

INVESTOR

**KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC
KARLOVARSKÉHO KRAJE**

Chebská 282, 356 01 Sokolov

**Krajská správa a údržba silnic
Karlovarského kraje, p.o.**

STAVBA

**MODERNIZACE MOSTŮ
V KARLOVARSKÉM KRAJI (10)
MODERNIZACE MOSTU EV. Č. 214 7 - 1
STARÝ HROZŇATOV****S.A.W. CONSULTING s.r.o.**

Božtěšická 216/34, 400 01 Ústí nad Labem

středisko UL: Božtěšická 216/34, 400 01 Ústí n. L.

web: www.sawconsulting.cze-mail: info@sawconsulting.cz

VYPRACOVAL

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT

TECHNICKÁ KONTROLA

ING. ZDENĚK VÁVRA

JAROSLAV ZAVADIL, DIS.

ING. LIBOR VYKOUKAL

INVESTOR

KSUSKK p.o.

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

2023-043

DATUM

08/2024

STUPEŇ

DUSP/PDPS

MĚŘÍTKO

PŘÍLOHA

STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM

ČÁST DOKUM.

H.9

Č. PŘÍLOHY



Ing. Zdeněk Vávra

autorizovaný inženýr pro
zkoušení a diagnostiku staveb

Poradenská činnost ve stavebnictví

náměstí Přátelství 1518/3, 102 00 Praha 10

IČ: 71276254 DIČ: CZ 7807190424

GSM: +420 602 145 570 e – mail: vavraz01@gmail.com

Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje,

příspěvková organizace

Chebská 282,

356 01 Sokolov



Stavebně technický průzkum mostu evid. č. 2147 – 1 ve Starém Hrozňatově

V Praze 12/2022

Vypracoval: Ing. Zdeněk Vávra

autorizovaný inženýr

Obsah

1.	Úvod	3
2.	Použité normy a podklady	3
3.	Popis konstrukcí	4
4.	Provedené zkoušky	5
4.1.	Vizuální prohlídka	5
4.2.	Stanovení pevnosti betonu a zdícího prvku v tlaku na odebraných JV	6
4.3.	Stanovení pevnosti a homogenity betonu pomocí Maškova špičáku	7
4.4.	Zkouška měření tloušťky krycí vrstvy betonu nad výztuží	8
4.5.	Stanovení hloubky karbonatace	8
4.6.	Stanovení mrazuvzdornosti na JV dle ČSN 73 1326 – metoda A	9
4.7.	Stanovení obsahu chloridových iontů	10
5.	Závěr a návrh opatření	10

I. TABULKY PROVEDENÝCH ZKOUŠEK

II. SCHÉMA PRVKŮ KONSTRUKCE MOSTU A MÍSTA ODEBRANÝCH VZORKŮ

III. FOTODOKUMENTACE

1. Úvod

Na základě objednávky byl proveden STP konstrukce mostu evid. č. 2147 – 1 přes říčku Odavu u papírny ve Starém Hrozňatově. Stavebně technický průzkum má sloužit jako podklad pro zhodnocení aktuálního stavu mostu, stanovení zatížitelnosti mostu a pro návrh jeho sanace.

Stavebně technický průzkum zahrnoval:

- Podrobnou vizuální prohlídku jednotlivých částí konstrukce
- Odběr JV z nosné konstrukce a z konstrukcí opěr pro stanovení fyzikálně mechanických vlastností betonu
- Nedestruktivní stanovení pevnosti betonu v tlaku
- Stanovení tloušťky krycí vrstvy betonu nad výztuží
- Stanovení hloubky karbonatace
- Stanovení míry kontaminace konstrukce chloridovými ionty
- Provedení sond do nosné konstrukce pro stanovení míry a druhu vyztužení konstrukce
- Stanovení mrazuvzdornosti konstrukce dle ČSN 73 1326

2. Použité normy a podklady

- [1] ČSN EN 206 Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [2] ČSN 73 2400 Provádění a kontrola betonových konstrukcí
- [3] ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování konstrukcí při přestavbách
- [4] ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací
- [5] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [6] ČSN EN 12504 – 1 Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 1: Vývrty - Odběr, vyšetření a zkoušení pevnosti v tlaku
- [7] ČSN EN 12390 – 3 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
- [8] ČSN 73 1370 Nedestruktivní zkoušení betonu – Společná ustanovení
- [9] ČSN 73 1373 Nedestruktivní zkoušení betonu – Tvrdoměrné zkoušení betonu
- [10] ČSN 73 1326 Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek
- [11] ČSN 73 6242 Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací
- [12] ČSN EN 13791 Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích
- [13] ČSN EN 14629 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení obsahu chloridů v zatvrdlém betonu

- [14] ČSN EN 14630 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení hloubky zasažení karbonatů v zatvrdlém betonu pomocí fenolftaleinové metody
- [15] TP 31 MD ČR Opravy betonových konstrukcí
- [16] TP 72 MD ČR Diagnostický průzkum mostů pozemních komunikací
- [17] TP SSBK III – Technické podmínky pro sanace betonových konstrukcí
- [18] ČSN EN 1504 - Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí
- [19] HMP (Ing. David Křemeček - 05/2020)
- [20] Mostní list konstrukce

3. Popis konstrukcí

Předmětem stavebně technického průzkumu byla konstrukce mostu přes říčku Odruvu ve Starém Hrozňatově.

Jednopolová mostní konstrukce o rozpětí 8,7 m převádí místní komunikaci přes vodoteč říčky Odruvy. Jedná se o monolitickou železobetonovou trámovou konstrukci. Konstrukce je tvořena celkem 4 trámy. Trámy jsou nad opěrami zmonolitněny příčnickem a jsou ztuženy 2 dalšími ztužidly cca v 1/3 rozpětí. Nosná trámová konstrukce mostu je zaznamenána na přiloženém schéma. U opěr jsou trámy zakončeny náběhy.

Nosná konstrukce je uložena přímo na úložné prahy masivních betonových opěr. Samotné opěry jsou na líci omývány vodou přemostěné řeky.



Obr. 1– Situace okolo konstrukce mostu

Římky mostu jsou součástí nosné konstrukce. K římse přiléhají betonové a kamenné obruby. Na horním líci obruby vystupují pouze cca 5 cm nad povrchem vozovky. Povrch vozovky je realizován z asfaltbetonu. Mostní konstrukce je bez mostních závěrů. Na obou stranách mostu je

zábradelní svodidlo. Odvodnění mostu je zajištěno podélným a příčným sklonem a nad opěrou 2 mostu jsou odvodňovací vpusti procházející deskou nosné konstrukce mostu. Betonové konstrukce jsou opatřeny cementovou omítkou. Na vtokové straně jsou na rozích opěr ocelové úhelníky.

4. Provedené zkoušky

Po dohodě s objednatelem byly provedeny v rámci stavebně technického průzkumu následující zkoušky. Účelem STP bylo ověření fyzikálně mechanických vlastností betonových konstrukcí mostu a současně míra jejich degradace a případná trvanlivost.

Na konstrukcích byla nejprve provedena podrobná vizuální prohlídka. Následně byly stanoveny pevnostní charakteristiky betonu, a to jak na odebraných jádrových vývrtech, tak pomocí nedestruktivních zkoušek. Těmi byla zohledněna i homogenita konstrukce jako takové. Železobetonová konstrukce byla zkoumána také z hlediska míry kontaminace chloridovými ionty a hloubky karbonatace cementového tmelu betonu. Oba tyto parametry mohou ovlivnit trvanlivost konstrukce a zejména riziko koroze betonářské výztuže. Do konstrukcí byly provedeny sondy pro ověření jejich dimenzí, skladby a vyztužení.

4.1. Vizuální prohlídka

Cílem vizuální prohlídky bylo především odhalení a popis zjevných poruch konstrukce, jako jsou trhliny, nadměrné deformace, průsaky vody, výkvěty, rozpad materiálu, oslabení ocelových výztužných prutů apod. Tento postup je doplněn fotodokumentací.

Prostředí v okolí konstrukce bylo v době STP zjištěno následující.

Relativní vlhkost vzduchu: 63,2 %

Teplota vzduchu: -2,0 °C

Na konstrukci mostu nejsou patrné žádné poruchy, které by indikovaly nadměrné deformace, poklesy podpor, přetížení konstrukce apod.

Konstrukce spodní stavby nejsou závažněji poškozeny. Konstrukce opěr i úložného prahu, a to včetně křídel rovnoběžných s osou komunikace jsou zatíženy působením vody. Působení je dlouhodobé, protože na konstrukci je v místě zatékání uchycena zelená řasa. Povrch opěr je poškozen degradací omítky, a to odhalením jemného kameniva do hloubky cca 3 mm a současně trhlinami, které jsou patrné na povrchu konstrukce. V místě kolísání hladiny je patrná větší degradace omítky.

Na nosné konstrukci jsou patrné průsaky vody, ke kterým dochází jak pórovým systémem betonu, tak mikrotrhlinami, jejichž původ je s vysokou pravděpodobností v objemových změnách z doby výroby konstrukce. Na spodním líci konstrukce desky je patrná koroze výztuže. Dochází k ní pouze lokálně a pouze na spodním líci desky nosné konstrukce a spodním líci konstrukce římsy. Některé průsaky jsou aktivní, konstrukce je na povrchu mokrá. Současně dochází k tvorbě uhličitánových výluhů a na povrchu konstrukce jsou lokálně zachyceny také zelené řasy.

Zatékání je patrné také pod konstrukcí římsy a je spojeno s tvorbou uhličitánových výluhů a povrchovou degradací omítky.

Za přítomnosti vody dochází k většině korozních procesů v betonu a je potřebnou složkou i ke korozi výztuže. S vodou může do konstrukce docházet k vnášení ve vodě rozpustných chloridových iontů. V důsledku přítomnosti vody také dochází ke karbonataci cementového tmelu, a tím i ke ztrátě jeho pasivační schopnosti vůči výztuži. Z obou důvodů jsou vytvořeny vhodné podmínky pro elektrochemickou korozi výztuže. Nejvíce zatížené jsou krajní trámy, na které navazuje konstrukce římsy.

Do nosné konstrukce byly provedeny sondy tak, aby bylo možné stanovit míru a druh vyztužení konstrukce. Byla odhalena hladká výztuž. Jedná se o hladkou výztuž s pravděpodobnou mezí kluzu na úrovni 210 MPa, max. 230 MPa. Ohybová výztuž trámových prvků měla průměr 24 mm, třmínky 4 mm. Ohybová výztuž desky má průměr 8 mm. Poloha a množství nalezené výztuže je patrné z přiloženého schéma.

V předpolí mostu i na mostě samotném jsou patrné poruchy obrusné vrstvy z asfaltobetonu, a to zejména lokální výtluky. Jako nejvíce problematické se však jeví napojení vozovky na obrubu. Ve spáře jsou uchyceny náletové rostliny, zejména tráva. Římisa a obruby jsou poškozeny cyklickým působením mrazu. Do římsy je uchyceno zábradelní svodidlo, na kterém je patrná počínající koroze, především v místech napojení madla na sloupky.

