
Umístění sondy:	nosná konstrukce	
Pole:	1. pole	
Povrch dílce:	spodní povrch	
Typ vrtání:	tvrdokovové příklepové	
Odběr vzorků do lab.:	ne	

Umístění sondy na konstrukci:



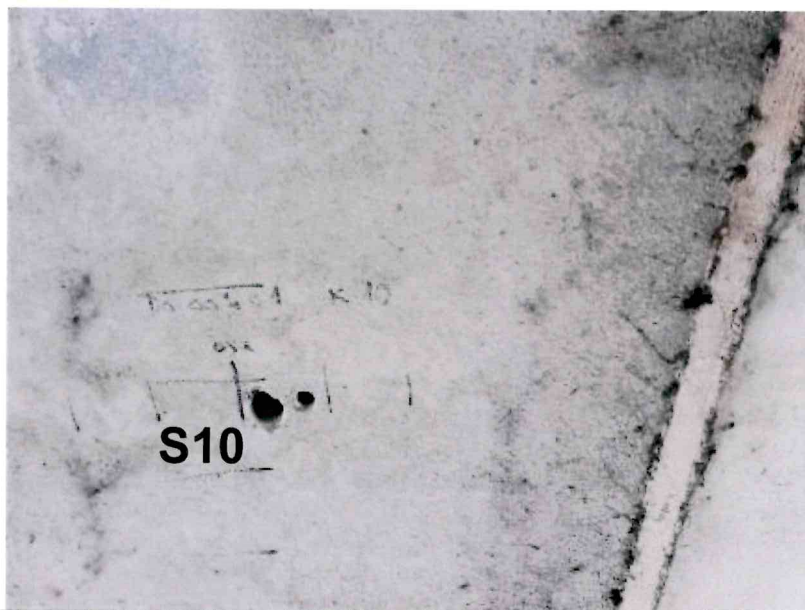
Řez nosníkem:



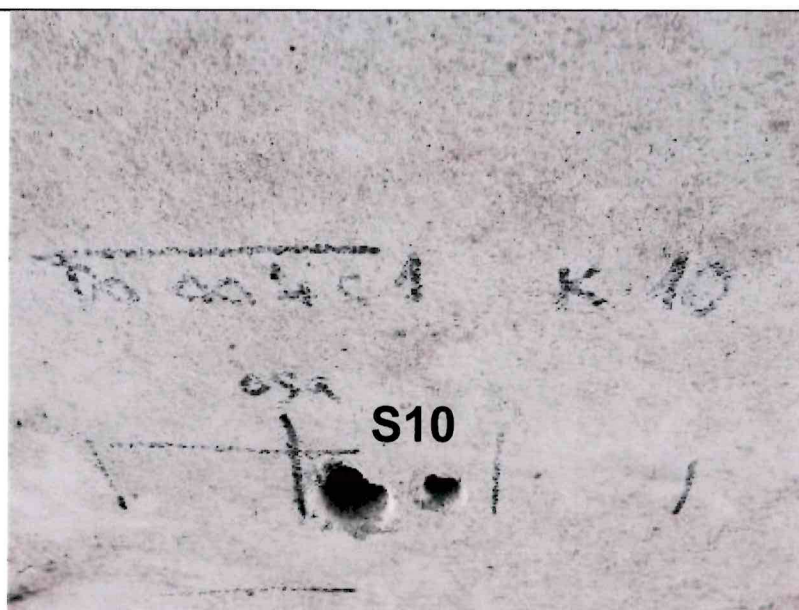
Průměr:	40 mm	Stav injektáže sondy:	plná	Vlhkost betonu:	suchý
Hloubka:	37 mm	Koroze výztuže:	bez koroze		

Fotografie sondy:

Detail místa
provedení sondy S10



Detailní pohled na sondu



Hloubka krytí



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž



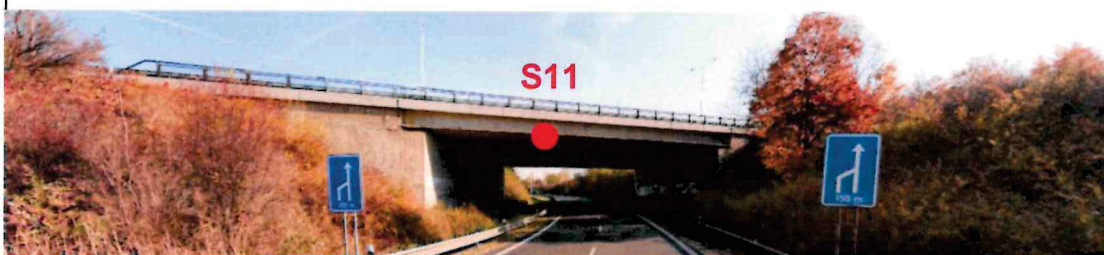
Pohled na obnaženou
předpínací výztuž s
použitím pH
indikátoru



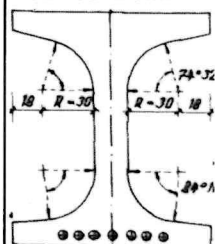
Akce:	Diagnostický průzkum mostu ev. č. D0-004c.1	
Datum:	3.3.2022	

Označení sondy:	S11	Popis:	
Sonda k:	předpínací výztuž		
Umístění sondy:	nosná konstrukce		
Pole:	1. pole		
Povrch dílce:	spodní povrch		
Typ vrtání:	tvrdokovové přiklepové		
Odběr vzorků do lab.:	ne		

Umístění sondy na konstrukci:



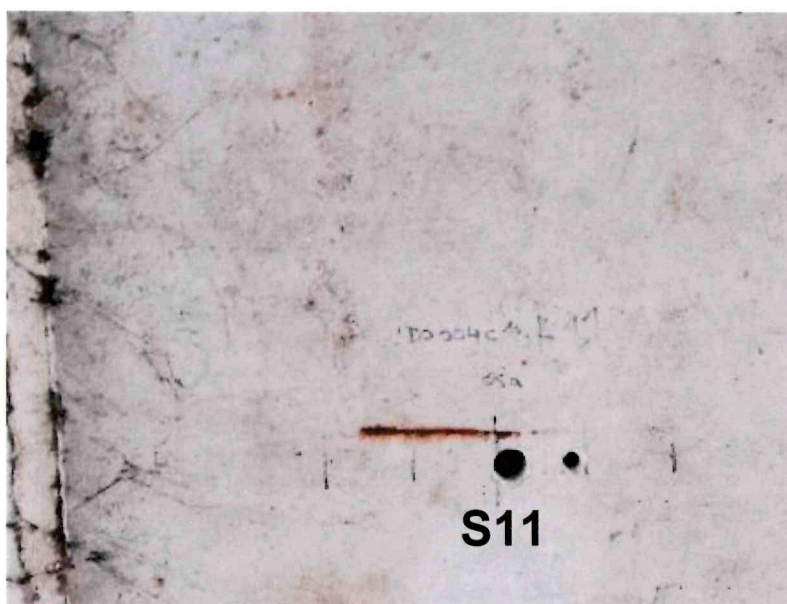
Rez nosníkem:



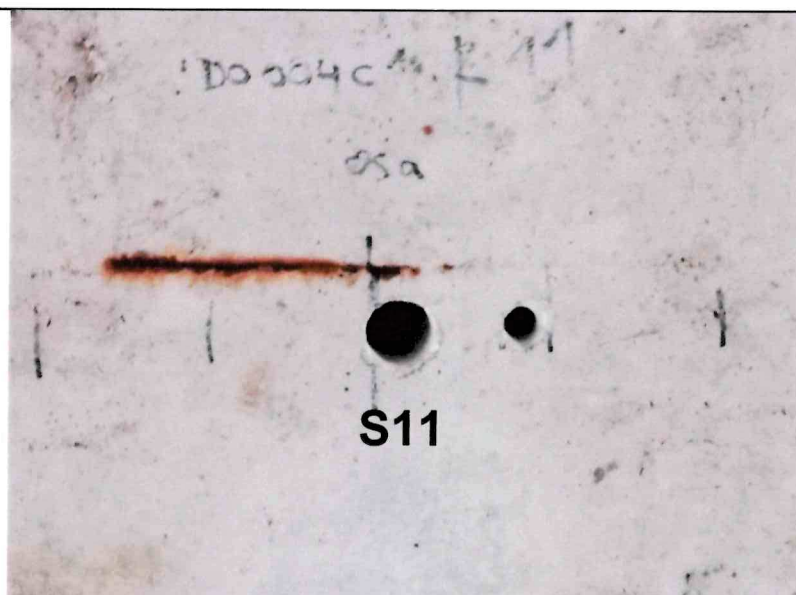
Průměr:	40 mm	Stav injektáže sondy:	plná	Vlhkost betonu:	suchý
Hloubka:	30 mm	Koroze výztuže:	bez koroze		

Fotografie sondy:

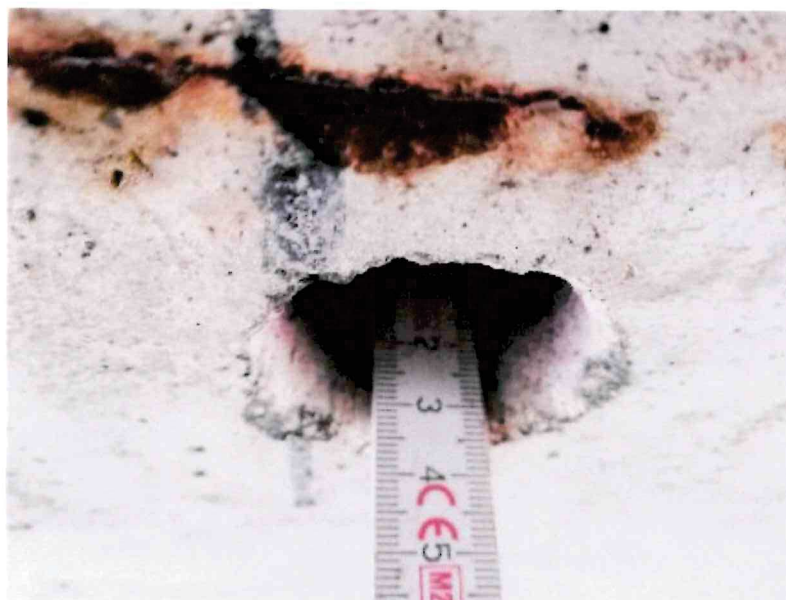
Detail místa
provedení sondy S11



Detailní pohled na sondu



Hloubka krytí



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž s
použitím pH
indikátoru



PROTOKOL O PROVEDENÉ VRTANÉ SONDĚ

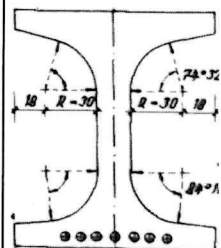
Akce:	Diagnostický průzkum mostu ev. č. D0-004c.1	
Datum:	3.3.2022	

Označení sondy:	S12	Popis:	
Sonda k:	předpínací výztuž		
Umístění sondy:	nosná konstrukce		
Pole:	1. pole		
Povrch dílce:	spodní povrch		
Typ vrtání:	tvrdokovové přiklepové		
Odběr vzorků do lab.:	ne		

Umístění sondy na konstrukci:



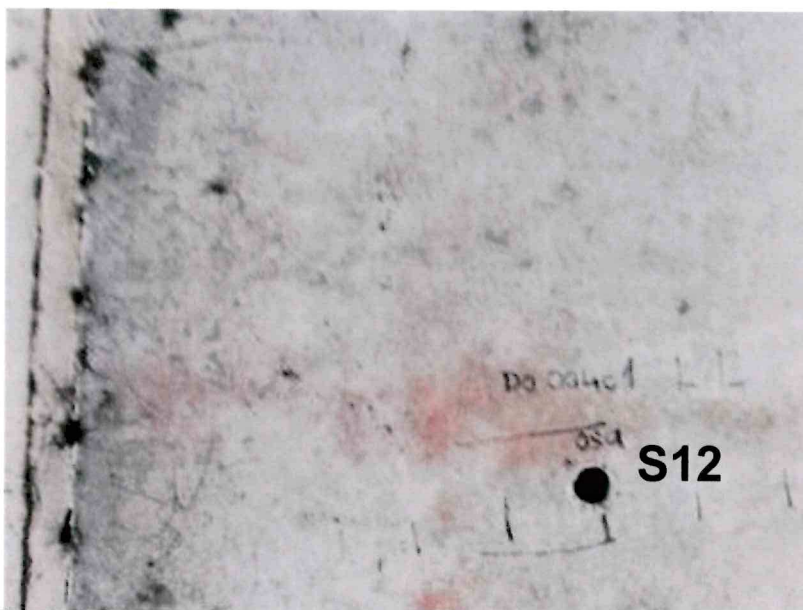
Řez nosníkem:



