



Ing. Zdeněk Vávra

autorizovaný inženýr pro
zkoušení a diagnostiku staveb

Poradenská činnost ve stavebnictví

náměstí Přátelství 1518/3, 102 00 Praha 10

datová schránka: zfsiz2z

IČ: 71276254 DIČ: CZ 7807190424

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

Krajská správa silnic Libereckého kraje

příspěvková organizace

České mládeže 632/32

460 06 Liberec VI

IČ: 70946078



**Stavebně technický průzkum mostu evid. č. 268 – 024
v Zákupích**

V Praze 06/2022

Vypracoval: Ing. Zdeněk Vávra

autorizovaný inženýr

Obsah

1.	Úvod	3
2.	Použité normy a podklady	3
3.	Popis konstrukcí	4
4.	Provedené zkoušky	4
4.1.	Vizuální prohlídka	4
4.1.1.	Konstrukce kleneb	5
4.1.2.	Konstrukce opěr a pilířů	7
4.1.3.	Konstrukce poprsných zídek	9
4.1.4.	Konstrukce vozovky	10
4.1.5.	Odvodňovače a chrliče	11
4.2.	Stanovení pevnosti v tlaku na odebraných jádrových vývrtech zdících prvků	12
4.3.	Stanovení pevnosti v tlaku zdících prvků - nedestruktivně	13
4.4.	Stanovení pevnosti v tlaku zdící malty - nedestruktivně	13
4.5.	Stanovení nasákavosti materiálů	14
4.6.	Hodnocení salinity zdiva	14
5.	Závěr a návrh opatření	15

I. TABULKY PROVEDENÝCH ZKOUŠEK

II. SCHÉMA UMÍSTĚNÍ ODEBRANÝCH JV

III. FOTODOKUMENTACE

1. Úvod

Na základě objednávky byl proveden stavebně technický průzkum mostu evid. č. 268 - 024 v Zákupích přes řeku Svitávku.

Rozsah stavebně technického průzkumu byl přizpůsoben požadavkům objednatele pro možnost odhadu stávajícího stavu, budoucího použití, zbytkové životnosti konstrukcí a jejich případné sanace.

Stavebně technický průzkum zahrnoval:

- vizuální prohlídku konstrukcí
- odběr JV ze zdících prvků konstrukce mostu
- stanovení pevnosti v tlaku na odebraných jádrových vývrtech
- stanovení nasákavosti zdících prvků
- nedestruktivní stanovení pevnosti v tlaku zdících prvků a zdící malty NK
- stanovení obsahu ve vodě rozpustných solí
- sondy do vozovky a ověření dimenzí jednotlivých částí konstrukce

2. Použité normy a podklady

- [1] ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování konstrukcí při přestavbách
- [2] ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací
- [3] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [4] ČSN EN 12504 – 1 Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 1: Vývrty - Odběr, vyšetření a zkoušení pevnosti v tlaku
- [5] ČSN EN 12390 – 3 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
- [6] ČSN 73 6242 Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací
- [7] TP 72 MD ČR Diagnostický průzkum mostů pozemních komunikací
- [8] ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí
- [9] ČSN EN 772 – 1 + A1 Zkušební metody pro zdící prvky – Část 1: Stanovení pevnosti v tlaku
- [10] WTA 4-3-98 Oprava zdiva - stabilita a únosnost
- [11] WTA 4-5-99 Posouzení zdiva - diagnostika zdiva
- [12] WTA 3-4-90 Sběr údajů a zajištění kvality při restaurování staveb z přírodního kamene
- [13] WTA 3-10-97 Soupis stavu a druhů materiálu ve stavbách z kamene
- [14] Mostní list objektu

3. Popis konstrukcí

Předmětem stavebně technického průzkumu byla konstrukce kamenného klenbového mostu (z roku 1833) tvořeného 3 zděnými klenebnými oblouky, uložených na zděné opěry (na krajích mostu) a zděné pilíře (vnitřní podpěry), které jsou uloženy v korytu řeky. Most převádí silnici 268 přes říčku Svitávku. Celková délka mostu je 21,6 m. Celková šířka mostu je 8,9 m. Aktuálně je most zařazen do stupně VI (spodní stavba i nosná konstrukce) a z hlediska použitelnosti je zařazen do stupně IV (omezeně použitelné). To vedlo k zúžení provozu na převáděné komunikaci do jednoho pruhu pomocí betonových svodidel, kterým se jezdí kyvadlově.

Konstrukce mostu je realizována z bloků pískovce (opěry, pilíře, poprsní zdi, klenby). Zábradlí mostu je tvořeno parapetními zídkami rovněž z pískovce. Na konstrukce opěr navazují betonová křídla, která drží břehy koryta říčky, ale je pravděpodobné, že se jedná o opravy, prováděné v minulosti.