Jednotlivé popsané poruchy jsou patrné z přiloženého schéma a fotodokumentace.

4.2. Stanovení pevnosti betonu a zdícího prvku v tlaku na odebraných JV

Z konstrukce trámu i z konstrukcí opěr byly odebrány jádrové vývrty (JV) tak, aby bylo možné provést laboratorní zkoušky pro stanovení fyzikálně mechanických vlastností. Odběr jádrových vývrtů byl proveden lehkou přenosnou jádrovou vrtačkou, osazenou korunkovým diamantovým vrtákem \varnothing 70 mm resp. 100 mm s vodním výplachem. Připravené jádrové vývrty byly zařízeny v závislosti na délce odebraného tělesa tak, aby štíhlost těles byla přibližně 1,0 - 2,0. Takto vzniklá válcová tělesa byla změřena a zvážena, poté byla speciálním zařízením přesně zbroušena a odzkoušena na pevnost v tlaku podle ČSN EN 12 390 – 3 (ČSN 73 1317).

Beton jádrových vývrtů odebraných **z jednotlivých prvků nosné konstrukce** je poměrně hutný se středním množstvím makropórů (> 2 mm) i mikropórů (< 1 mm). Plášť vývrtu není zcela hladký. Použité kamenivo v betonu je kombinací těžného (ve všech frakcích) a drčeného (střední a hrubé frakce) s maximálním zrnem průměru 36 mm. Kamenivo je v rámci odebraných jádrových vývrtů rovnoměrně rozmístěno. Je patrný nižší podíl středních frakcí kameniva. Tvarový index kameniva není vždy zcela ideální a horší než 1:3.

Průměrná objemová hmotnost betonu nosné konstrukce je 2355 kg / m³ (2337 – 2374 kg / m³).

Průměrná pevnost betonu v tlaku na tělesech odebraných **z nosné konstrukce** je **27,25 MPa**, směrodatná odchylka je 1,3 MPa a variační koeficient je 4,76 %. Na základě prove-

dených zkoušek a četnosti vývrtů je možné beton zatřídit jako **C25/30** (dříve B30 resp. B350). Pevnost může ovlivňovat nižší podíl středních frakcí kameniva a kamenivo s nevhodným tvarovým indexem.

Beton jádrových vývrtů odebraných **z konstrukcí opěr** je málo hutný s větším množstvím makropórů (> 2 mm) i mikropórů (< 1 mm). Plášť vývrtu je mezerovitý, dochází k drolení jemného kameniva z vývrtu. Použité kamenivo v betonu je kombinací těžného (ve všech frakcích) a drčeného (střední a hrubé frakce) s maximálním zrnem průměru 44 mm. Kamenivo je v rámci odebraných jádrových vývrtů rovnoměrně rozmístěno. Tvarový index kameniva není vždy zcela ideální a horší než 1:3.

Průměrná objemová hmotnost betonu opěr je $2219 \text{ kg} / \text{m}^3$ ($2129 - 2301 \text{ kg} / \text{m}^3$).

Průměrná pevnost betonu v tlaku na tělesech odebraných **z konstrukcí opěr** je **10,16 MPa**, směrodatná odchylka je 2,6 MPa a variační koeficient je 25,88 %. Na základě provedených zkoušek a četnosti vývrtů je možné beton zatřídit jako **C8/10** (dříve B10 resp. B135). Relativně vysoký variační koeficient ukazuje na nestejnorodost betonu, která je způsobena jak mezerovitostí betonu, tak i tvarovým indexem kameniva.

4.3. Stanovení pevnosti a homogenity betonu pomocí Maškova špičáku

Metoda Maškova špičáku je zařazována mezi nedestruktivní metody (ČSN 731373), i když vede k lokálnímu poškození zkušebního místa. Jejím principem je zarážení ocelového sondovacího dláta pod povrch zkušebního místa dvaceti údery palice o hmotnosti 2 kg. Měřeným parametrem je hloubka vniku Maškova špičáku. Ten je převáděn pomocí kalibračního vztahu na pevnost betonu v tlaku. Velkou předností této metodiky je, že je jen nepatrně citlivá k povrchovému znečištění zkušebního místa i k jeho případnému povrchovému narušení. Proto bývá s výhodou používána na konstrukčních prvcích, kde jsou testované materiály povrchově poškozeny, nebo jejich povrch neumožňuje potřebnou předúpravu pro základní tvrdoměrné metody.

Celkem bylo realizováno 24 ks zkoušek na nosné konstrukci mostu, na konstrukcích opěr a na konstrukci římsy.

Průměrná pevnost betonu v tlaku **konstrukcí opěr** je **37,8 MPa**, směrodatná odchylka je 4,0 MPa a variační koeficient je 10,6 %. Na základě zjištěných hodnot s uvažováním širší statistické skupiny a rozmístění zkušebních míst je možné beton zatřídit jako min. **C20/25** (dříve B25 resp. B300).

Pevnost betonu nosné konstrukce byla stanovována na konstrukci desky a konstrukci trámu.

Průměrná pevnost betonu v tlaku **desky nosné konstrukce mostu** je **40,8 MPa**, směrodatná odchylka je 4,8 MPa a variační koeficient je 11,7 %. Na základě zjištěných hodnot

s uvažováním šíře statistické skupiny a rozmístění zkušebních míst je možné beton zatřídit jako min. **C25/30** (dříve B30 resp. B350).

Průměrná pevnost betonu v tlaku **trámu nosné konstrukce mostu** je **40,1 MPa**, směrodatná odchylka je 2,8 MPa a variační koeficient je 7,1 %. Na základě zjištěných hodnot s uvažováním šíře statistické skupiny a rozmístění zkušebních míst je možné beton zatřídit jako min. **C25/30** (dříve B30 resp. B350).

Průměrná pevnost betonu v tlaku **římsy mostu** je **20,1 MPa**, směrodatná odchylka je 3,2 MPa a variační koeficient je 15,8 %. Na základě zjištěných hodnot s uvažováním šíře statistické skupiny a rozmístění zkušebních míst je možné beton zatřídit jako min. **C8/10** (dříve B10 resp. B135).

Jednotlivé výsledky zkoušek jsou patrné z přiložených tabulek.

4.4. Zkouška měření tloušťky krycí vrstvy betonu nad výztuží

Tloušťka krycí vrstvy betonu nad výztuží byla zjišťována jednak elektromagnetickým indikátorem výztuže PROFOMETR (výrobek firmy Proceq, Švýcarsko), a současně přímým měřením. Přístroj pomocí elektromagnetických vln vysílaných sondou dokáže měřit krycí tloušťku betonu nad výztuží, a to s přesností 1 mm. Maximální hloubka měření uložení výztuže je 80 mm resp. 160 mm (dle použité sondy).

Průměrná tloušťka krycí vrstvy nad betonářskou výztuží **trámu nosné konstrukce** je **32,4 mm**, směrodatná odchylka je 6,8 mm a variační koeficient je 21,1 %. Minimální stanovená tloušťka krycí vrstvy je 10 mm.

Průměrná tloušťka krycí vrstvy nad betonářskou výztuží **desky nosné konstrukce** je **20,2 mm**, směrodatná odchylka je 4,0 mm a variační koeficient je 20,1 %. Minimální stanovená tloušťka krycí vrstvy je 12 mm.

Průměrná tloušťka krycí vrstvy nad betonářskou výztuží **římsy mostu** je **97,9 mm**, směrodatná odchylka je 6,7 mm a variační koeficient je 6,8 %.

U konstrukcí opěr nebyla betonářská výztuž přístroje identifikována.

Jednotlivé výsledky zkoušek jsou patrné z přiložených tabulek.

4.5. Stanovení hloubky karbonatace

Tloušťka zkarbonatované vrstvy byla stanovována pomocí kolorimetrického indikátoru fenolftaleinu, který reaguje v oblasti pH = 9,6 přechodem na temně fialovou barvu. Metoda se aplikovala tak, že fenolftaleinové činidlo bylo sprejem nanášeno na prach, vynášený vrtákem při příklepovém vrtání do jednotlivých konstrukčních prvků a současně bylo aplikováno na povrch jednotlivých jádrových vývrtů.

Na **trámech nosné konstrukce** byla zjištěna průměrná tloušťka zkarbonatované vrstvy **67,8 mm**, směrodatná odchylka 9,3 mm a variační koeficient 13,7 %. Maximální stanovená hodnota je 80 mm.

Na **desce nosné konstrukce** byla zjištěna průměrná tloušťka zkarbonatované vrstvy **49,0 mm**, směrodatná odchylka 7,9 mm a variační koeficient 16,1 %. Maximální stanovená hodnota je 59 mm.

Na **konstrukci opěr** byla zjištěna průměrná tloušťka zkarbonatované vrstvy **32,8 mm**, směrodatná odchylka 5,7 mm a variační koeficient 17,5 %. Maximální stanovená hodnota je 40 mm.

Na **konstrukci říms** byla zjištěna průměrná tloušťka zkarbonatované vrstvy **19,2 mm**, směrodatná odchylka 2,2 mm a variační koeficient 11,4 %. Maximální stanovená hodnota je 23 mm.

Vyšší hloubka karbonatace byla dosažena v místech viditelně zatížených vodou. Jednotlivé výsledky zkoušek jsou patrné z příložených tabulek.

4.6. Stanovení mrazuvzdornosti na JV dle ČSN 73 1326 – metoda A

Při této metodě jsou vzorky ponořeny do vody tak, aby ponoření vzorku činilo $5 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$. Následně jsou jednotlivé vzorky ve zkušební komoře vystaveny cyklickému zmrazování a rozmrazování, na teploty $-15 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (zde jsou udržovány po dobu 15 min.) a $+20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (zde jsou opět udržovány po dobu 15 min.). Po každých 25 cyklech je provedeno zvážení odpadu z jednotlivých vzorků. Po ukončení zkoušky je zjišťováno celkové množství odpadu materiálu z ponořené části zkoušeného vzorku. Zjištěná hodnota je následně přepočítána na m^2 plochy a porovnána s kritériem $1000 \text{ g} / \text{m}^2$, které je považováno za hranici odolnosti vůči mrazu.

Pro zjištění odolnosti betonu opěr vůči cyklickému působení mrazu, byly použity JV, které byly z konstrukcí odebrány pro destruktivní stanovení pevnosti v tlaku **z konstrukcí opěr a z nosné konstrukce**. Nejprve byla stanovena nasákavost betonu jednotlivých vzorků a následně byly provedeny zkoušky mrazuvzdornosti dle ČSN 73 1326 – metoda A. Zkušebním médiem byla voda.

Na vzorcích odebraných **z opěr** byla zjištěna průměrná nasákavost betonu **7,79 %**.

Po 25 cyklech byl stanoven na vzorcích odebraných z konstrukcí opěr odpad 2215,50 g / m^2 , resp. 75,06 g / m^2 .

Po **50 cyklech** **došlo k celkovému rozpadu vzorků, resp. odpad přesáhl 3200 g/ m^2 .**

Na vzorcích odebraných **z nosné konstrukce** byla zjištěna průměrná nasákavost betonu **5,88 %**.