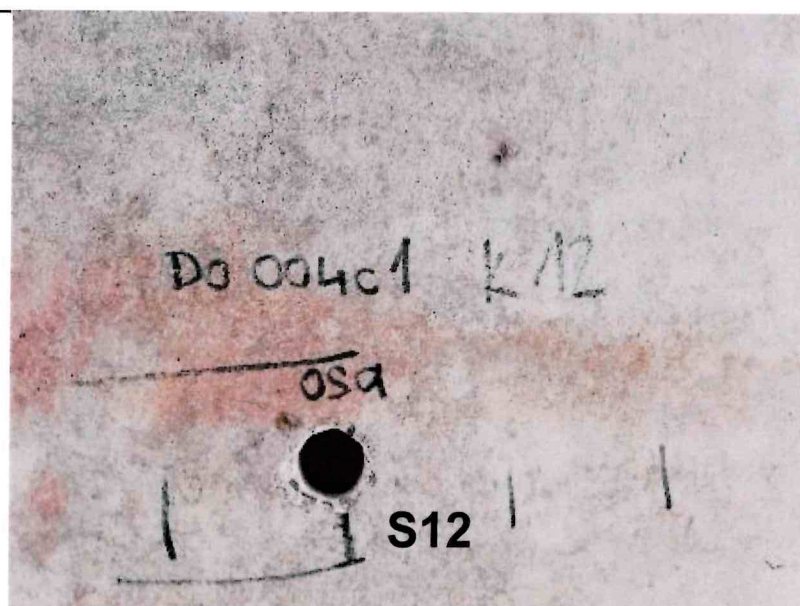
Průměr:	40 mm	Stav injektáže sondy:	plná	Vlhkost betonu:	suchý
Hloubka:	38 mm	Koroze výztuže:	bez koroze		

Fotografie sondy:

Detail místa provedení sondy S12



Detailní pohled na sondu



Hloubka krytí



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž



Pohled na obnaženou
předpínací výztuž s
použitím pH
indikátoru



VÝUKA

DOPRAVNÍ STAVBY N.P. OLOMOUC, NOSITEL ŘÁDU PRÁCE, OLOMOUC, HYNÁISOVA 8
STAVBY SILNIC A ŽELEZNIC N.P. PRAHA, NOSITEL ŘÁDU PRÁCE, PRAHA 1, NÁRODNÍ 10



KONSTRUKCE SILNIČNÍCH A DÁLNIČNÍCH MOSTŮ Z PREFABRIKÁTŮ IS-73 DÉLKY 21-30m

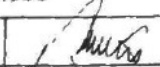
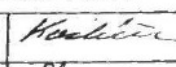
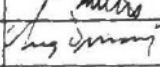
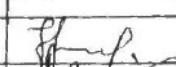
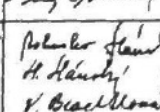
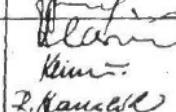
DOPLNĚK TYPOVÉHO PODKLADU
ČÁSTI A

OLOMOUC, ČERVEN 1976

KONSTRUKCE SILNIČNÍCH A DÁLNIČNÍCH MOSTŮ Z PREFABRIKÁTŮ IS-73 DÉLKY 21-30 M

DOPLNĚK TYPOVÉHO PODKLADU ČÁSTI A

ÚSTŘEDNÍ INVESTOR	FEDERÁLNÍ MINISTERSTVO DOPRAVY, PRAHA SPRÁVA PRO DOPRAVU MV ČSR, PRAHA SPRÁVA PRE DOPRAVU MV SSR, BRATISLAVA
ÚSTŘEDNÍ ORGÁN	MINISTERSTVO STAVEBNICTVÍ ČSR, PRAHA
NADŘÍZENÝ ORGÁN	INŽENÝRSKÉ STAVITELSTVÍ GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ, BRATISLAVA
GENERÁLNÍ PROJEKTANT	DOPRAVOPROJEKT, BRATISLAVA
ZPRACOVATEL	DOPRAVNÍ STAVBY, N.P. OLOMOUC STAVBY SILNIC A ŽELEZNIC, N.P. PRAHA

ORGANIZACE	DOPRAVNÍ STAVBY OLOMOUC		STAVBY SILNIC A ŽELEZNIC PRAHA	
ŘEDITEL PODNIKU	ŠTĚPÁN MUŽIK		JAROSLAV KOZLÍČEK	
TECHNICKÝ NÁMĚSTEK	ING. STANISLAV DUROŇ		ING. ALEŠ JUNEK	
VYPRACOVAL RVT-MOSTY	ING. BOHUSLAV SLÁNSKÝ ING. HELENA SLÁNSKÁ VLASTA BRACHTLOVÁ		ING. HYNEK HLASIVEC ING. MILOSLAV KLIMEŠ ING. RUDOLF HANZLÍK	

SEZNAM PŘÍLOH

1. Seznam příloh
2. Zápis o schválení
3. Technická správa
4. Tabulka spotřeby hmot, druhy nosníků
5. Výkres tvaru a předpínací výstuže v nosníku sklad. dl. 21 m
6. Výkres betonářské výstuže v nosníku sklad. dl. 21 m
7. Mřížky v nosníku sklad. délky 21 m
8. Výkres tvaru a předpínací výstuže v nosníku sklad. dl. 24 m
9. Výkres betonářské výstuže v nosníku sklad. dl. 24 m
10. Mřížky v nosníku sklad. délky 24 m
11. Výkres tvaru a předpínací výstuže v nosníku sklad. délky 27 m
12. Výkres betonářské výstuže v nosníku sklad. délky 27 m
13. Mřížky v nosníku sklad. délky 27 m
14. Výkres tvaru a předpínací výstuže v nosníku sklad. délky 30 m
15. Výkres betonářské výstuže v nosníku sklad. délky 30 m
16. Mřížky v nosníku sklad. délky 30 m

Dondilatační spojení :

- a) varianta : Předpjatá vložená deska (PVD)
17. Úprava nosníku - ukončení B₁
18. Přehledový výkres
19. Výkres výstuže vložené desky
- b) varianta: Táhle + krycí deska (TKD)
20. Úprava nosníku - ukončení B₂
21. Přehledový výkres
22. Výkres výstuže krycí desky
23. Spojení nosníků ve spáře - výkres výstuže

KONSTRUKCE MOSTŮ
Z PREFABRIKÁTŮ IS-73

SEZNAM PŘÍLOH

1

FEDERÁLNÍ MINISTERSTVO DOPRAVY

č.j. 24 636/76-6

Schvalovací protokol

typových podkladů

č. 92-45 "Konstrukce silničních a dálničních mostů z prefabrikátů
KAS-73 délky 9-12-15-18 m" a

č. 92-46 "Konstrukce silničních a dálničních mostů z prefabrikátů
IS-73 délky 21-24-27-30 m".

I. Informační část

Ministerstvo dopravy schválilo dne 29. ledna 1975 č.j. 24 467/76-6
typové podklady

č. 92-33 "Konstrukce cestných a dálničních mostů z prefabrikátů
KA-73 dílky 9-12-15-18 m" a

č. 92-34 "Konstrukce cestných a dálničních mostů z prefabrikátů
I-73 dílky 21-24-27-30 m"

a tím, že pro budoucnost je možno ještě typové podklady vylepšit:

- co největším využitím svařovaných sítí KARI
- většími předpínacími jednotkami u typů I-73
- typizováním bezdilatačního přechodu mostovky
při použití typů I-73

Přesně v tomto smyslu vypracoval n. p. Dopravní stavby Olomouc
variantu typového podkladu z prefabrikátů KA-73 a společně s n. p.
Stavby silnic a železnic i variantu typového podkladu z prefabrikátů I-73.
Protože u obou typů bylo v síti co největší navrženo použití sítí KARI,
bylo zvoleno jejich značení přidáním písmene S (sítě), tedy KAS-73
a IS-73, aby se odlišily od typů s vázanou měkkou výstuží.

Bezdilatační přechod mostovky u prefabrikátů I-73 nebyl řešen
vůbec, u prefabrikátů IS-73 je řešen oběma způsoby, maximálně pro 4 pole
u nosníků skladebné délky 21 m a 3 pole u nosníků skladebné délky 24 až 30 m.
Je možno jej použít i pro prefabrikáty I-73.

Pokud jde o použití, platí stejné podmínky jako u typových prefabri-
kátů KA-73 a I-73.

Hlavní parametry nosníků IS-73 (druh A-A)

Skladebná délka	21 m	24 m	27 m	30 m
Rozpětí m	20	23	26	29
Výška cm	100	110	125	140
Beton 500 m3	11,64	13,73	16,24	18,97

Výstuž měkká kp	795	916	1047	1 180
Výstuž předpínací kp	659	952	1077	1 342
Kotvení materiál kp	160	192	192	224
Váha Mp	30,26	35,70	42,23	49,32

II. Schválení

Na základě doporučení ředitele odboru expertizy

1) schvaluji typové podklady

č. 92-45 "Konstrukce silničních a dálničních mostů z prefabrikátů KAS-73 délky 9-12-15-18 m"

č. 92-46 "Konstrukce silničních a dálničních mostů z prefabrikátů IS-73 délky 21-24-27-30 m"

Jako celostátně závazné pro silnice, dálnice a místní komunikace s platností od 1.1.1977.

2) ponechávám v platnosti typové podklady

č. 92-33 "Konstrukce cestných a dálničních mostů z prefabrikátů I-73 délky 21-24-27-30 m", zejména pro výrobce, kteří nevlastní stříhačku a ohybačku sítí KARI, případně napínací pistoli pro kabely 100 Mp (1000 kN).

V Praze dne 7. února 1977

náměstek ministra dopravy ČSSR

KONSTRUKCE MOSTŮ Z PREFABRIKÁTŮ IS-73	
ZÁZNAM O SCHVÁLENÍ	2

TECHNICKÁ ZPRÁVA

k doplnku typového podkladu mostních prefabrikátů IS-73
s kabely 1000 kN a vystužených svařovanými sítěmi s drátem KARI.

Ú v o d

Tento doplněk vznikl jako výsledek spolupráce odboru RVT - mosty n.p. Stavby silnic a železnic Praha a Dopravní stavby Olomouc. Cílem vývojových prací bylo seřadit výrobu mostních prefabrikátů

- svedením větších předpínacích jednotek, v tomto případě kabelů 1000 kN s 24 Φ P 7 místo 20 Φ P 4,5 (podnikový vývojový úkol SSŽ 8.1-03-04-MP - Nové typy prefabrikátů do 30 m - modernizace nosníků KA a I)
- využitím svařovaných sítí s drátem KARI (dále jen KARI sítě) pro příčnou výstuž místo prutev bet. oceli (oborový výv. úkol DSO 8.3 - 09 - 03 - G Mechanizace železničských prací).

Větší předpínací jednotky snižují počet kabelů, což se příznivě projeví při vytváření kabelových kanálků, předpínání i injektáží.

Svařované sítě znamenají podstatné snížení pracnosti a při použití kvalitnějších tepelně pečených drátů KARI též snadnou úsporu oceli.

S ohledem na minimální dodávky jednoho druhu sítí v množství 20 tun jsou KARI sítě výhodné především v hromadné výrobě. Jejich širšímu využití v mostním stavitelství brání

- malý profil drátů vyráběných sítí (max Φ 8 mm)
- poměrně složitý tvar typisovaných nosníků
- způsob příčného spojení nosníků pomocí vyčnívající výstuže.

Pro výrobu a dodávku KARI sítí platí TPC - 16 - 10 - 70 n.p. Drátovny Hlohovec, který je jako jediný výrobce v Československu vyrábí v licenci a na strojích firmy Bau - stahlgewebe s BBR. Pro mostní nosníky byly navrženy KARI sítě s příčnými dráty Φ 8 mm a podélnými dráty Φ 6 mm ze studené tažených a po svaření tepelně pečených s oceli 1137) s těmito vlastnostmi:

- nos. průtažnosti	$\sigma_{kt} = \min. 500 \text{ N/mm}^2 (50 \text{ kp/mm}^2)$
- nos. pevnosti	$\sigma_{pt} = \min. 550 \text{ N/mm}^2 (55 \text{ kp/mm}^2)$
- tažnost	$\delta = \min. 8\%$
- dov. namáhání	$\sigma_{dov} = 280 \text{ N/mm}^2 (28 \text{ kp/mm}^2)$
- max. délka sítě	$l = 700 \text{ cm}$
- max. šířka sítě	$b = 245 \text{ cm}$

Tento doplněk TP řeší tedy jako alternativu nosníky s kabely 1000 kN a s příčnou výstuží s KARI sítí. Nosníky jsou označovány IS-73 na rozdíl od nosníků I-73 podle TP.

I. Změny proti platnému TP I-73

Kromě použití kabelů 1000 kN a KARI sítí pro příčnou výstuž nosníků IS-73, jsou obsaženy v doplnku TP některé další úpravy, které přispívají k zjednodušení výroby a úspěchu materiálu.

1. Každý nosník může mít ukončení A - pro kotvení mostních přechodových konstrukcí nebo ukončení B - pro bezdilatační spojení nosníků.

Geometrický tvar čela je pro oba druhy ukončení stejný s těmito rozdíly:

- při ukončení A vyčnívá s horní přírůž nosníku výstuž pro monolitický kotvení blok

- při ukončení B se vložkou k řelu vytvoří osub pro uložení desky besdila-
tačního spojení (ev. se u šikmých mostů skosí horní příruba nosníku) a pro
variantu:

B_1 - předpjetá vložená deska (PVD) - je v ose nosníku 8cm pod povrchem ve-
den kabelový kanálek \varnothing 34 mm, který 120 cm od konce nosníku ústí do kapsy,
společně též pro kotvení 1. kabelu v horní desce (v.č. 17).

B_2 - táhle + krycí deska (TKD) - k bednění řela se připevní dvě vložky, které
vytvoří v horní desce kapsy pro přivažení táhla (v.č. 20).

Podle druhu ukončení mohou být tedy nosníky (příloha č. 4):

A - A - oba konce pro kotvení MPK

A - B_1 (A - B_2) - jeden konec pro kotvení MPK, druhý konec pro besdilatační
spojení

B_1 - B_2 (B_2 - B_2) - oba konce pro besdilatační spojení

2. Při výrobě nosníků z dílů se uvažují pseudokontaktní (lepené) spáry - alternativně
též betonové tl. 4 cm.

3. Doplněk TP obsahuje výkresy besdilatačního spojení nosníků pro mosty kolmá i šikmá ve
dvou variantách:

- předpjetá vložená deska (PVD), výkres č. 17, 18, 19

- táhle + krycí deska (TKD), výkres č. 20, 21, 22.

4. Byly sjednoceny stvory pro sakotvení horních desek ocelalitinových lešisek k nosníkům
pro všechny skladebné délky.

5. KARI sítě jsou též navrženy jako výstuř podélných spár pro příčné zmonolitnění nosní-
ků.

6. Pro sajištění správné polohy kabelových kanálků byly vykresleny rosdělovací sřídky
pro nosníky všech skladebných délek.

Tvar nosníků IS-73 kromě úpravy řel, vyplývající z použití kotev pro kabely 1000 mm a
pro besdilatační spojení sřídává stejný jako u nosníků I-73 podle TP.

Bednění výstuř s prutové oceli \varnothing V (jak. 10425) je nahrasena KARI sítěmi prováděnými
v příčném směru třaínky s drátů KARI \varnothing 8 mm, které jsou použity též jako přidavná se-
silující výstuř v oblasti podper. Montážní příložky a spony jsou z oceli \varnothing B 6 mm
(jak. 10216), výstuř kolem vyvážecích otvorů a montážních otvorů a pro nadatavení sítě
je z \varnothing V 8 (jak. 10425)

Přednásací výstuř:

Kabely skládající se z 20 \varnothing P 4,5 jsou nahraseny oca polovičným počtem kabelů z
24 \varnothing P 7. Jsou umístěny antimetriky vřhledem ke středu nosníku, takže vřškeré kabely
se napínají pouze z řela; druhé konce kabelů jsou sakotveny v kapsách horní příruba.

II. V řehosí technická dokumentace a zápisy s ře - jednání.

1. Konstrukce cestných a řialničných mostů z prefabrikátů I-73, dířky 21-24-27-30m.
Typový podklad, řasř A.
2. Depis Dopravoprojektu Bratislava č. 3976/74-OM-0965-00 Ing. Zajřšek ze 7.3.1974:
Nosníky I-73 vystuřené sváranými sítěmi "KARI" - Podklady pro návrh sítě.
3. Depis PVD č. 41422/71-13 Ing. R. Řájek - 3642 z 29.11.1971 pro VřIS Bratislava:
KARI sítě - sasiřní informačních publikací.

KONSTRUKCE MOSTŮ
Z PREFABRIKÁTŮ IS-73

TECHNICKÁ ZPRÁVA

3

4. Technické podmínky TPC - 16 - 10 - 70 n.p. Dřetovná Hlohovská: Zvárané sítě s dróty, řaháné na studena.
5. Zpráva o průkazných skouškových typových nosnících KA-73, vystužených svařovacími sítěmi s drátem KARI - eberový vývojový úkol č. 3-09-06-0: Mechanizace železobetonářských prací 1975.
6. Dílčí a závěrečná správa eberového vývojového úkolu č. 3-09-06-0-1974-1975 Mechanizace železobetonářských prací včetně zápisů s oponentními jednání.
7. Zápis o projednání rozpracované dokumentace a zajištění realizace montovaných mostů s nosníky KA-73 a I-73 varianta s použitím svařovaných sítí s drátem KARI a kabelů 1000 kN s 19.5.1975 na vývojovém pracovišti pro mosty n.p. SSŽ v Praze 1, Mikulandská 6.
8. Zápis o porady o konečné formě zpracování doplňku TP nosníků KA-73 a I-73 ze dne 7.7.1975 - Vývojové pracoviště DSO Brno-Bidláky.
9. Závěrečná správa podnikového výv. úkolu č. 1-03-04-Mp Nové typy prefabrikátů do 30 m - modernizace nosníků KA a I- 1975 SSŽ Praha.
10. Zápis se superoponentury eberového vývojového úkolu č. 3-09-06-0-Mechanizace železobetonářských prací ze dne 26.5.1976.

III. P ř e d p j a t é n o s n í k y IS-73/21 - 30 m

Rozsah platnosti systévu dle TP

Vytváření nosné konstrukce s nosníky IS-73 v příčném a podélném směru

se májí pouze v použití KARI sítí pro výstuž podélných spár (výkres č. 23) místo betonářské oceli 10425.

Uspořádání konstrukce v podélném směru

Doplňuje se:

1. Pro spojování dílů mostních nosníků s pseudokontaktními spárami epoxidovým tmelem platí technologická pravidla, zpracovaná n.p. Dopravní stavby Olomouc.
2. Besdilatační přechod mostovky na mostech o více polích

Besdilatační přechod mostovky na mostech o více polích (krátce: besdilatační spojení nosníků) je zařazen do tohoto doplňku TP jako výsledek eberového vývojového úkolu č. 3-07-04-0- Mosty o více polích, řešený u n.p. Dopravní stavby Olomouc.

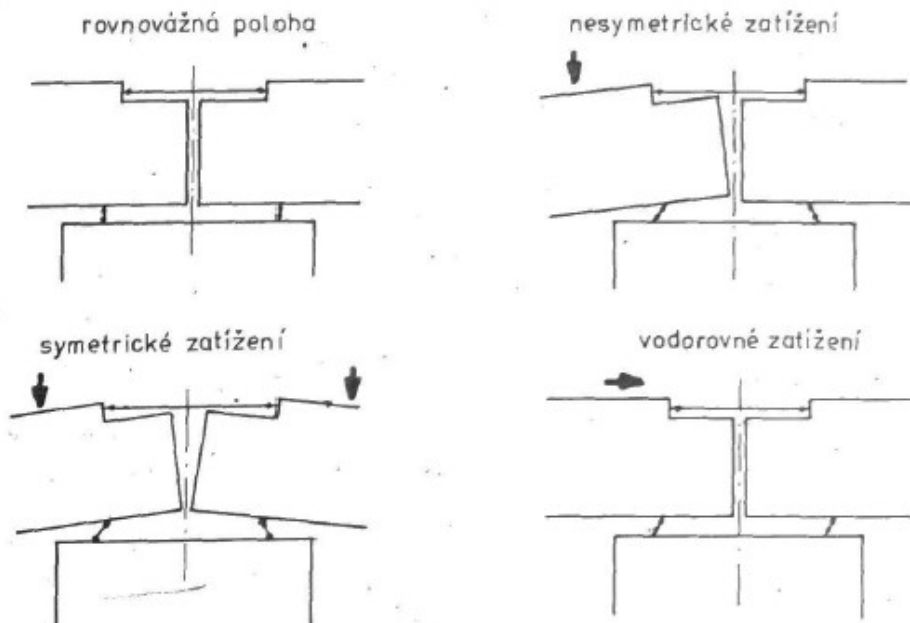
Podkladem kromě teoretických výpočtů Prof. Ing. Karel Zůda DrSc) a výzkumných a vývojových prací jsou i výsledky modelových zkoušek na únavu pro ověření bezpečnosti spoje při dynamickém zatížení (VÚIS Bratislava- Ing. Ivan Dehmal) a příslivé zkušenosti s besdilatačním spojením nosníků KA na několika mostech u DSO.

Funkce spoje prostých nosníků nad vnitřními poděrkami

Princip řešení je založen na spojení nosníků v úrovni horní příruby ve dvou variantách:

- a) předpjatou vložkou deskou (PVD) - p ř e d p j a t á
- b) táhlem + krycí deskou (TKD) - s v a ř o v a n á

Mechanismus kinematiky besdilatačního spojení nosníků je funkčně zcela jednoduchý pro jakékoliv zatížení nosné konstrukce.



a) předpjatá vložená deska

představuje kloubově připojenou desku mezi dvěma nosníky, předepnutou v ose horní příruby dvojicí lan 2 ϕ Lp 15,5 mm. Deska spojuje v sobě dvě funkce: přenáší svislé zatížení a působí současně jako táhlo nebo vapěra při vodorovných účincích.

Vložená deska je uložena na osy stojin nosníků a kloubové připojení umožňuje volné přetvoření nosníků.

b) táhlo + krycí deska

skládá se ze dvou samostatných částí: z ocelových táhl a krycí železobetonové desky.

Táhla se dvou plochých tyčí 50 x 12 mm, spojující dva protilehlé nosníky, jsou namáhána tahovými silami a ohybem od pečování konců nosníků nad ložisky.

Krycí deska, uložená na osy stojin nosníků, přenáší jen svislé zatížení. Táhla, procházející deskou, musí být volná; nesmí spolupůsobit s betonem desky.

Umístění kloubů téměř nad ložisky nosníků je velmi příznivé - svislé posuny kloubů jsou minimální.

Spojení nosníků se jakýmkoli zatížením (svislé zatížení, účinky teploty, dotváření a smršťování betonu, brzdění a rozjezdové síly, popuštění podpěr a pod.) v libovolném poli přenáší do všech polí při zachování statické užitosti prostých polí.

Reservování spár a sdrhání hran v bezdilatačním spojení mezi deskou a nosníkem dosahuje - díky příznivému poměru délky desky a vzdálenosti ložisek - řádově několik desetin milimetru, takže nehrozí nebezpečí porušení izolace.

Statické předpoklady

Velikost sil v bezdilatačním spojení je závislá především na odporu ložisek. Nejnepravděpodobnější účinky zatížení jsou počítány za předpokladu, že nosníky jsou uloženy na gumové ložiska, která se v provozu nejčastěji používají. Podle počtu polí v dilatačním celku a délky nosníků se pak volí výška ložisek. Desou vyráběná ložiska tl. 18 mm lze ukládat maximálně tři nad sebou. Pokud nejsou gumová ložiska uložena vodorovně, je třeba při jejich návrhu uvažovat podélný a příčný sklon, který má vliv na jejich vychýlení. Při použití teflonových, ocelových nebo jiných pohyblivých ložisek, musí být dodrženo

na zásada, že jedna řada ložisek je pevná. Možno také volit vhodný statický systém, např. kyvné nebo pružné vetknuté stojky. Počet polí je omezen velikostí vodorovných sil v bezdilatačním spojení. Největší tahové síly vznikají nad střední podpěrou (nebo pevným ložiskem) a největší vzhylení ložisek naopak zase nad krajními podpěrami. Bezpečnost bezdilatačního spojení nosníků je závislá na velikosti odporu ložisek, na velikosti vněšené předpínací síly (u varianty PVD) a na jakosti tyčí táhel, jejich přivaření k úchytným deskám a jejich zakotvení v nosníku (varianty TKD).