Po 25 cyklech byl stanoven na vzorcích **odebraných z nosné konstrukce odpad 441,12 g / m², resp. 651,39 g / m².**

Po 50 cyklech byl stanoven na vzorcích **odebraných z nosné konstrukce odpad 491,02 g / m², resp. 11569,72 g / m² (rozpad vzorku).**

Po 75 cyklech došlo k rozpadu všech vzorků.

Výsledky jsou patrné z přiložené tabulky.

4.7. Stanovení obsahu chloridových iontů

Železobetonová konstrukce mostovky jsou zatíženy vedle korozních procesů způsobených vodou také rizikem elektrochemické koroze výztuže z důvodu změny elektrodového potenciálu v pórovém systému z důvodu zvýšené přítomnosti chloridových iontů. Ty jsou do konstrukce vnášeny společně s vodou a jejich původ je v použití posypových solí v rámci zimní údržby.

Specializovaná chemická laboratoř stanoví množství chloridových iontů v sušině dodaného vzorku. Tato hodnota je následně přepočítána k hmotnosti cementu v betonu dané konstrukce a porovnána s hodnotou udanou v ČSN EN 206 pro daný typ konstrukce.

Z železobetonové konstrukce mostovky byly odebrány 3 vzorky, a to v místech evidentního zatékání do konstrukce.

U všech vzorků bylo zjištěno množství ve vodě rozpustných chloridových iontů na hranici stanovitelnosti, s maximálním obsahem **90 mg/ kg sušiny**. Toto množství odpovídá **0,07 % z hmotnosti cementu**.

Vzhledem k tomu, že vzorky byly odebírány z železobetonových prvků, je kritériem pro pasivovanou výztuž, hodnota obsahu chloridových iontů na úrovni 0,4 % z hmotnosti cementu (ČSN EN 206). Vzorky byly odebírány z konstrukce na úrovni betonářské výztuže.

5. Závěr a návrh opatření

Z vizuální prohlídky a provedených zkoušek vyplývají následující skutečnosti. Na nosné konstrukci nejsou patrné žádné poruchy, které by naznačovaly její statické problémy. Lokálně, zejména v blízkosti opěr, dochází k pronikání vody skrz konstrukci a k tvorbě uhličitánových výluhů. Na povrchu konstrukce jsou vytvářeny podmínky vhodné k uchycení řas. Dochází k zatékání v místě podpovrchových mostních závěrů a stékání vody po povrchu úložných prahů a opěr. Koroze výztuže je patrná pouze lokálně na spodním líci konstrukce desky a na příčnicích nad opěrami. K zatékání do konstrukce dochází zejména v poruchách v krytu vozovky a současně v napojení vozovky na obruby, resp. římsy. Tato místa jsou kritická a je tedy nezbytné zajistit jejich funkčnost. Pozitivní je, že v místech zatékání nebyly odhaleny ve vodě rozpustné chloridové ionty. Ty mohou významným způsobem urychlit a zvětšit elektrochemickou korozi výztuže.

Pevnostní charakteristiky betonu **nosné konstrukce** odpovídají obdobným konstrukcím. Pevnost betonu odpovídá třídě **C25/30**. U konstrukcí **spodní stavby** je rozdíl mezi pevností stanovenou destruktivně a nedestruktivně in – situ. Je to dáno provedenou cementovou omítkou, která znesnadňuje provedení nedestruktivních zkoušek. Proto jsou jako směrodatná brána data zjištěná destruktivními zkouškami. Ta však ukazují na nízké pevnostní charakteristiky (**C8/10**), které **neodpovídají parametrům k použití pro konstrukční beton**. Přesto nejsou na konstrukcích patrné žádné statické poruchy.

Veškeré zjištěné poruchy jsou spojeny se zatékáním k nosné konstrukci. V důsledku toho dochází k několika druhům poškození. Jedná se o korozi I. druhu dle Moskvina způsobenou vymýváním vazných součástí cementu. V důsledku toho vznikají snadněji rozpustné minerály a dochází k jejich vymytí a vzniku pórového systému a snížení pevnostních charakteristik. Dále vzniká riziko elektrochemické koroze výztuže v důsledku působení chloridových iontů. Zjištěné hodnoty jsou však velmi nízké. Pravděpodobně není konstrukce ošetřována posypovými solemi.

Riziko elektrochemické koroze výztuže je tak způsobováno pouze ztrátou pasivační schopnosti cementového tmelu vůči výztuži v důsledku karbonatace (působení vzdušného CO₂). Hloubka zkarbonatované vrstvy na všech částech konstrukce dosahuje hloubky uložení výztuže. Riziko koroze výztuže je tak plošné. K patrné korozi výztuže a její prezentaci na povrchu konstrukce však dochází hlavně v místech, kde se opakovaně objevuje voda (deska, smyková výztuž trámů, ztužidla).

V provedených sondách byl zjištěn stupeň vyztužení, který je zaznamenán v přiloženém schéma. V místech, kde je odpadlá krycí vrstva betonu nad výztuží je patrný větší úbytek z povrchu výztužných prutů u smykové výztuže jsou to 3 – 4 mm. Odhalená výztuž byla hladká.

Jako hlavní problém se jeví vnikání vody do konstrukce a její negativní vliv na beton i výztuž. Kromě elektrochemické koroze výztuže, dochází také porušování konstrukce, resp. jejích částí a povrchových úprav v důsledku cyklického působení mrazu. Náhylné jsou především povrchové vrstvy konstrukcí a tenkostěnné konstrukce, jako jsou římsy.

Pro opravu konstrukce je vhodné provést následující kroky. Základem je obnovení, resp. vytvoření hydroizolačního souvrství mostu, a to včetně provedení detailů a odvodnění, především v místě napojení vozovky na obruby, resp. římsy. Samotné římsy by měly být realizovány tak, aby nedocházelo ke stékání vody po jejich povrchu a na líc krajního trámu.

Železobetonové konstrukce doporučuji lokálně vyspravit, ošetřit výztuž, doplnit krycí vrstvu betonu v místě vzniklých poruch. Dále doporučuji konstrukci ploště převrstvit tenkovrstvou cementovou stěrkou a opatřit migrujícími inhibitory koroze. Tím dojde k realkalizaci povrchových vrstev konstrukce a vytvoření ochranné vrstvy okolo výztuže. Finalizaci konstrukce provést ochranným antikarbonatačním nátěrem. Po takto provedených úpravách bude konstrukce korozně ochráněna a bude prodloužena její životnost na 10 – 15 let. Popsanými úpravami nedojde



k zvýšení únosnosti konstrukce. Ta by musela být zajištěna doplněním výztuže, případně dalšími opatřeními, která musí být navržena autorizovanou osobou pro „Mosty a inženýrské konstrukce“.

I. Tabulky provedených zkoušek



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Akce:
prvek

most evid.č. 2147 - 1 Starý Hrozňatov
Nosná konstrukce - trám

odběr vzorku: 14.12.2022
zkoušení vzorku: 20.12.2022
teplota vzduchu: 23°C
RH vzduchu: 56,2%

Stanovení pevnosti v tlaku na odebraných JV

označení vzorku	průměr	výška	l		hmotnost	objemová hmotnost	pevnost v tlaku		poznámka
	d	h	h_k / d	K_l	m	m / V	F	f_{cyl}	
	[mm]	[mm]			[g]	[kg/m ³]	[kN]	[MPa]	
JV3	70,76	118,04	1,668	1,033	1084,64	2337	94,00	26,28	
JV4	70,64	118,04	1,671	1,033	1088,67	2353	99,00	27,79	
JV7	70,72	104,07	1,472	1,063	970,39	2374	96,00	26,10	
JV8	70,69	108,79	1,539	1,054	1005,78	2356	105,00	28,83	
			[MPa]			2355		27,25	
			[MPa]			15,2		1,3	
						0,65%		4,76%	

$$f_{cyl} = \frac{F}{A \times K_d \times K_\lambda}$$

A - průřezová plocha zkušebních těles
F - síla při porušení
 K_d - koeficient zohledňující průměr jádrového vývrtu
 K_l - koeficient zohledňující štíhlost jádrového vývrtu
 f_{cyl} - válcová pevnost na tělese s průměrem 150 mm a štíhlostí $l = 2,0$



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Akce:
prvek

most evid.č. 2147 - 1 Starý Hrozňatov
Opěra

odběr vzorku:
zkoušení vzorku:
teplota vzduchu:
RH vzduchu

14.12.2022
20.12.2022
23°C
56,2%

Stanovení pevnosti v tlaku na odebraných JV

označení vzorku	průměr	výška	l		hmotnost	objemová hmotnost	pevnost v tlaku		poznámka
	d	h	h_k / d	K_l	m	m / V	F	f_{cyl}	
	[mm]	[mm]			[g]	[kg/m ³]	[kN]	[MPa]	
JV1	93,03	120,33	1,293	1,085	1882,38	2301	91,00	13,22	
JV2	93,04	128,26	1,379	1,075	1992,75	2285	75,00	11,00	
JV5	93,02	120,12	1,291	1,085	1764,43	2161	65,00	9,45	
JV6	93,14	103,97	1,116	1,128	1508,22	2129	50,00	6,97	
			[MPa]			2219		10,16	
			[MPa]			86,8		2,6	
						3,91%		25,88%	

$$f_{cyl} = \frac{F}{A \times K_d \times K_\lambda}$$

A - průřezová plocha zkušebních těles

F - síla při porušení

K_d - koeficient zohledňující průměr jádrového vývrtu

K_l - koeficient zohledňující štíhlost jádrového vývrtu

f_{cyl} - válcová pevnost na tělese s průměrem 150 mm a štíhlostí $l = 2,0$



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně

Akce: **Most evid.č. 2147 - 1 Starý Hrozňatov**
Konstrukce: Nosná konstrukce - deska
Datum zkoušky: 14.12.2022
Teplota vzduchu: -6,0°C
Vlhkost vzduchu: 63,2%
Typ zkušebního přístroje: Maškův špičák

zkušební místo	umístění zkušebního místa	vnik špičáku [mm]	R _{be} [MPa]
1	deska	8	47,8
2	deska	10	41,1
3	deska	9	44,3
4	deska	13	32,6
5	deska	10	41,1
6	deska	11	38,0
Průměr	[MPa]	40,8	
Sm. odchylka	[MPa]	4,8	
Variační koef.	-	11,7%	
k _n	-	1,98	
R_{bg}	[MPa]	31,4	



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně

Akce:	Most evid.č. 2147 - 1 Starý Hrozňatov
Konstrukce:	Nosná konstrukce - trám
Datum zkoušky:	14.12.2022
Teplota vzduchu:	-6,0°C
Vlhkost vzduchu:	63,2%
Typ zkušebního přístroje:	Maškův špičák

zkušební místo	umístění zkušebního místa	vnik špičáku [mm]	R _{be} [MPa]
1	trám	10	41,1
2	trám	12	35,2
3	trám	11	38,0
4	trám	10	41,1
5	trám	10	41,1
6	trám	9	44,3
Průměr	[MPa]	40,1	
Sm. odchylka	[MPa]	2,8	
Variační koef.	-	7,1%	
k _n	-	1,98	
R_{bg}	[MPa]	34,5	