Podklady pro výpočet-rozrah použití

Tahové síly H a momenty M v bezdilatačním spojení nosníků, vtažené na šířku jednoho nosníku při osové vzdálenosti 158 cm u mostu o 3 polích s nosníky I (IS)-73/30m, uložených na gumových ložiskách, jsou následující:

	V A R I A N T A		
	Předpjatá (PVD)	Svařovaná (TKD)	
	$H_{max} - kN$	$H_{max} - kN$	$M_{max} - kNm$
a) zatížení hlavní v klidu (svialé zatížení, smrštění a dotvarování betonu, popuštění podpěr, nestojoměrnost stlažení protilehlých gumových ložisek)	89,5	89,5	- 4.400
b) zatížení hlavní v klidu a vedlejší zatížení (buzdné síly a změna teploty)	156,0	156,0	- 4.400
c) zatížení hlavní s dynamickými účinky za předpokladu pružných ložisek, avšak se škelem na utlum a setrvačnost hmot polí	+	106,5	- 4.600
d) zatížení hlavní s dynamickými účinky za předpokladu nepedádajících ložisek v sousedních polích a potlumeného kmitání	+	123,5	- 4.800

+ Dynamické účinky u předpjaté varianty (PVD) jsou velmi malé, neboť délka předpínací dvojice lam je větší (244cm) než táhle u TKD a mimoto lam jsou namáhány jen osovými silami (jsou ohebné).

Oběma variantami navrženého způsobu lze spojit nejvíce 3 pole s nosníky I (IS)-73/24 - 30 m nebo 4 pole I (IS)-73/21 m uložených na gumových ložiskách.

Při jiném uspořádání ložisek nebo použití jiných ložisek, nebo při jiném řešení spodní stavby je třeba prokázat, že účinky, vzniklé v bezdilatačním spojení, nepřestoupí u varianty svařované (TKD) shora uvedené hodnoty. Kriteria pro srovnání jsou účinky od zatížení hlavního a vedlejšího v klidu. U varianty předpjaté (PVD) je možno vzhledem k velikosti předpínací síly v lanech připustit světšení vodorovné síly v lanech od zatížení hlavního a vedlejšího v klidu až o 20%.

Obě varianty bezdilatačního přechodu mostovky lze použít pro mosty kolmé a šikmé až do šikmosti 60°. Deska je ve všech případech průběžná (spojitá) na celou šířku mostu (výkr. 8, 18, 21).

Pops a technologické pokyny

a) Předpjatá vložená deska (PVD)

Na osyby stojin nosníků je uložena monolitická železobetonová deska tl. 16 cm a délky 103 cm s betonu B 330, jejíž horní plocha lícuje s povrchem nosníků. Osou nosníků a desky prochází kabelový kanálek ϕ 34 mm, který vyúsťuje ve vybrání (v kapse) horní příruba nosníků ve vzdálenosti 120 cm od čela. V kapse, společně také pro kotvení svedaného kabelu, je osazena podkladní deska. Dvojice svedadajících nosníků jsou spojeny dvojicí lam 2 ϕ 15,5 mm silou 300 kN, kotvené na jednom konci do kotvy VUIS-DS 2 x 160 kN a na druhém konci do bezpečnostové kotvy DS - 2 x 160 kN.

Pe uložení nosníků na mostě a zabetonování podélných spár se vybední volný prostor pod krycí deskou a na úložné plechy na osy stojin se přilepí neoprén tl. 5 mm (lepidlem alkaprén). Na čela nosníků je možné místo neoprénu nalepit sklebit nebo asfaltovou lepenku. Po té se vloží výstuž krycí desky a k úchytným deskám se přivaří (elektrodou B 52.33) ploché tyče táhla, které se dodají na stavbu delší a na správnou míru se upraví podle polohy úchytných desek.

Peměradě se zase jedná o náročný detail, musí táhla přivařovat svařoř se státní skouškou. Před přivařením se tyče opatří miniovým nátěrem a po přivaření se vhodně omalí (PVC nebo asfaltová lepenka a plechová krytka) proti spojení s betonem desky. Pak se zabetonuje krycí deska betonem B 330 i kapsy nad úchytnými deskami.

Vyrovňovací beton na besdilatačním spojení se v šířkách 150 cm vystuží pletivem s drátu Φ 2,5 mm s oky 5 x 5 cm. Ostatní vrstvy na mostě se položí souvisle bez přerušování, pouze v monolitické římsce se nad besdilatačním spojením vytvoří souvislá kolmá spára vyplněná pružným vodotěsným tmelem jako u předpjeté varianty.

Kontrola a přejímání

Výrobna odpovídá na výrobu nosníků s ukončením B₁ nebo B₂ podle projektu, svláště pak za přesné osazení a zakončení úchytných desek.

Za právné provedení besdilatačního spojení nosníků podle projektu odpovídá vedení stavby.

Vloženou předpjetou desku nebo krycí desku možno zabetonovat až po prohlídce výstuže stavebním dozorem, event. i po prohlídce přivařeného táhla a jeho ochrany proti spojení s betonem krycí desky.

O předpínání lan se vede předpínací protokol podobně jako u předpínacích kabelů.

O převzetí besdilatačního spojení se vyhotoví zápis ve stavebním deníku.

Dimensování nosníků

Pro každou skladebnou délku nosníku byl proveden statický přepočet, jako doplněk stávajícího statického výpočtu dle části B.3. typových podkladů, a kterého byly převzaty všechny zatěžovací hodnoty momentů a posouvajících sil. Pro nově navržený počet a průběh kabelů a příslušnou předpínací sílu byla posouzena normální napětí ve oběžných průřezích jako v původním typovém projektu. Mimo to v některých nebezpečných průřezích byla posouzena napětí od excentricity kabelů, vzniklé nesymetrickým uspořádáním kabelů vzhledem k vodorovné ose průřezu, jakož i napětí vzniklá při postupném napínání kabelů. Vzhledem k tomu, že je poněkud snížena průběh kabelů, snížila se i jejich vliv na zmenšení posouvající síly. Proto je ve všech posuzovaných průřezích zjištěna velikost hlavních napětí jak při zatížení, tak i na mezí únosnosti. Na nově navrženou hlavní výstuž byl nosník posouzen i na mezí únosnosti.

Použité materiály

Beton: Nosníky jsou stejné jako v TP vyrobeny z betonu B 500 o saružené krychelné pevnosti po 28 dnech tvrdnutí $\kappa_{28} = 5000 \text{ kN/cm}^2$ (500 kp/cm²) a po 7 dnech tvrdnutí $\kappa_7 = 4000 \text{ kN/cm}^2$ (400 kp/cm²). Beton debetenovaných částí a podélných spár je B 330 s pevností $\kappa_{28} = 3300 \text{ kN/cm}^2$ (330 kp/cm²).

Předpínací výstuž: Pro předpínání je použit hladký patentovaný drát Φ P 7 o saružené mezi pevnosti $\sigma_a = 140 \text{ kN/cm}^2$ (14000 kp/cm²) o saružené mezi prátakosti $\sigma_{0,2} = 100 \text{ kN/cm}^2$ (10000 kp/cm²). Podle $\delta 1,35$ ČSN 73 1251 bude mezi prátakosti sružena na $\sigma_{0,2} = 1,125 \cdot 100 = 112,5 \text{ kN/cm}^2$ (11 250 kp/cm²).

Postup napínání: Veškeré hodnoty pro napínání a kotvení kabelů jsou uvedeny na příslušných výkresech (8.5, 8.11, 14) sruvena tak jako postup napínání, který je nutno bezpodmínečně dodržet.

Kabelové kanálky: jsou vytvořeny z krepovaných trubek Φ 60 mm, zabídaných v nosníku

Kotvy a kuželíky: Kotvy pro 24 § P 7 jsou navrženy dle „Technologických pravidel pro napínání kabelů předpjatých konstrukcí“ s tím rozdílem, že podkladní desky 20 x 20 cm jsou zmenšeny na 20 x 18 cm.

V současné době se připravuje do výroby nová kotva s velkou dynamickou únosností PO -100, která nahradí dosud používanou kotvu 100 mp.

Betonářské výstuž: V rámci spolupráce poskytl Dopravoprojekt Bratislava jako zpracovatel TP I-73 potřebné dimenzační hodnoty v jednotlivých průřezích pro příčnou výstuž, které sloužily pro návrh nové příčné i podélné výstuže z KARI sítě.

Základní příčná nosná výstuž je u nosníků všech skladebných délek navržena z KARI sítě a skládá se ze dvou druhů:

S₁ - je stejná pro horní i spodní přírubu nosníků celé typové řady a liší se pouze směrem v chybě.

Příčné dráty § 8 mm a 12,5 mm tvoří současně vyčnívající výstuž pro příčné zmonolitnění v podélných spárách. Podélné dráty jsou § 6 mm.

S₂ - dvě stejné sítě stojiny se pro jednotlivé výšky nosníků liší šířkou sítě.

Příčné dráty sítě jsou § 8 mm v modulu a 25 cm, podélné § 6 mm.

Výstuž stojiny je provázána s výstuží horní a spodní desky vloženými třínky z prutové oceli KARI § 8 mm.

Výstuž z KARI sítě i vložených třínků je po celé délce stejná, pouze v nadpodporové oblasti je přídatná výstuž ve stejné a spodní přírubě z prutové oceli KARI § 8 mm, se které je také vyarmováno čelo nosníku. Kapsy pro kotvení kabelů v horní přírubě vyžadují prostřihnutí sítě S_{1h} a přídatnou výstuž. Přechod kabelových kanálků přes standardní výstuž je řešen rozstřihnutím a vytažením příslušných příčných prutů sítě. Montážní přílohy a spony jsou z oceli § 8 mm (jak.10216). Délka sítě byla zvolena 598 cm, která nejlépe odpovídá modulu skladebných délek nosníků 3,0 m.

Jednotlivé sítě se nadstavují tak, aby byl zachován modul příčných prutů 12,5 resp. 25 cm a ke každému podélnému prutu se přivazuje příložka § 8 v délce 100 cm (výk. 8.6, 9, 12 a 15).

Pro krajní nosníky se síť S₁ ustříhne na potřebnou šířku. Pro kotvení monolitické římsy se do krajních nosníků zabudovává výstuž podle TP. Jiný případ kotvení římsy je nutné doložit výkresovou dokumentací a nárokovat avšak.

Výstuž pro kotvení nosníků přechodových konstrukcí v monolitickém konceovém bloku vyčnívá z čela nosníků (ukončení A).