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně

Akce:	Most evid.č. 2147 - 1 Starý Hrozňatov
Konstrukce:	Nosná konstrukce - římsa
Datum zkoušky:	14.12.2022
Teplota vzduchu:	-6,0°C
Vlhkost vzduchu:	63,2%
Typ zkušebního přístroje:	Maškův špičák

zkušební místo	umístění zkušebního místa	vnik špičáku [mm]	R _{be} [MPa]
1	římsa	18	22,3
2	římsa	22	16,4
3	římsa	21	17,7
4	římsa	20	19,1
5	římsa	20	19,1
6	římsa	16	26,0
Průměr	[MPa]	20,1	
Sm. odchylka	[MPa]	3,2	
Variační koef.	-	15,8%	
k _n	-	1,98	
R_{bg}	[MPa]	13,8	



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně

Akce:	Most evid.č. 2147 - 1 Starý Hrozňatov
Konstrukce:	Opěra
Datum zkoušky:	14.12.2022
Teplota vzduchu:	-6,0°C
Vlhkost vzduchu:	63,2%
Typ zkušebního přístroje:	Maškův špičák

zkušební místo	umístění zkušebního místa	vnik špičáku [mm]	R _{be} [MPa]
1	opěra	11	38,0
2	opěra	10	41,1
3	opěra	12	35,2
4	opěra	14	30,2
5	opěra	10	41,1
6	opěra	10	41,1
Průměr	[MPa]	37,8	
Sm. odchylka	[MPa]	4,0	
Variační koef.	-	10,6%	
k _n	-	1,98	
R_{bg}	[MPa]	29,9	



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Název akce: **most evid.č. 2147 - 1 Starý Hrozňatov**

strana 1

datum: **14.12.2022**

teplota vzduchu: **-6,0°C**

relativní vlhkost vzduchu: **63,2%**

druh konstrukce: **nosná konstrukce**

druh přístroje: **Profometr 4 - Proceq**

Zkoušená oblast	Tloušťka krycí vrstvy [mm]						
Nosná konstrukce - deska	12	17	22	20	18	13	20
	22	24	20	18	17	19	21
	24	30	25	22			
Statistické vyhodnocení:	průměr = 20,2 mm				směrodatná odchylka = 4,1 mm		
	počet zkušebních míst = 18				variační koeficient = 20,5%		
	minimální stanovená hodnota = 12 mm						



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Název akce: **most evid.č. 2147 - 1 Starý Hrozňatov**

strana 1

datum: **14.12.2022**

teplota vzduchu: **-6,0°C**

relativní vlhkost vzduchu: **63,2%**

druh konstrukce: **nosná konstrukce**

druh přístroje: **Profometr 4 - Proceq**

Zkoušená oblast	Tloušťka krycí vrstvy [mm]						
Nosná konstrukce - trám	32	34	30	25	10	37	40
	40	35	31	30	28	29	33
	38	31	42	36	30	41	39
	25	29					
Statistické vyhodnocení:	průměr = 32,4 mm				směrodatná odchylka = 6,8 mm		
	počet zkušebních míst = 23				variační koeficient = 21,1%		
	minimální stanovená hodnota = 10 mm						



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Název akce: **most evid.č. 2147 - 1 Starý Hrozňatov**

strana 1

datum: **14.12.2022**

teplota vzduchu: **-6,0°C**

relativní vlhkost vzduchu: **63,2%**

druh konstrukce: **monolitická římsa**

druh přístroje: **Profometr 4 - Proceq**

Zkoušená oblast	Tloušťka krycí vrstvy [mm]						
monolitická římsa	98	100	90	102	110	89	96
Statistické vyhodnocení:	průměr = 97,9 mm				směrodatná odchylka = 6,7 mm		
	počet zkušebních míst = 7				variační koeficient = 6,8%		
	minimální stanovená hodnota = 89 mm						



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Název akce: **most evid.č. 2147 - 1 Starý Hrozňatov**

strana 1

datum: **14.12.2022**

teplota vzduchu: **-6,0°C**

relativní vlhkost vzduchu: **63,2%**

druh konstrukce: **nosná konstrukce**

druh přístroje: **roztok fenolftaleinu v alkoholu**

Zkoušená oblast	Tloušťka zkarbonatované vrstvy [mm]						
Nosná konstrukce - deska	37	49	51	59			
Statistické vyhodnocení:	průměr = 49,0 mm				směrodatná odchylka = 7,9 mm		
	počet zkušebních míst = 4				variační koeficient = 16,1%		
	maximální stanovená hodnota = 59 mm						



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Název akce: **most evid.č. 2147 - 1 Starý Hrozňatov**

strana 1

datum: **14.12.2022**

teplota vzduchu: **-6,0°C**

relativní vlhkost vzduchu: **63,2%**

druh konstrukce: **nosná konstrukce**

druh přístroje: **roztok fenolftaleinu v alkoholu**

Zkoušená oblast	Tloušťka zkarbonatované vrstvy [mm]						
Nosná konstrukce - trám	72	80	64	55			
Statistické vyhodnocení:	průměr = 67,8 mm				směrodatná odchylka = 9,3 mm		
	počet zkušebních míst = 4				variační koeficient = 13,7%		
	maximální stanovená hodnota = 80 mm						



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Název akce: **most evid.č. 2147 - 1 Starý Hrozňatov**

strana 1

datum: **14.12.2022**

teplota vzduchu: **-6,0°C**

relativní vlhkost vzduchu: **63,2%**

druh konstrukce: **monolitická římsa**

druh přístroje: **roztok fenolftaleinu v alkoholu**

Zkoušená oblast	Tloušťka zkarbonatované vrstvy [mm]						
monolitická římsa	18	18	20	23	16	20	
Statistické vyhodnocení:	průměr = 19,2 mm				směrodatná odchylka = 2,2 mm		
	počet zkušebních míst = 6				variační koeficient = 11,4%		
	maximální stanovená hodnota = 23 mm						



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Název akce: **most evid.č. 2147 - 1 Starý Hrozňatov**

strana 1

datum: **14.12.2022**

teplota vzduchu: **-6,0°C**

relativní vlhkost vzduchu: **63,2%**

druh konstrukce: **masivní opěra**

druh přístroje: **roztok fenolftaleinu v alkoholu**

Zkoušená oblast	Tloušťka zkarbonatované vrstvy [mm]						
	30	36	25	40			
Statistické vyhodnocení:	průměr = 32,8 mm				směrodatná odchylka = 5,7 mm		
	počet zkušebních míst = 4				variační koeficient = 17,5%		
	maximální stanovená hodnota = 40 mm						



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
Profesní autorizace pro sanace betonových konstrukcí SSBK a WTA č. 00017
IČ: 71276254

Název akce: **Most evid.č. 2147 - 1 Starý Hrozňatov**

strana 1

datum: **10.01.2023**

teplota vzduchu: **23,2°C**

relativní vlhkost vzduchu: **54,2%**

druh konstrukce: **NK trám**

Stanovení odolnosti povrchu vůči mporušení mrazem dle ČSN 73 1326 - metoda A

Označení		1	2	3	4		
Konstrukční prvek		opěra	NK trám	opěra	NK trám		
Datum zahájení zkoušky		20.12.22	20.12.22	20.12.22	20.12.22		
Datum ukončení zkoušky		10.1.23	10.1.23	10.1.23	10.1.23		
zkušební médium		CHRL	CHRL	CHRL	CHRL		
Počet vzorků		1	1	1	1		
Zkoušený povrch [m ²]		0,00826	0,00501	0,00826	0,00502		
25 cyklů	číslo misky	13.	14.	15.	16.		
	hmotnost misky [g]	234,91	232,77	233,67	233,16		
	hmotnost misky s odpadem [g]	253,21	234,98	234,29	236,43		
	odpad [g]	18,30	2,21	0,62	3,27		
	[g/m²]	2215,50	441,12	75,06	651,39		
50 cyklů	číslo misky	33.	34.	35.	36.		
	hmotnost misky [g]	231,55	231,22	233,94	234,00		
	hmotnost misky s odpadem [g]	426,09	233,68	260,30	288,81		
	odpad [g]	194,54	2,46	26,36	54,81		
	[g/m²]	23552,06	491,02	3191,28	10918,33		
odpad celkem (50 c.) [g/m²]		25767,55	932,14	3266,34	11569,72		
75 cyklů	číslo misky	13.	14.	15.	16.		
	hmotnost misky [g]	234,93	232,76	233,68	233,16		
	hmotnost misky s odpadem [g]	689,70	247,97	282,09	247,13		
	odpad [g]	454,77	15,21	48,41	13,97		
	[g/m²]	55056,90	3035,93	5860,77	2782,87		
odpad celkem (75 c.) [g/m²]		80824,46	3968,06	9127,12	14352,59		



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR22D3419	Datum vystavení	: 2.1.2023
Zákazník	: BETONCONSULT s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Monika Baslová	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: V Rovínách 609/123 140 00 Praha 4 Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: betonconsult@betonconsult.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: 602 508 571	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Objednávka chemických rozborů vzorků betonu z akce: Most ev.č. 2147-1 Starý Hrozňatov	Stránka	: 1 z 2
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 23.12.2022
		Číslo nabídky	: PR2013BETON-CZ0001 (CZ-111-13-1002)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 23.12.2022 - 2.1.2023
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby
Lubomír Pokorný

Pozice
Country Manager

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná ČIA dle
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)



Výsledky zkoušek

Matrice: BETON				Název vzorku		616/22 - JV 3 nosná konstrukce mostu - trám		617/22 - JV 4 nosná konstrukce mostu - trám		620/22 - JV 7 nosná konstrukce mostu - trám	
				Identifikace vzorku		PR22D3419001		PR22D3419002		PR22D3419003	
				Datum odběru/čas odběru		[23.12.2022]		[23.12.2022]		[23.12.2022]	
Parametr		Metoda		LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C		S-DRY-GRCI		0.10	%	98.4	± 6.0%	97.9	± 6.0%	98.1	± 6.0%
anorganické parametry											
chloridy		S-CL-TIT		40	mg/kg suš.	<40	---	90	± 31.2%	90	± 31.2%

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovny datu a/nebo času přijetí vzorků a jsou uvedeny v závorkách. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.
Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování.

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

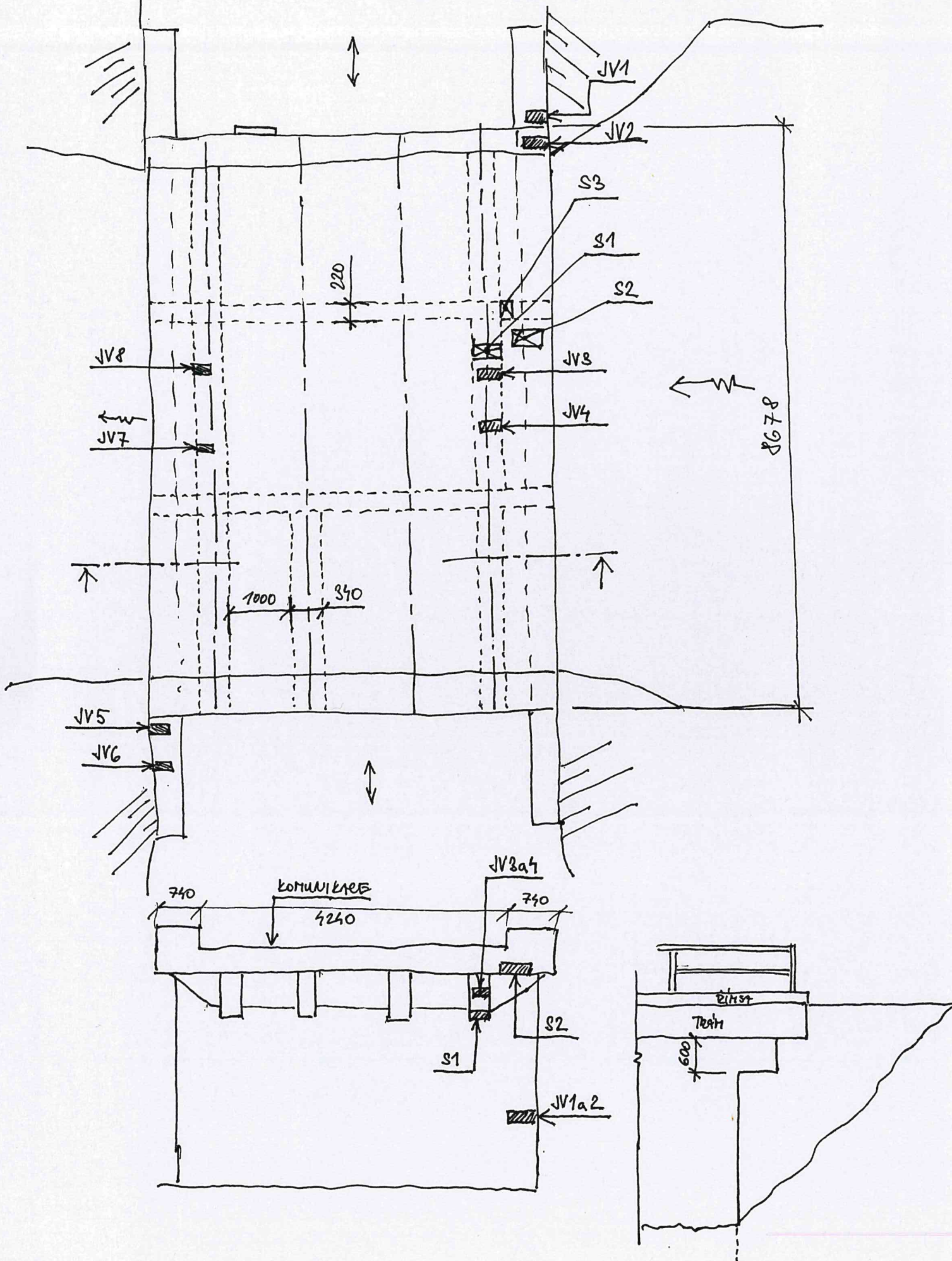
Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Česká Republika 470 01	
S-CL-TIT	CZ_SOP_D06_07_023.B (ČSN EN 480-10) Stanovení chloridů potenciometrickou titrací a výpočet NaCl z naměřených hodnot. Stanoveny jsou jen chloridy rozpustné ve vodě.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007, ČSN 46 5735), Stanovení sušiny gravimetricky a stanovení vlhkosti výpočtem z naměřených hodnot.
Přípravné metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Česká Republika 470 01	
*S-PPHOM2	Sušení a sítování vzorků na zrnitost < 2 mm.

Symbol “**“ u metody značí zkoušku mimo rozsah akreditace laboratoře nebo subdodavatele. Pokud je v tabulce metod uveden kód UNICO-SUB, informuje pouze o tom, že zkoušky byly provedeny subdodavatelem a výsledky jsou uvedeny v příloze protokolu o zkoušce, včetně informace o akreditaci zkoušky. V případě, že laboratoř použila pro matrici mimo rozsah akreditace nebo nestandardní matrici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.
Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

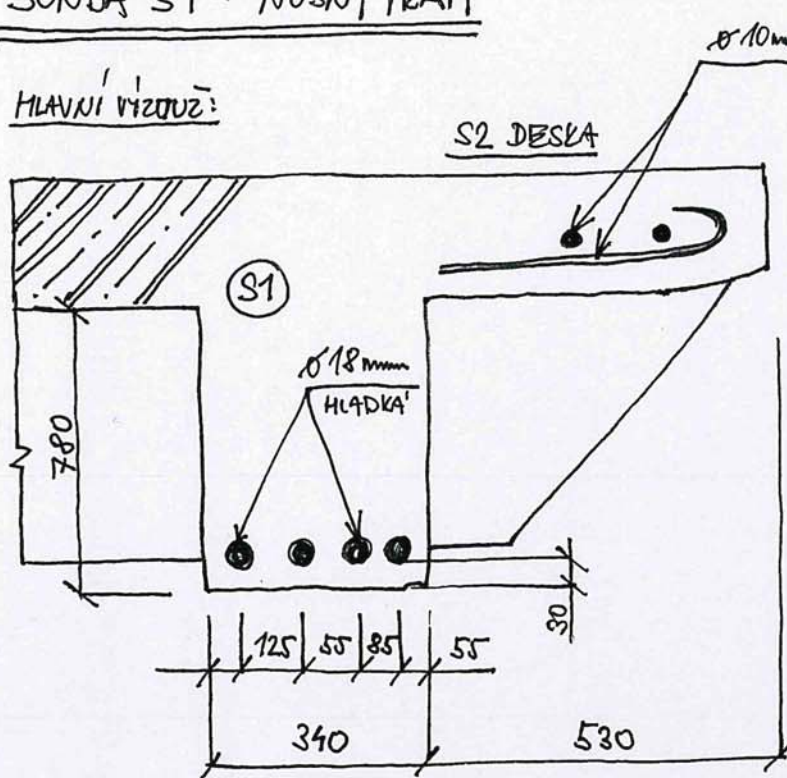
II. Schéma prvků konstrukce mostu a místa odebraných vzorků

MOST EV. Č. 2147-1 - STAVY HROZIVATOV

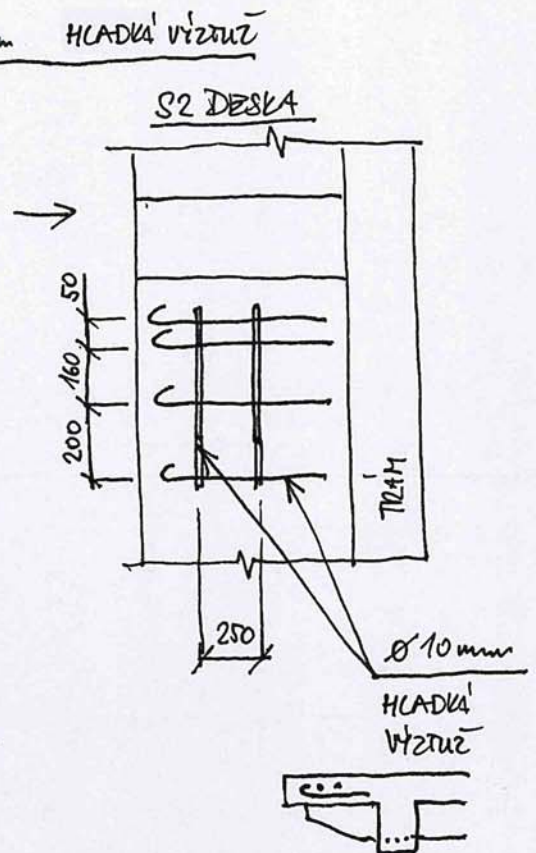


SONDA S1 - NOSNÝ TRÁM

HLAVNÍ VÝZTUŽ:

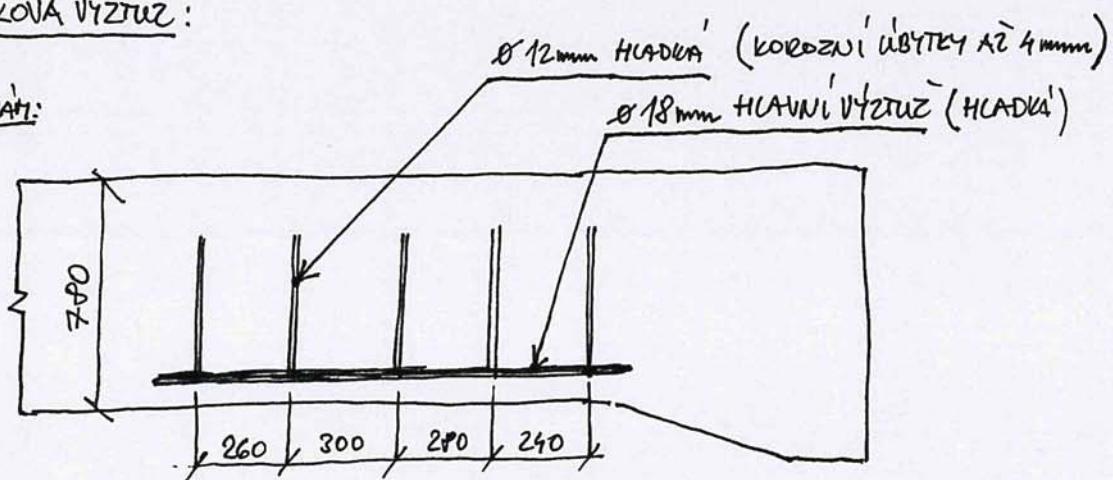


SONDA S2 - DESKA



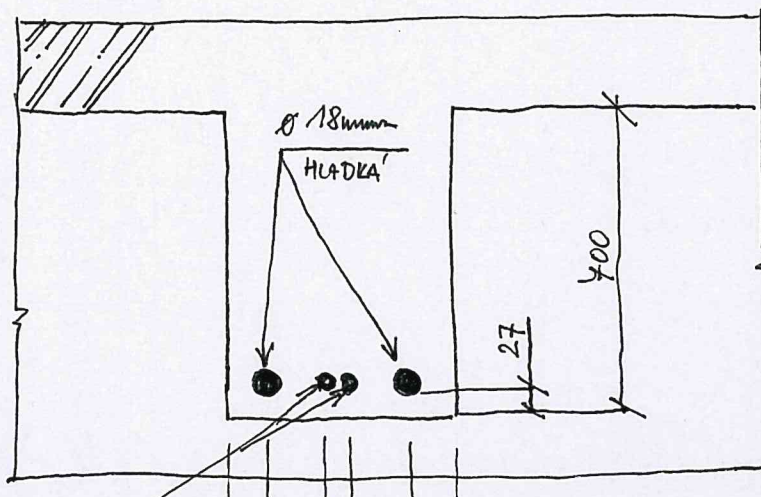
SMYKOVÁ VÝZTUŽ:

TRÁM:



SONDA S 3 - ZTUŽIDLO

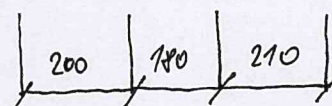
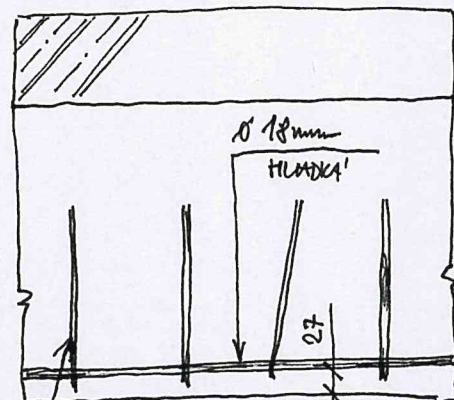
HLAVNÍ VÝZTUŽ:



VÝZTUŽ
Ø 16mm (ODTŘAD)



SPÁJKOVÁ VÝZTUŽ



Ø 12mm
HLADKA'

III. Fotodokumentace



001 Pohled na návodní stranu mostu



002 Pohled na návodní stranu mostu



003 Pohled na návodní stranu mostu



004 Pohled na návodní stranu mostu



005 Pohled na povodní stranu mostu



006 Pohled na povodní stranu mostu



007 Pohled na most ve směru staničení



008 Pohled na most ve směru staničení



009 Pohled na návodní stranu mostu



010 Pohled na návodní stranu mostu



011 Římsa na povodní straně mostu



012 Vozovka na mostě



013 Vozovka na mostě



014 Poruchy na mostě



015 Pohled na most proti směru staničení



016 Pohled na most proti směru staničení



017 Poruchy římsy na povodní straně



018 Poruchy římsy na povodní straně



019 Poruchy na mostě



020 Poruchy na mostě



021 Poruchy v předpolí mostu



022 Poruchy římsy na návodní straně



023 Odvodnění mostu



024 Kotvení zábradelního svodidla



025 Řimsa na povodní straně



026 Nosná konstrukce



027 Nosná konstrukce



028 Nosná konstrukce



029 Nosná konstrukce



030 Nosná konstrukce



031 Nosná konstrukce



032 Nosná konstrukce



033 Nosná konstrukce



034 Nosná konstrukce



035 Nosná konstrukce



036 Nosná konstrukce



037 Nosná konstrukce



038 Nosná konstrukce



039 Nosná konstrukce



040 Nosná konstrukce