Další kapitoly sestávají bez změny podle TP:

Typy nosníků

Výroba nosníků

Doprava a výroba na stavbu

Přípustné tolerance při výrobě nosníků

Montáž nosné konstrukce

Údaje o zatížitelnosti mostů

Zatěžovací zkoušky nosníků

Přislušenství mostů a typových nosníků

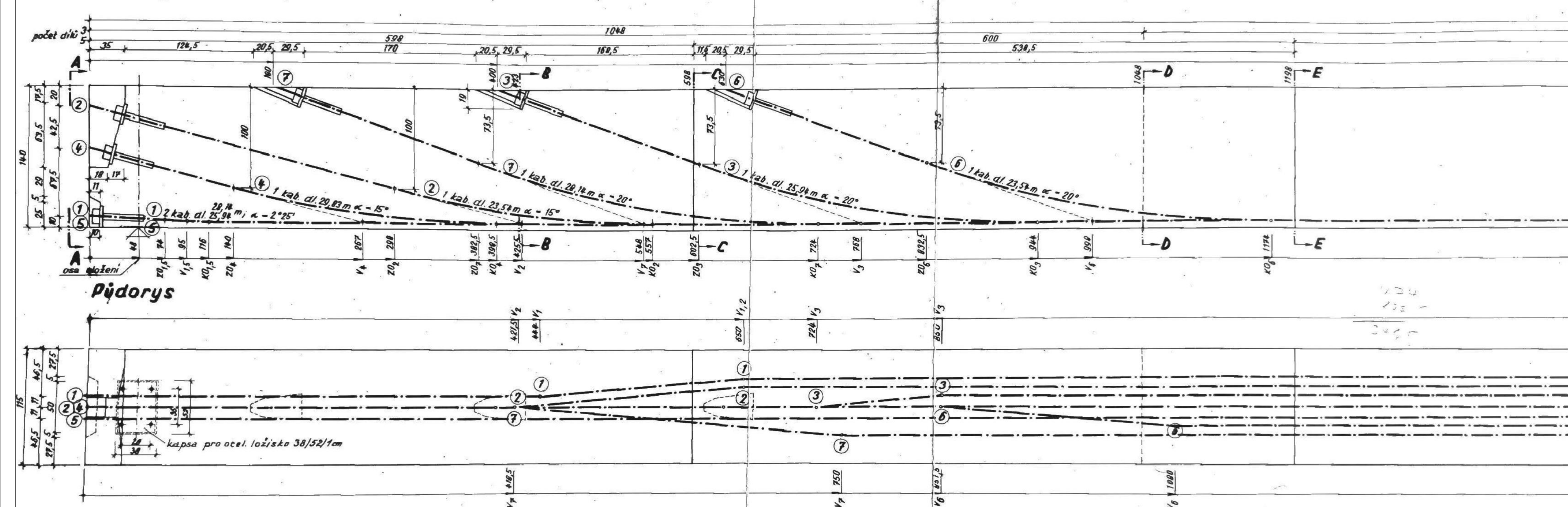
Velkoobchodní ceny nosníků

Vzhledem ke stejným užitným parametrům nosníků IS-73 jako nosníků I-73 sestávají velkoobchodní ceny podle TP až do nové cenové přestavby.