041 Nosná konstrukce



042 Nosná konstrukce



043 Nosná konstrukce



044 Nosná konstrukce



045 Nosná konstrukce



046 Nosná konstrukce



047 Nosná konstrukce



048 Nosná konstrukce



049 Nosná konstrukce



050 Nosná konstrukce



051 Nosná konstrukce



052 Nosná konstrukce



053 Nosná konstrukce



054 Nosná konstrukce



055 Nosná konstrukce



056 Nosná konstrukce



057 Nosná konstrukce



058 Nosná konstrukce



059 Nosná konstrukce



060 Nosná konstrukce



061 Nosná konstrukce



062 Nosná konstrukce



063 Opěra 1



064 Opěra 1



065 Opěra 1



066 Opěra 1



067 Opěra 1



068 Opěra 1



069 Opěra 1



070 Opěra 1



071 Opěra 1



072 Opěra 1



073 Opěra 1



074 Opěra 2



075 Opěra 2



076 Opěra 2



077 Opěra 2



078 Římsa mostu



079 Římsa mostu



080 Římsa mostu



081 Římsa mostu



082 Sondy do nosné konstrukce mostu



083 Sondy do nosné konstrukce mostu



084 Sondy do nosné konstrukce mostu



085 Sondy do nosné konstrukce mostu



086 Sondy do nosné konstrukce mostu



087 Sondy do nosné konstrukce mostu



088 Sondy do nosné konstrukce mostu



089 Sondy do nosné konstrukce mostu



090 Sondy do nosné konstrukce mostu



091 Sondy do nosné konstrukce mostu



092 Sondy do nosné konstrukce mostu



093 Sondy do nosné konstrukce mostu



094 Sondy do nosné konstrukce mostu



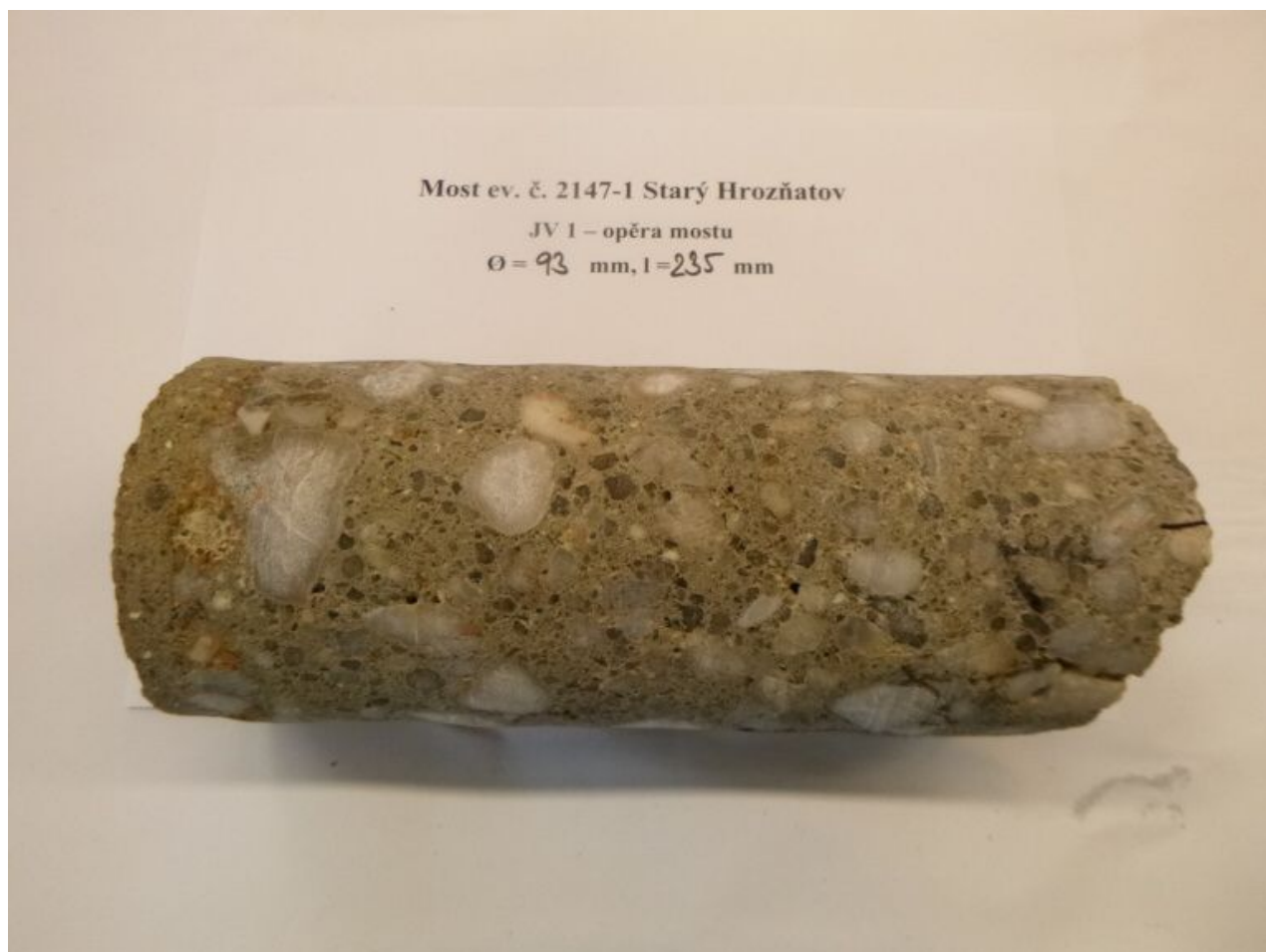
095 Sondy do nosné konstrukce mostu



096 Sondy do nosné konstrukce mostu



097 Sondy do nosné konstrukce mostu



098 Odebrané jádrové vývrtky



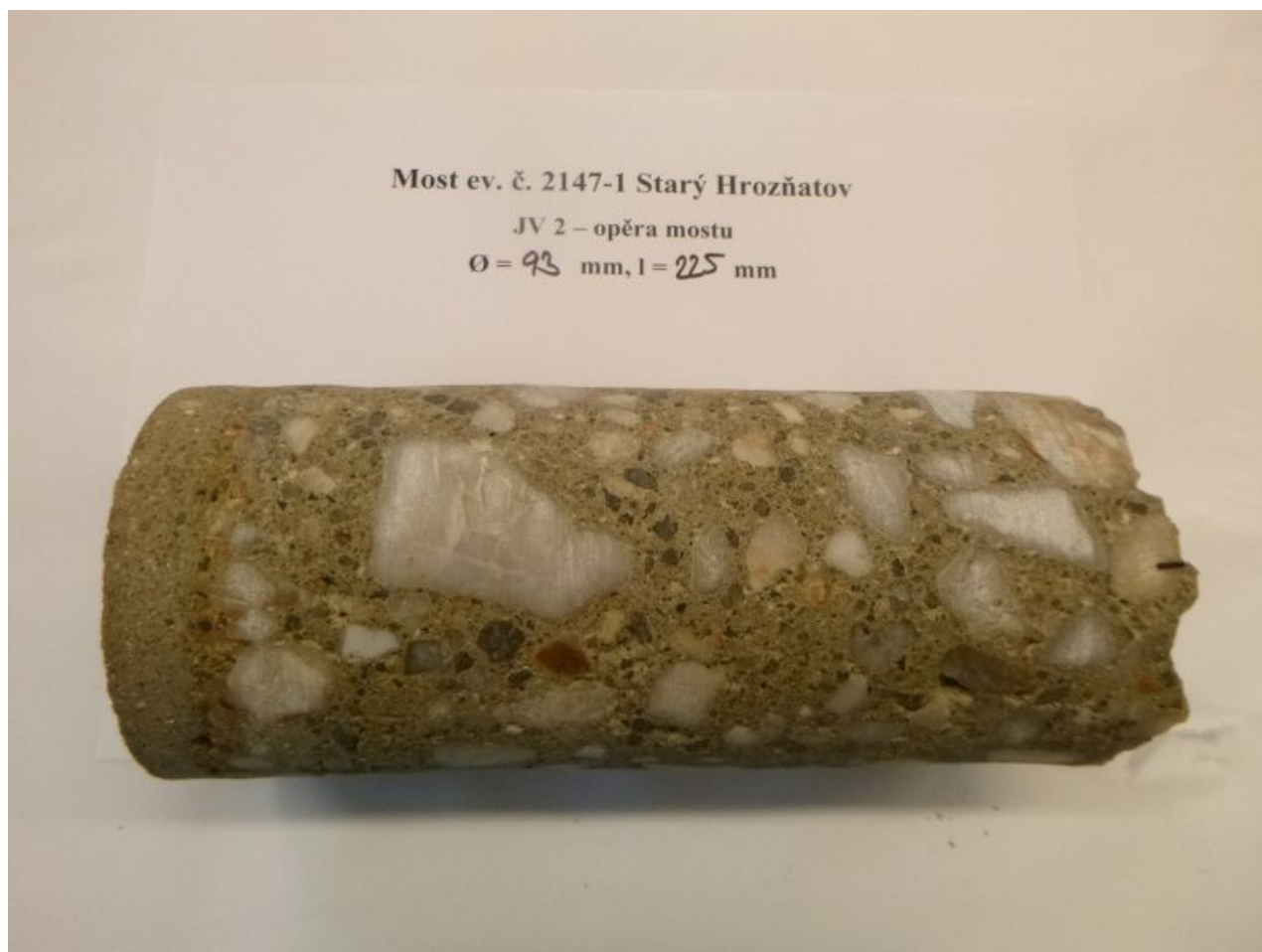
099 Odebrané jádrové vývrty



100 Odebrané jádrové vývrty



101 Odebrané jádrové vývrtky



102 Odebrané jádrové vývrtky



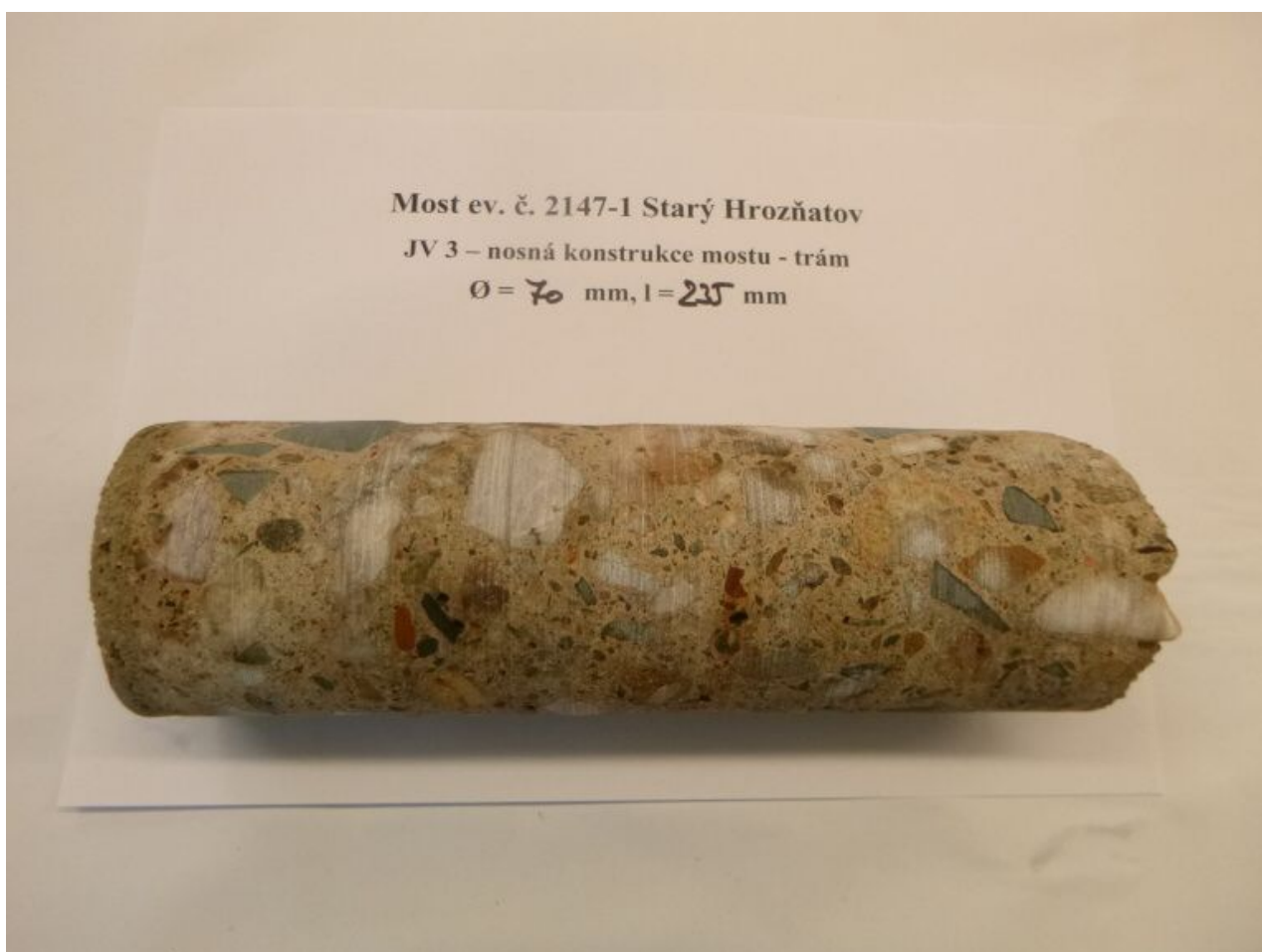
103 Odebrané jádrové vývrty



104 Odebrané jádrové vývrty



105 Odebrané jádrové vývrtky



106 Odebrané jádrové vývrtky



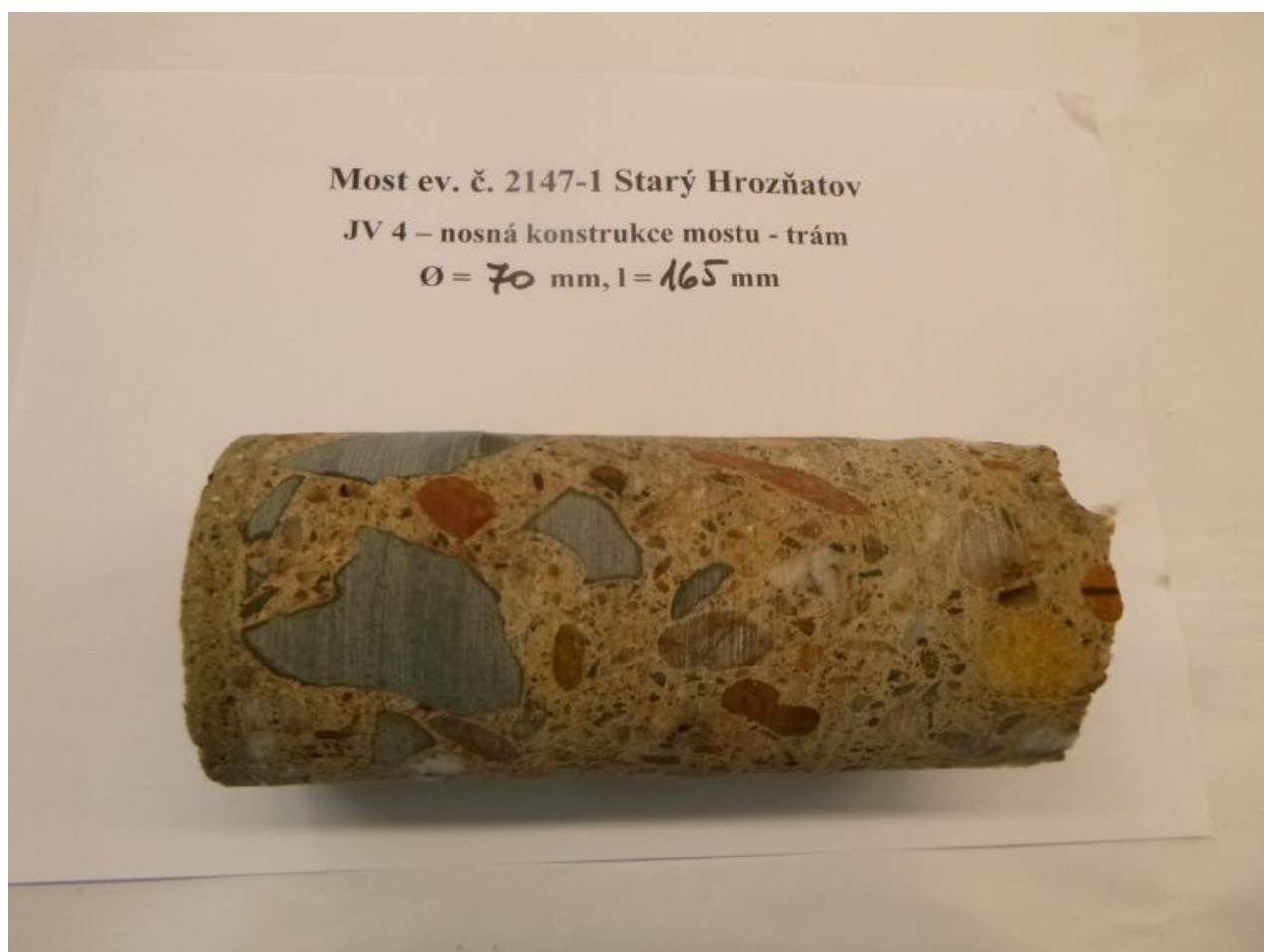
107 Odebrané jádrové vývrty



108 Odebrané jádrové vývrty



109 Odebrané jádrové vývrty



110 Odebrané jádrové vývrty



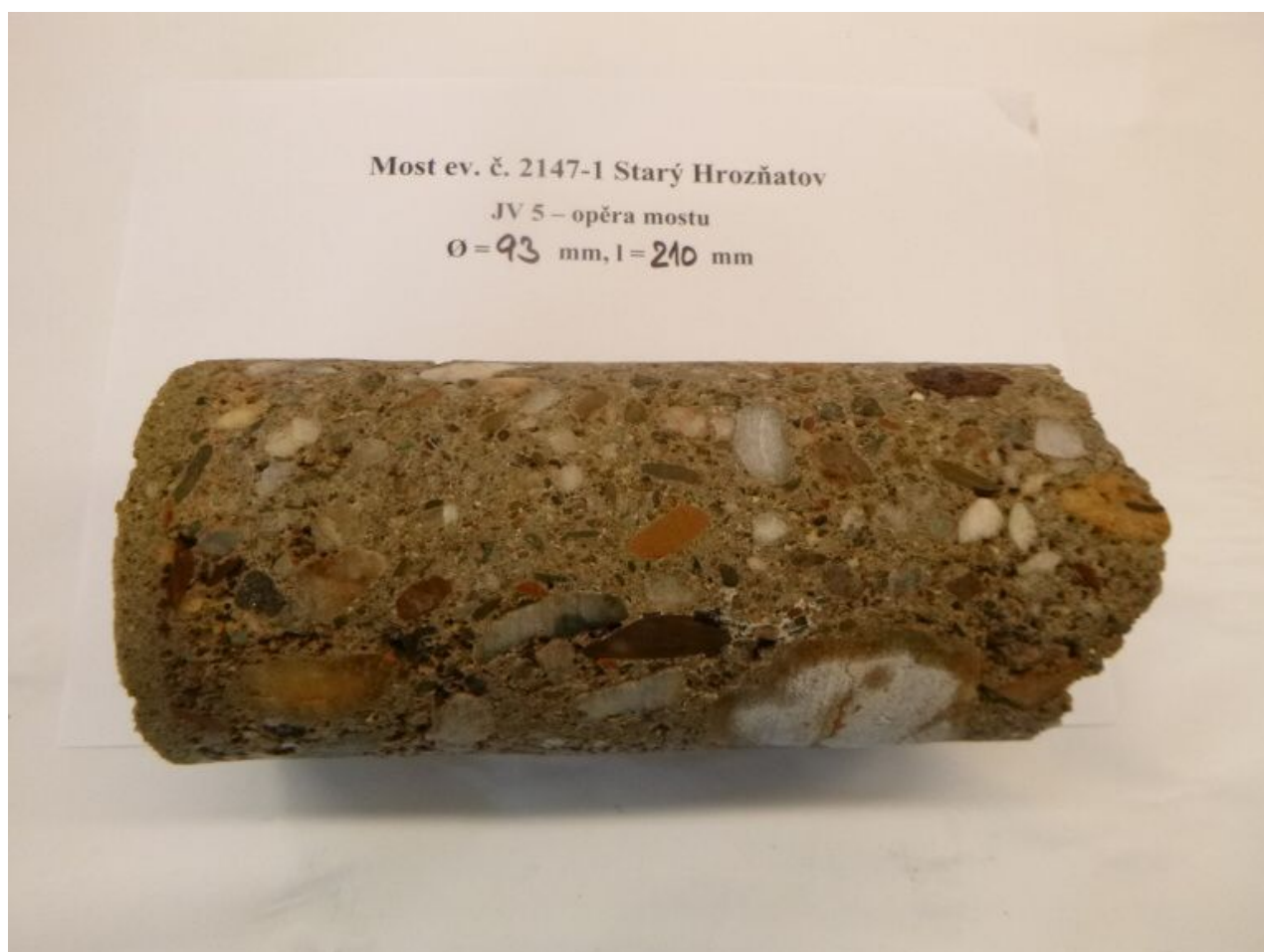
111 Odebrané jádrové vývrty



112 Odebrané jádrové vývrty



113 Odebrané jádrové vývrty



114 Odebrané jádrové vývrty



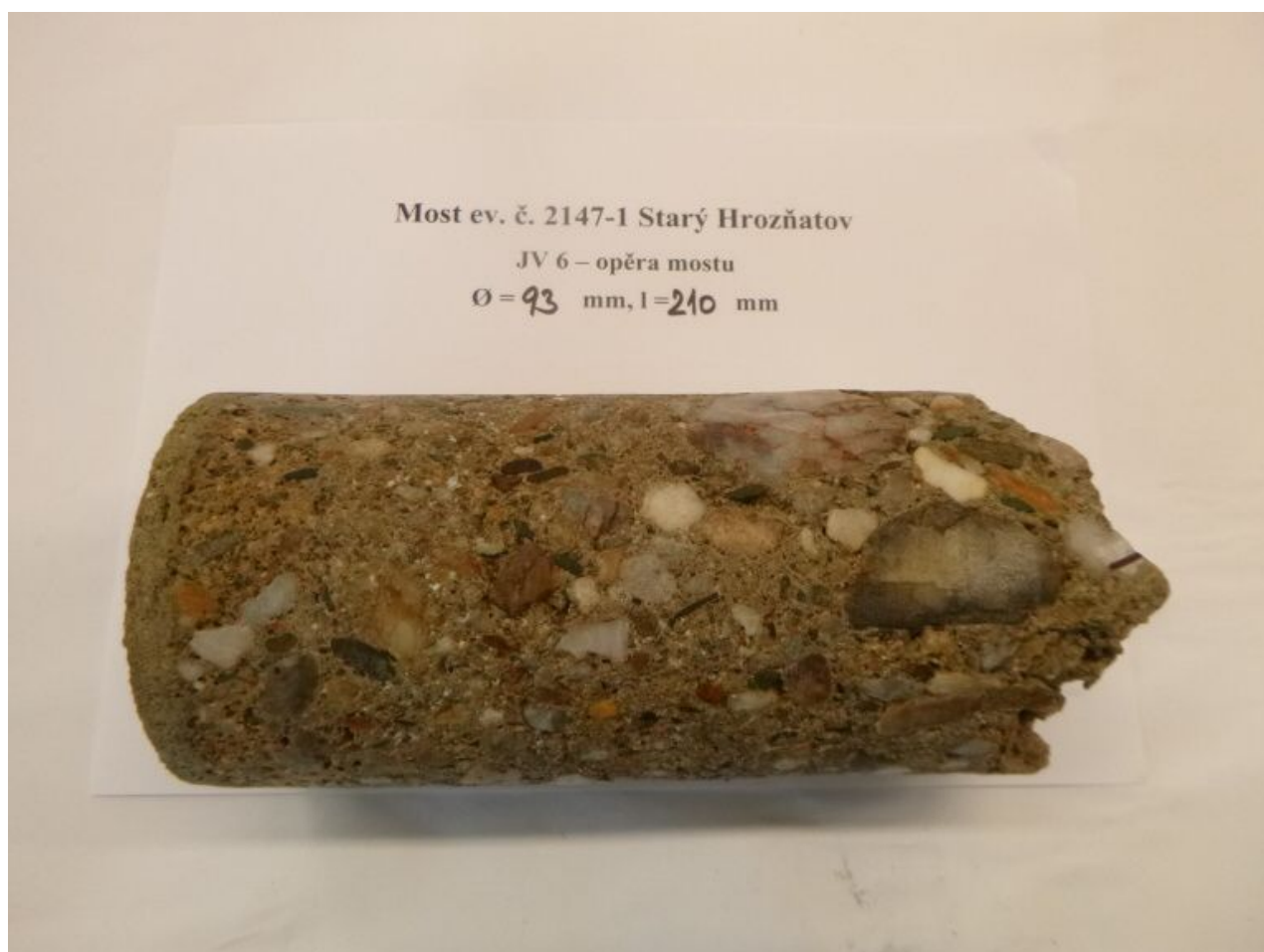
115 Odebrané jádrové vývrty



116 Odebrané jádrové vývrty



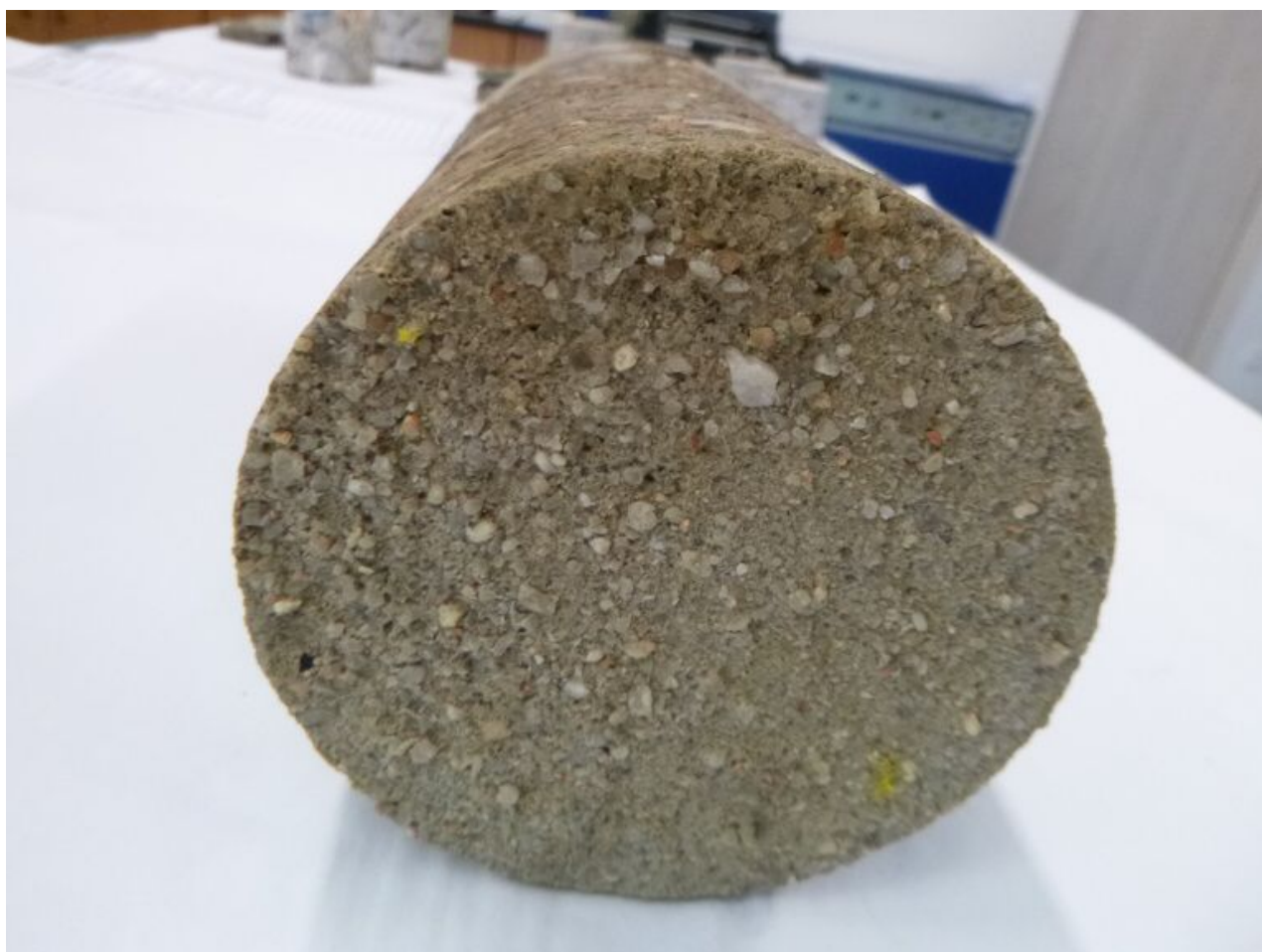
117 Odebrané jádrové vývrty



118 Odebrané jádrové vývrty



119 Odebrané jádrové vývrty



120 Odebrané jádrové vývrty

Most ev. č. 2147-1 Starý Hrozňatov

JV 7 – nosná konstrukce mostu - trám

$\varnothing = 70$ mm, $l = 210$ mm



121 Odebrané jádrové vývrtky



122 Odebrané jádrové vývrtky



123 Odebrané jádrové vývrtky



124 Odebrané jádrové vývrtky

Most ev. č. 2147-1 Starý Hrozňatov

JV 8 – nosná konstrukce mostu - trám

$\varnothing = 70$ mm, $l = 230$ mm



125 Odebrané jádrové vývrty



126 Odebrané jádrové vývrty



127 Odebrané jádrové vývrtky



128 Odebrané jádrové vývrtky