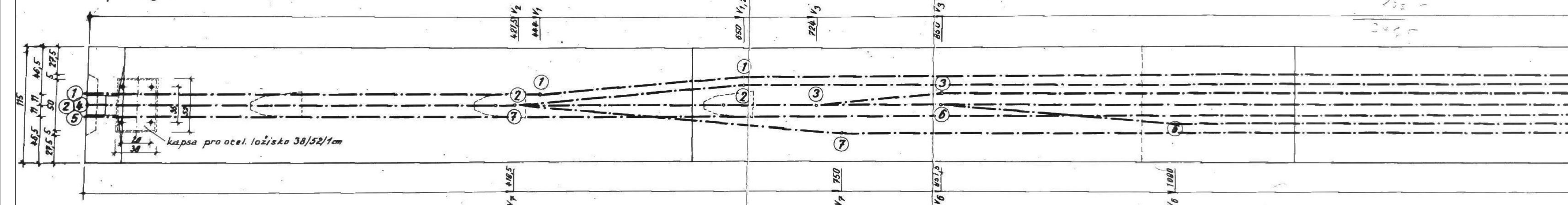
Praha, červen 1976
Ing. Rudolf Henslík

Olomouc, červen 1976
Ing. Bohuslav Slánský

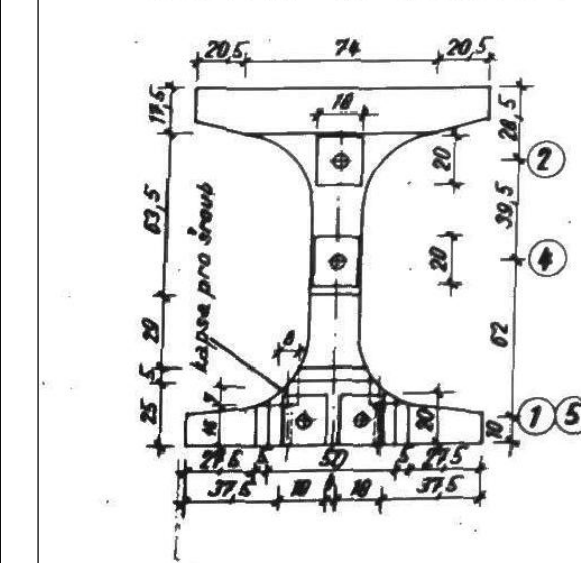
Podélný řez



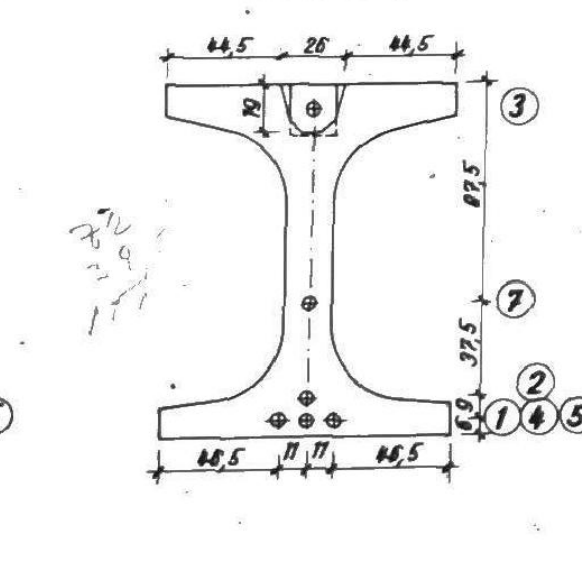
Přodorys



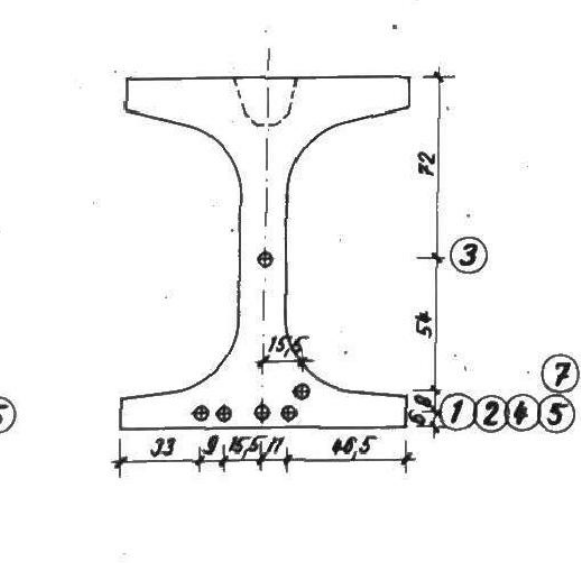
Pohled na čelo A-A



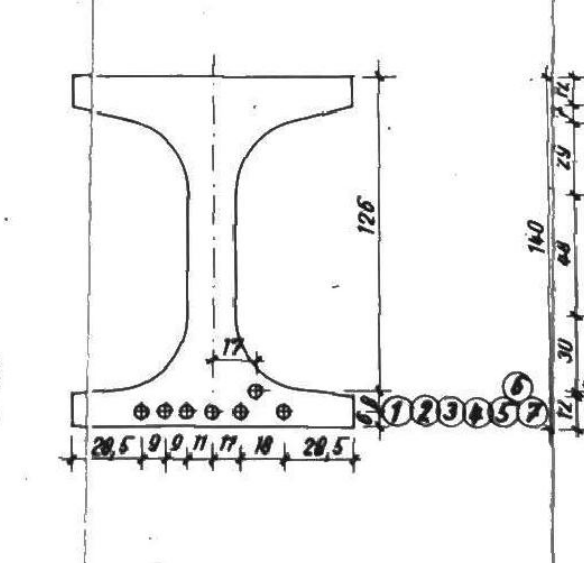
Řez B-B



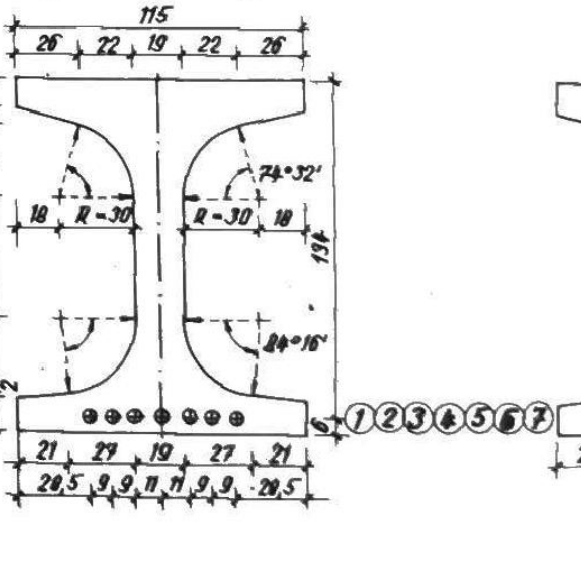
Řez C-C



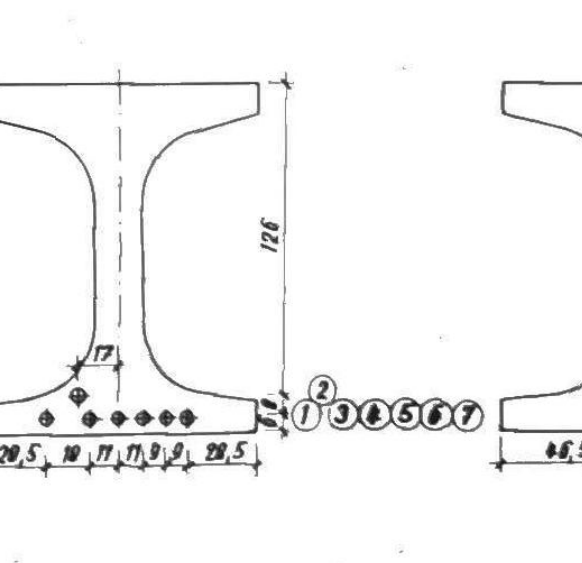
Řez D-D



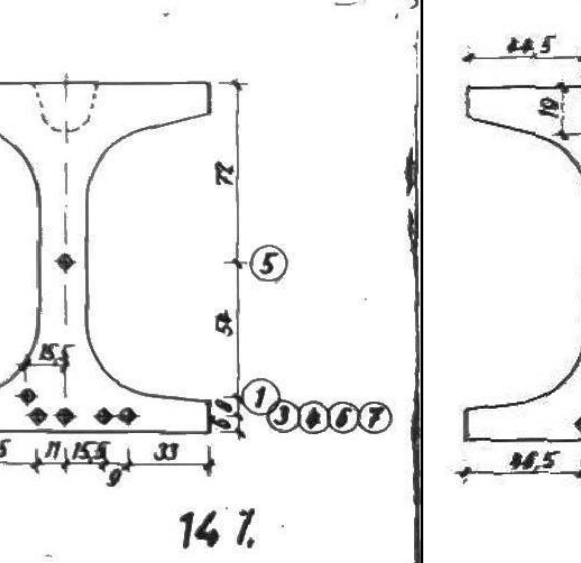
Řezy E-E, F-F, G-G



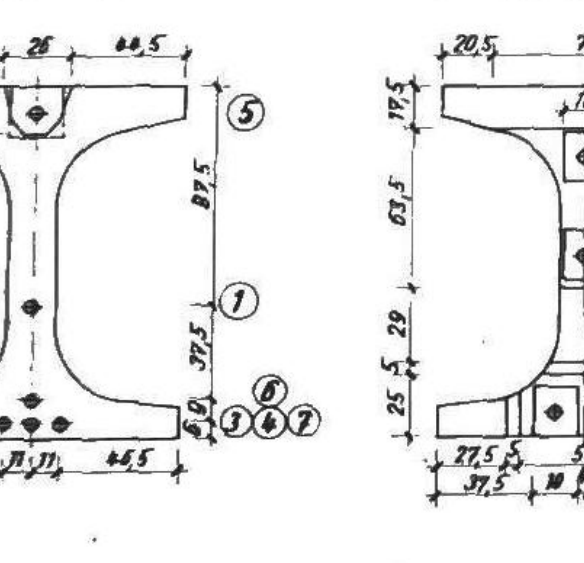
Řez H-H



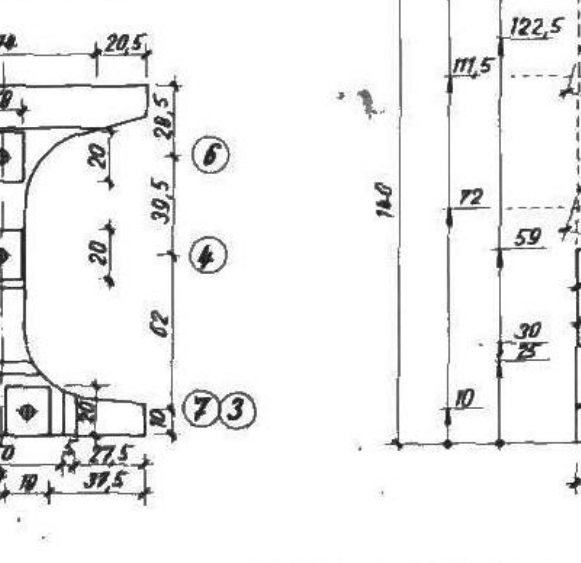
Řez I-I



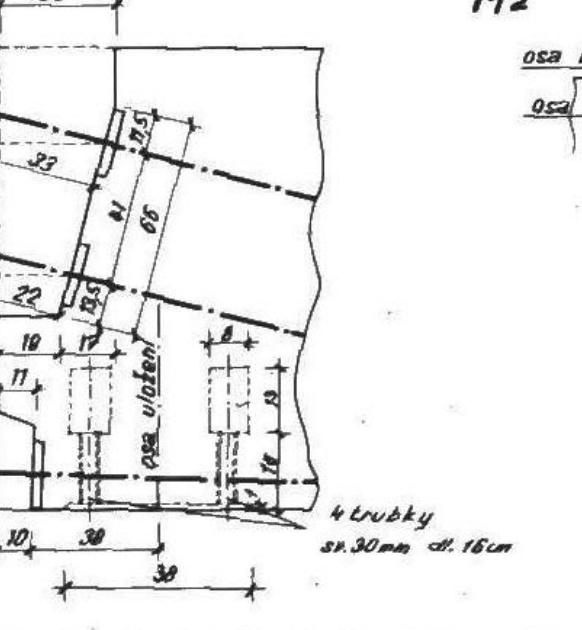
Řez J-J



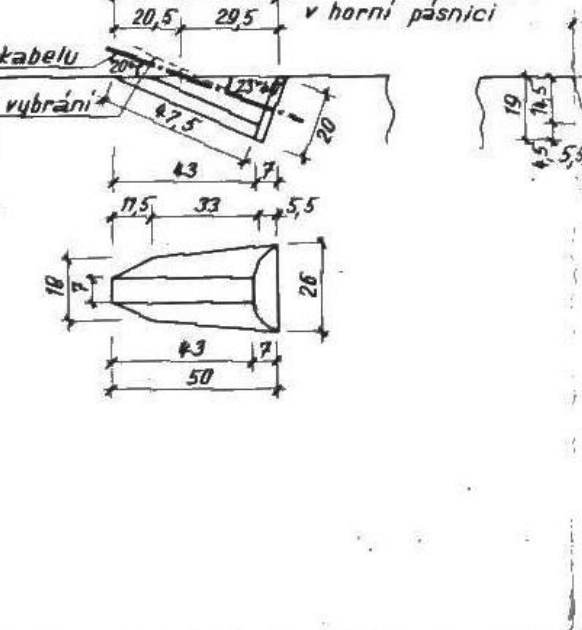
Pohled na čelo K-K



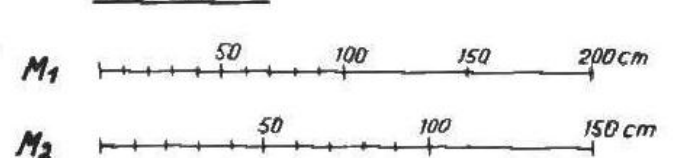
Detail konce nosníku



Detail kapsy



Měřítko:



Postup napínání kabelů:

4 1 2 3 5 2 6

Délka nosníku	29,96
Beton	B 500
Ocel	patentovaný drát 7 mm (dle ČSN 42 044)
Kubatura	18,97 m³
Hmotnost	
1 nosníku	48,32 t
1 oceli	při 3 dílech 17,26 + 14,00 + 17,26 t
při 5 dílech	9,06 t

Výkaz ocele na 1 nosník

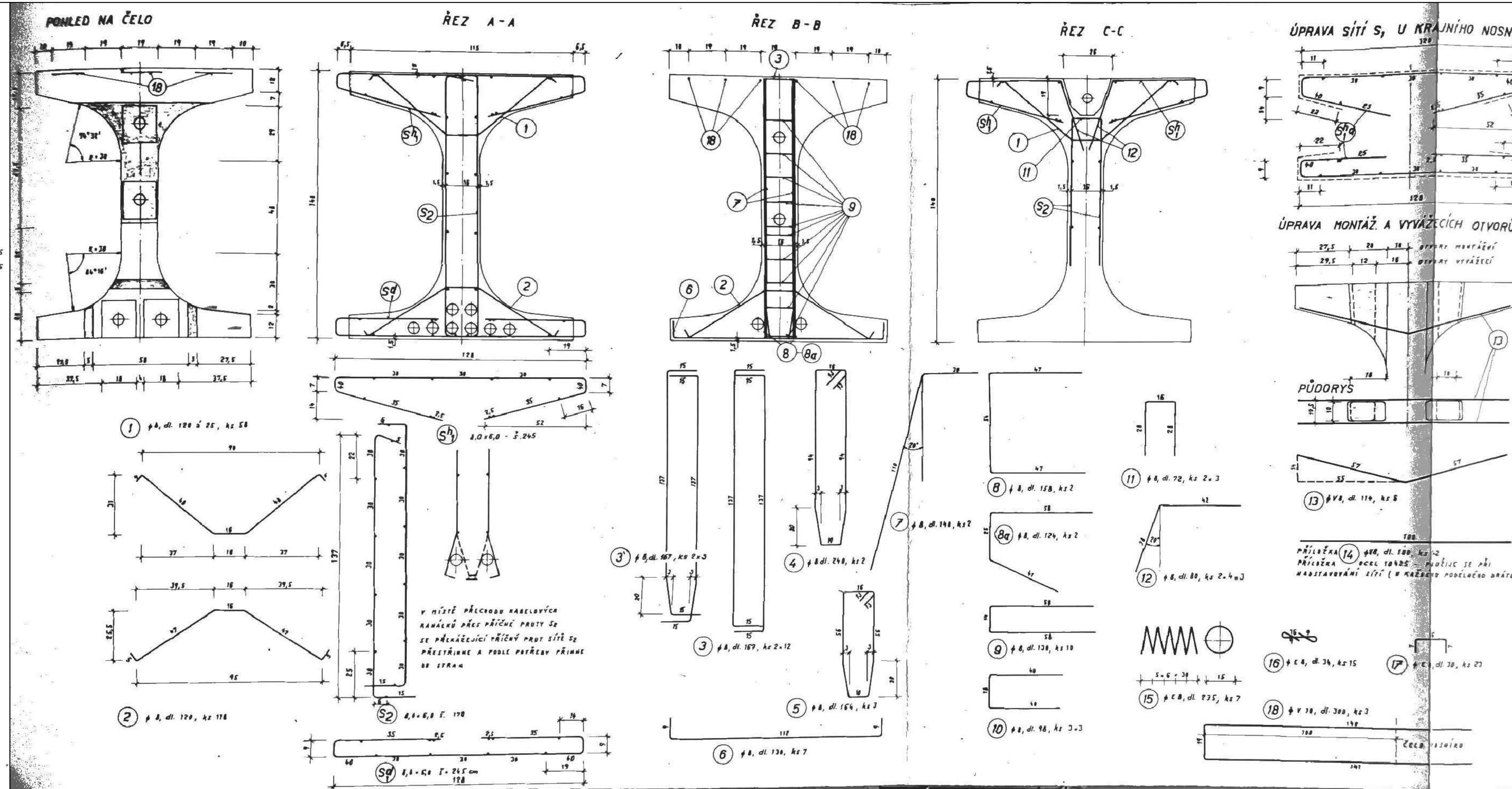
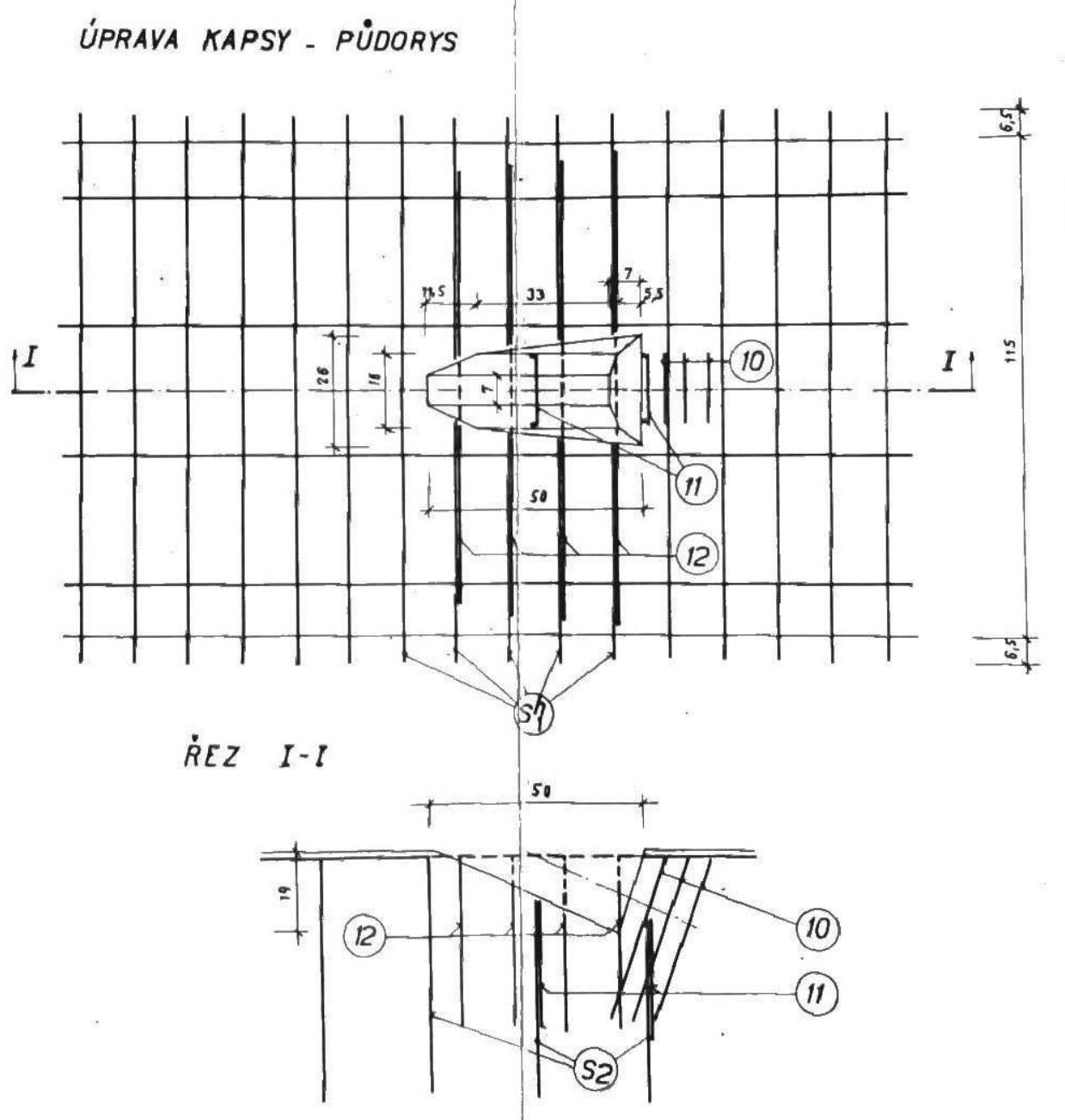
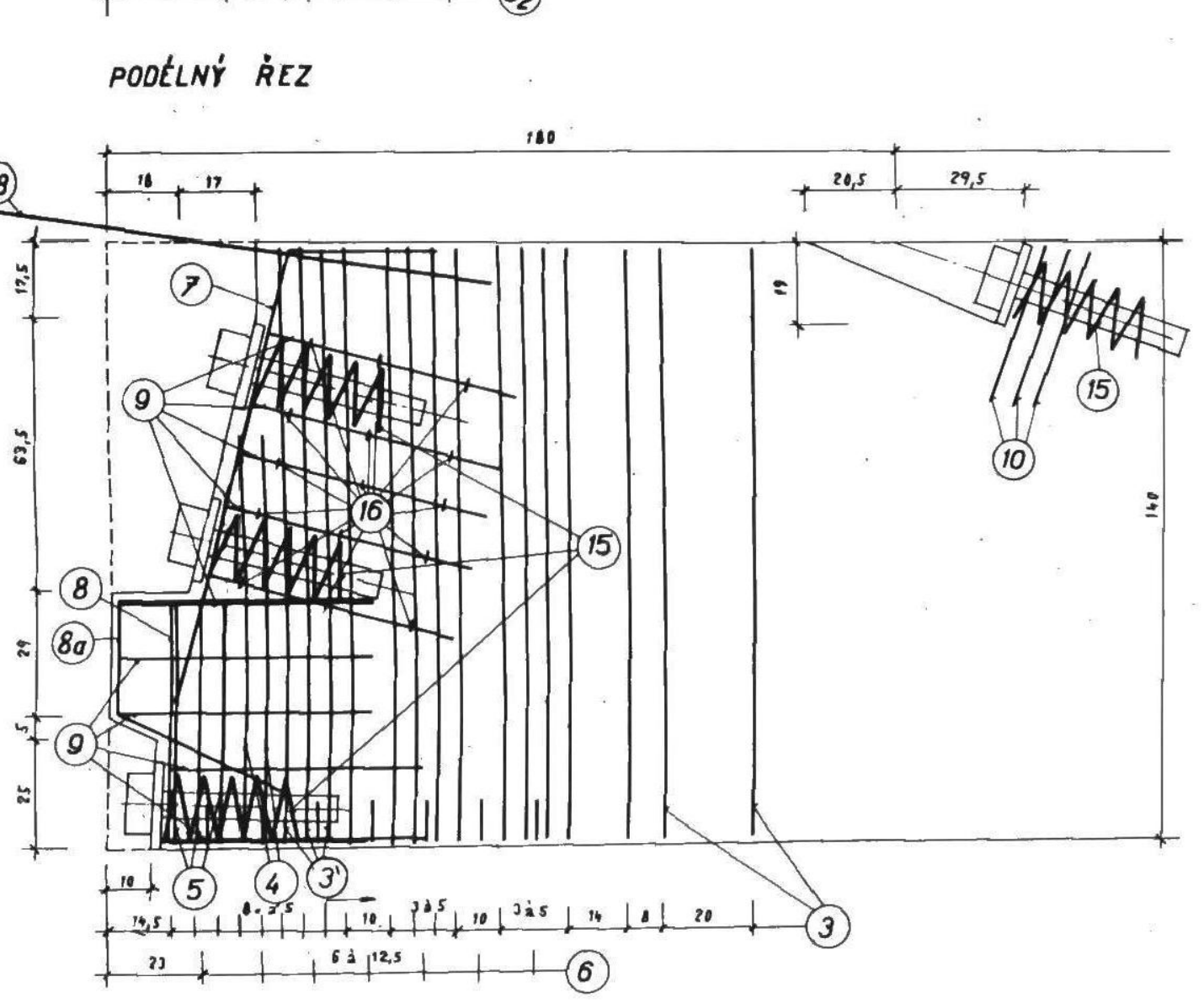
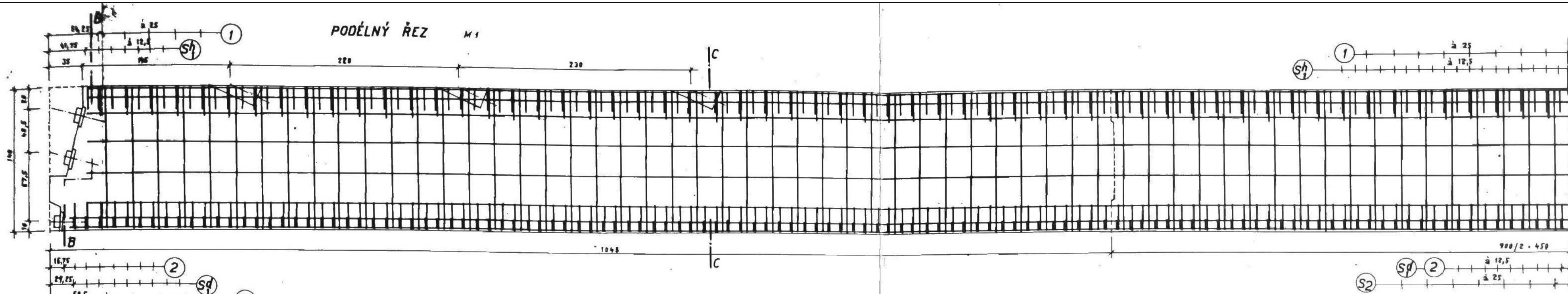
Kabel	dl. v m	ks	cel. dl. v m
1, 7	20,14	48	1.350,72
2, 6	21,54	48	1.129,92
3, 5	25,04	48	1.201,92
4	29,83	24	715,92
cel. dl. na 1 nosník		168	4.400,56
hmotnost 1 m		kg	0,302
celková hmotnost		kg	1.341,4
	ks	kg/ks	celkem kg
kot. objímka	14	7,40	103,6
rozměš. deska	14	8,30	80,2
kot. kuželík	14	2,30	32,2
Celková hmotnost			224,0

Poznámka:

- Jednotlivé kabely se skládají z 24 p P7
- Všechny poloměry zakřivení kabelů jsou R = 10 m
- Všechny úhly půdorysného zakřivení kabelů jsou α = 5°
- Pro úhel zakřivení: α = 20° je T = 1,76 m O = 3,49 m
α = 15° je T = 1,32 m O = 2,62 m
α = 5° je T = 0,435 m O = 0,87 m
α = 2°25' je T = 0,21 m O = 0,42 m
- Délka kabelů je počítána po líc kotvení objímky (tedy bez přesahů)
- Kabely se napnou nejprve na 1.100 MPa (síla v 1 kabelu = 1.018 kN). Toto napětí se podrží po dobu 2 min. a na to se odlehčí na 7/9 napětí, t.j. na 730 MPa. Pak se kabel dopne na konečné napětí 1.100 MPa a ukotví.
- Ocelová kotva pro 24 p P7 je dle „Technologických pravidel pro napínání kabelů předpjatých konstrukcí.“
- Všechny spáry mezi jednotlivými díly jsou uvažovány jako kontaktní, vyplněné epoxidovou pryskyřicí. Pro spojení dílů s pseudokontaktními spárami epoxidovým tmelem platí technologická pravidla DSO. Alternativně možno řešit spáry s výplní betonovou z betonu B 400, při max. šířce spáry 4 cm, o které se jednotlivé díly zkrátí.
- Nosník je vykreslen pro dělení jak na 5 dílů (odlíc čáry plné), tak na 3 díly (odlíc čáry čárkované).
- Rozmístění montážních a vyřezávacích otvorů je stejné jako v typovém podkladu (str. 5)
- Konstrukční úprava montážních a vyřezávacích otvorů je uvedena na výkresu měkké výztuže
- Kapsy pro ložiska se vyskytují u těch nosníků, kde se používá ocelobitná ložiska. Provedení a umístění kapes je stejné jako v typovém podkladu, pouze rozteč otvorů k ukojení horní desky ložiska zmenší na 28 + 35 cm.

Konstrukce mostů z prefabrikátů IS - 73

Výkres trvaru a předpínací str. výztuže u nosníku typ. dl. 30 m 14



SÍTĚ KARI - PRO CELÝ NOSNÍK

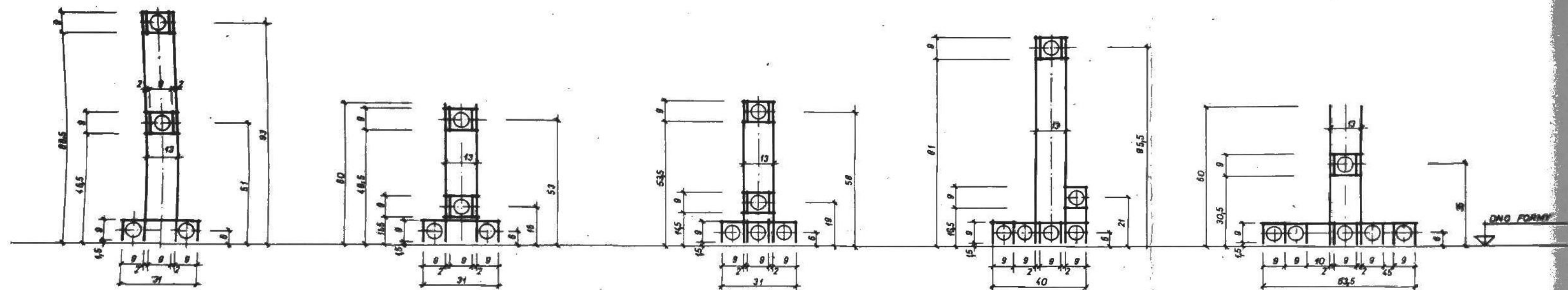
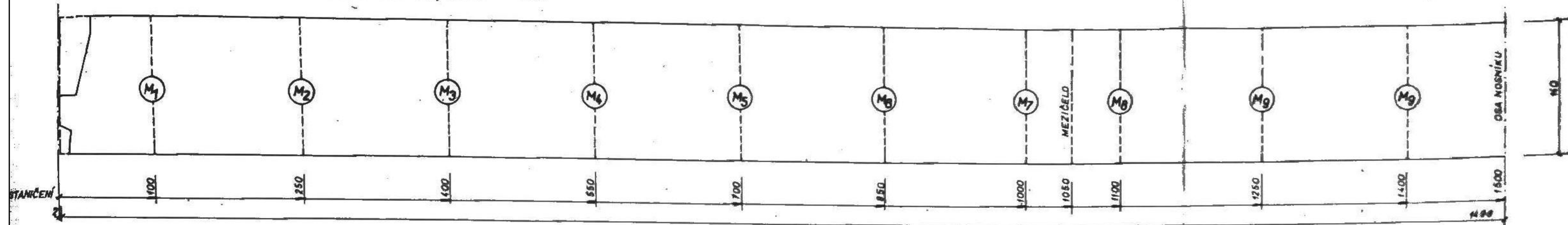
PROJEKT SÍTĚ	PROFIL DRÁTU - VÝKRES Ø - ŠÍŘKA SÍTĚ	MM cm	HMOTNOST 10m / kg	DĚLKA m	HMOTNOST CELKOVÁ
S ₁	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₂	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₃	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₄	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₅	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₆	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₇	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₈	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₉	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₁₀	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₁₁	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₁₂	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₁₃	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₁₄	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₁₅	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₁₆	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₁₇	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₁₈	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₁₉	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₂₀	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₂₁	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₂₂	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₂₃	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₂₄	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₂₅	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₂₆	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₂₇	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₂₈	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₂₉	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₃₀	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₃₁	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₃₂	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₃₃	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₃₄	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₃₅	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₃₆	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₃₇	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₃₈	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₃₉	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₄₀	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₄₁	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₄₂	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₄₃	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₄₄	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₄₅	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₄₆	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₄₇	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₄₈	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₄₉	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₅₀	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₅₁	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₅₂	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₅₃	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₅₄	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₅₅	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₅₆	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₅₇	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₅₈	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₅₉	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₆₀	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₆₁	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₆₂	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₆₃	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₆₄	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₆₅	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₆₆	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₆₇	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₆₈	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₆₉	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₇₀	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₇₁	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₇₂	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₇₃	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₇₄	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₇₅	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₇₆	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₇₇	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₇₈	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₇₉	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₈₀	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₈₁	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₈₂	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₈₃	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₈₄	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₈₅	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₈₆	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₈₇	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₈₈	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₈₉	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₉₀	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₉₁	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₉₂	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₉₃	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₉₄	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₉₅	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₉₆	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₉₇	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₉₈	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₉₉	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83
S ₁₀₀	Ø 4,0 - 10,0 - 10,5 - 11,0	245	9,95	29,38	291,83

OCEL 11373 - POPOUŠTĚNÁ
DĚLKA SÍTĚ 598 cm

OSTAŇNÍ VÝZTUŽ PRO POLOVINU NOSNÍKU A - UKONČENÍ, NORMÁLNÍ

POZ.	Ø	DĚLKA 100 cm	POČET ks	CELKOVÁ DĚLKA m	Ø	Ø	Ø
1	Ø	120	58	69,60			
2	Ø	120	118	141,60			
3+3	Ø	167	30	50,10			
4	Ø	240	2	4,80			
5	Ø	164	3	4,92			
6	Ø	120	7	8,40			
7	Ø	140	2	2,80			
8	Ø	158	2	3,16			
8a	Ø	124	2	2,48			
9	Ø	120	10	12,00			
10	Ø	98	4	3,92			
11	Ø	72	6	4,32			
12	Ø	80	24	19,20			
13	V Ø	114	5		5,70		
14	V Ø	100	42		42,00		
15	E Ø	225	7				16,45
16	E Ø	24	15				5,10
17	E Ø	20	23				6,90
18	V 10	200	3			9,00	
M ₁ M ₁₀	V Ø				30,50		
CELKOVÁ DĚLKA DEC	m		233,90	78,20	9,00	28,45	
HNOBMASIF 1 dm	kg		8,395	8,395	8,677	8,395	
HNOBMASIF CELKOVÝ DEC	kg		121,90	28,90	5,55	11,26	
HNOBMASIF CELKOVÝ	kg					17,80	

SCHEMA ROZDĚLENÍ MŘÍŽEK IS-73/30 m M2



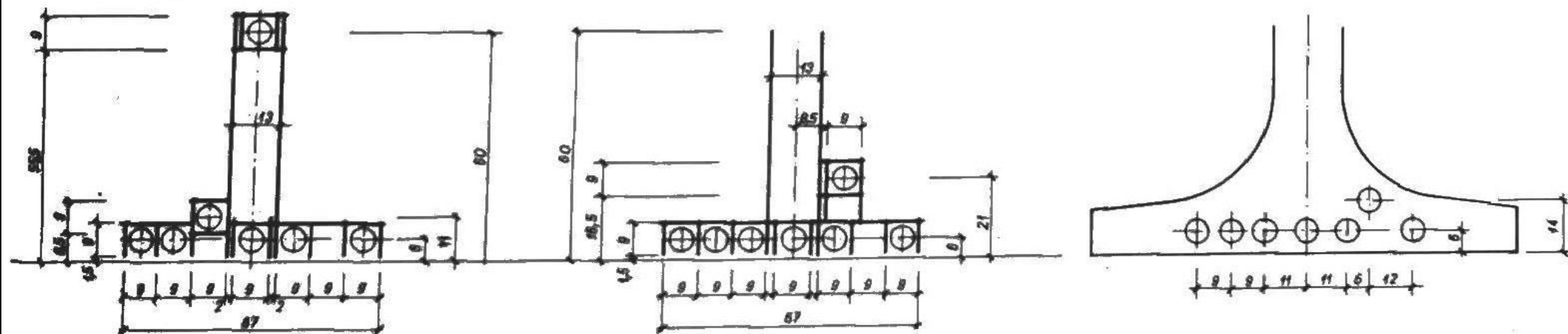
M1 Ø V 8, DL 340, ks 2

M2 Ø V 8, DL 265, ks 2

M3 Ø V 8, DL 290, ks 2

M4 Ø V 8, DL 355, ks 2

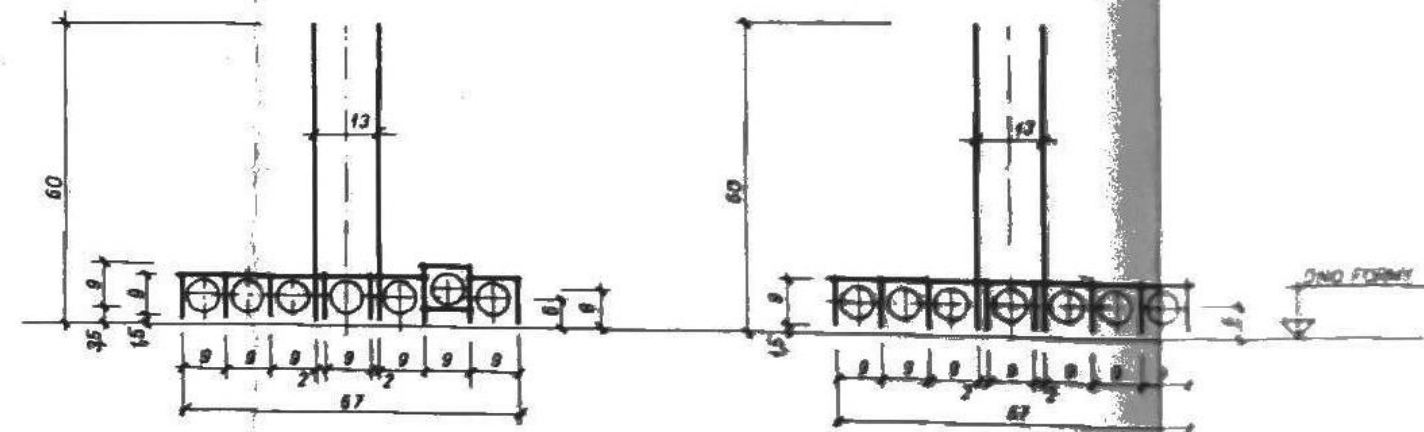
M5 Ø V 8, DL 310, ks 2



M6 Ø V 8, DL 340, ks 2

M7 Ø V 8, DL 320, ks 2

MEZIČELO



M8 Ø V 8, DL 280, ks 2

M9 Ø V 8, DL 270, ks 4

VÝKAZ VÝZTUŽE MŘÍŽEK
PRO JEDEN NOSNÍK IS-73/30 m

OZNACENÍ MŘÍŽEK	Ø V	ks	DĚLKA 1 ks cm	DĚLKA CELKEM m
M1	8	2	340	6,80
M2	8	2	265	5,30
M3	8	2	290	5,80
M4	8	2	355	7,10
M5	8	2	310	6,20
M6	8	2	340	6,80
M7	8	2	320	6,40
M8	8	2	280	5,60
M9	8	4	270	10,80
DĚLKA CELKEM		m		81,00
HMOTNOST 1 km		kg		0,385
HMOTNOST CELKEM		kg		24,40

OCEL 10425 (ØV)

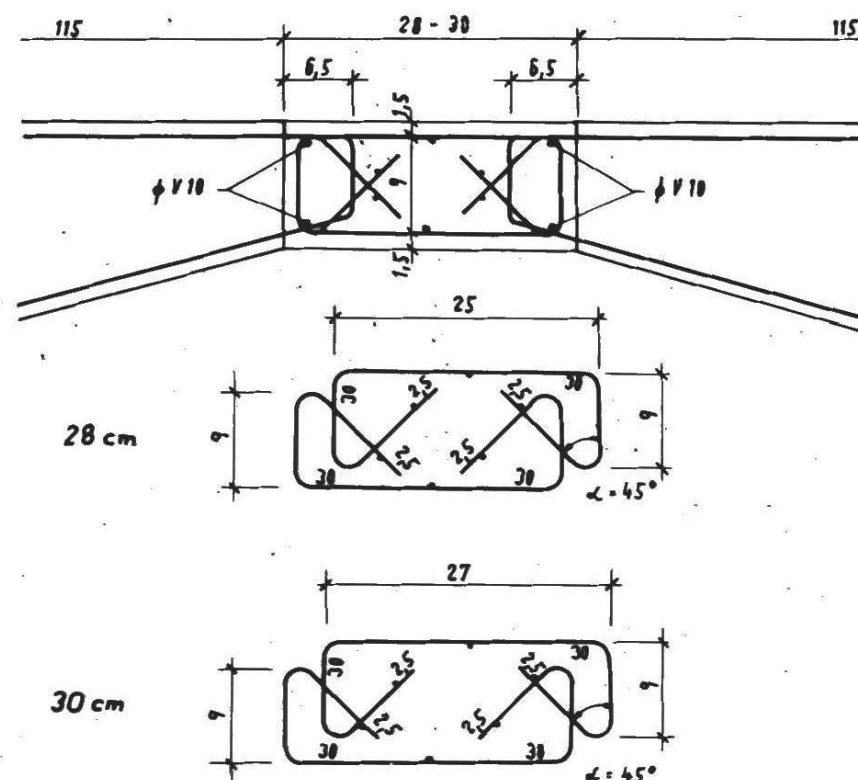
MĚŘÍTKO:

MŘÍŽKY M1 0 10 20 30 40 50 60 cm

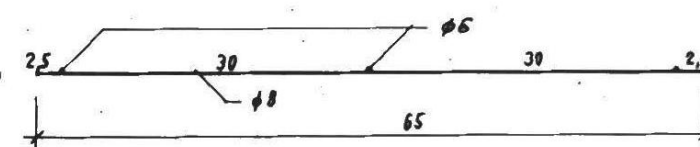
M2 0 20 30 40 50 60 70 cm

KONSTRUKCE MOSTŮ
Z PREFABRIKÁTŮ IS-73
MŘÍŽKY
V NOSNÍKU SKL. DÉLKY 30 m

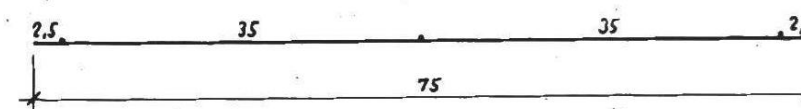
SPÁRA 28-30



PŘÍČNÝ ŘEZ SÍTĚ PRO ŠÍŘKU SPÁRY 28 - 30 cm - 2,72 kg/m'

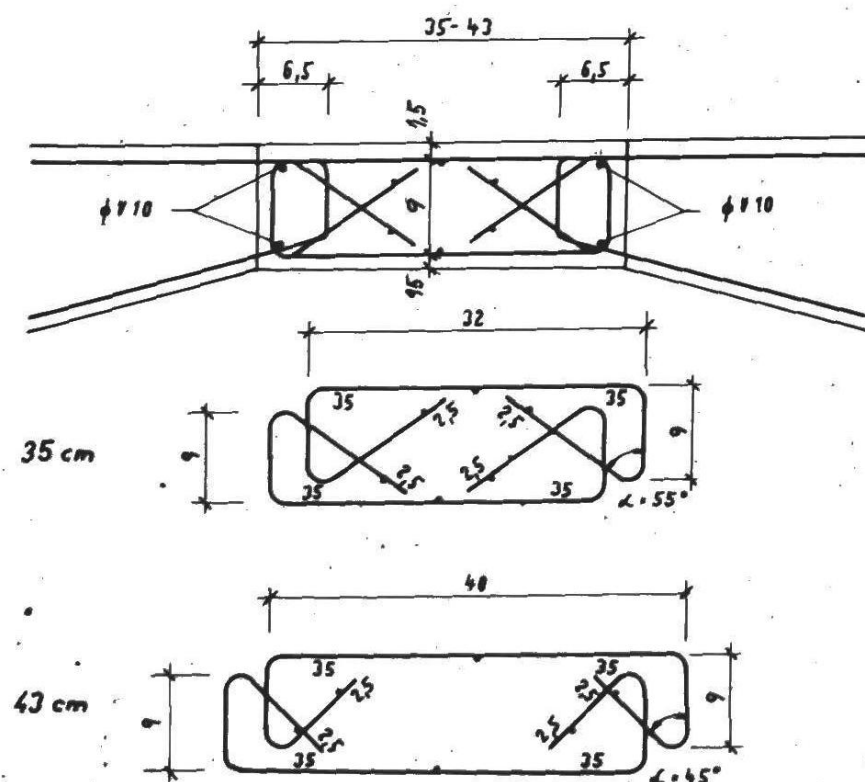


PŘÍČNÝ ŘEZ SÍTĚ PRO ŠÍŘKU SPÁRY 35-43 cm - 3,04 kg/m'



φ V 10, ks 4 po celé délce spáry

SPÁRA 35-43



SPOTŘEBA OCELI NA 1bm SPÁRY

SPÁRA	KARI SÍTĚ B/S	φ V 10	CELKEM
28 - 30	5,44	2,47	7,91 kg
35 - 43	6,08		8,55 kg

OCEL SÍTĚ 11 373 - POPOUŠTĚNÁ

OCEL 10425 (φ V)

BETON B 330

MĚŘÍTKO:



KONSTRUKCE MOSTŮ
Z PREFABRIKÁTŮ IS-73

SPOJENÍ NOSNÍKŮ I VE SPÁŘE
VÝKRES VÝZTUŽE