Vozovka je tvořena asfaltobetonovým krytem. Odvodnění mostu je realizováno podélným a příčným sklonem směrem k odvodňovacím kanálkům podél parapetních zábradelních zídek (na povodní straně monolitický beton, na návodní straně betonové dlaždice) a následně, na povodní straně, k dvojici chrličů, na návodní straně směrem k podpěře 4, kde je odvedena mimo mostní konstrukci. Chrliče jsou pískovcové, jsou pod úrovní vozovky a jsou umístěny ve vrcholu krajních kleneb. Na konstrukci mostu je umístěno na návodní straně vodovodní potrubí, na ocelových konzolách. Podél opěry 1 je veden elektrický kabel.

4. Provedené zkoušky

Po dohodě s objednatelem byly provedeny v rámci stavebně technického průzkumu následující zkoušky.

Byla provedena podrobná vizuální prohlídka, která měla za úkol odhalit případné poruchy, které by mohly ovlivnit stabilitu, nebo trvanlivost konstrukce mostu. Součástí vizuální prohlídky byly také sondy, kterými byla ověřena skladba vozovkového souvrství, dimenze opěr, pilířů a hloubka založení. Z konstrukce mostu byly odebrány jádrové vývrty, které byly odzkoušeny tak, aby bylo možné stanovit pevnost v tlaku zdících prvků. Současně byla stanovena nasákavost zdících prvků. Pevnost v tlaku zdících prvků a zdící malty byla stanovena rovněž nedestruktivně. Pro stanovení obsahu ve vodě rozpustných solí byly odebrány vzorky pro laboratorní analýzu.

4.1. Vizuální prohlídka

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

Na konstrukci mostu nejsou patrné poruchy, které by byly spojeny s přetížením konstrukce. Na konstrukcích kleneb jsou na spodním líci ve všech třech polích patrné podélné trhliny šířky až 25 mm, které zasahují do konstrukcí pilířů. Trhliny také oddělují konstrukci klenby od poprsných zídek nad nimi. Trhliny s vysokou pravděpodobností souvisí se ztrátou vazné funkce zdící malty a s účinky mrazového působení. Obojí souvisí s vnikáním vody do konstrukce. Současně je možné, že dochází k menším pohybům v základových konstrukcích.

Voda do konstrukce vniká vztlínáním, z koryta řeky i z terénu. Současně dochází k vnikání vody do konstrukce z povrchu mostu nefunkčním odvodněním s absencí izolace. Také dochází i ke stékání vody po povrchu konstrukce. V mezerách a trhlínách na nosné konstrukci je lokálně uchycena náletová vegetace. Ta opět může být příčinou degradačních procesů. V místech trvalého zatékání dochází k uchycení zelené řasy.

Všechny pískovcové prvky jsou od povrchu degradovány, jedná se však o mírné povrchové poškození.

4.1.1. Konstrukce kleneb

U konstrukcí kleneb se obecně vyskytují dva druhy poruch. Jedná se zejména o podélné trhliny v konstrukci klenby, které přecházejí i do konstrukcí vnitřních podpěr (pilířů). Jedná se zejména o trhliny vzniklé ve vzdálenosti cca 0,5 m – 1,0 m od návodního i povodního líce klenby. Trhliny jsou patrné i na rozhraní mezi konstrukcí klenby a poprsných zídek, a to zejména u klenby 1 a 3 na levé straně mostu. Trhliny dosahují šířky až 20 mm – 30 mm, resp. šířky spáry. Spáry byly v minulosti opraveny povrchovým přespárováním (do hl. cca 30 mm).



Obr. 1 a 2 – Trhlina mezi klenbou a poprsní zídou

Klenby jsou také zasaženy pronikáním vody a lokálně, v místech, kde je zatížení vodou trvalé jsou uchyceny zelené řasy. Na konstrukcích nejsou patrné výluhy, ale je patrné, že konstrukce je mokrá.

Konstrukce střední klenby je trhlinami „oddělena“ od dalších dvou svislými trhlinami v parapetních zídkách nad pilíři (Obr. 10). Může se jednat o problémy založení konstrukcí. Trhliny zasahují i zdící prvky (Obr. 11), nejen spáru.



Obr. 3, 4, 5 – Podélná trhлина v klenbě



Obr. 6 – Trhлина mezi klenbou a poprsní zídrou



Obr. 7 – Podélná trhлина v klenbě



Obr. 8 a 9 – Uchycení řas na konstrukci



Obr. 10 a 11 – Trhliny nad pilíři – oddělení střední klenby

Mohlo by to naznačovat jak pokles střední klenby vůči ostatním, tzn. pokles vnitřních podpěr, tak pokles krajních opěr a „ohybem“ zídek přes vnitřní podpěry. Okem tyto posuny nejsou patrné.

Do konstrukce klenby byly provedeny sondy, a ve spojení se sondami do vozovky a měřením bylo odhaleno, že tloušťka klenby je 550 – 600 mm. Do plentovacích zídek byly z boku provedeny sondy, a to v několika úrovních a v několika místech. Bylo zjištěno, že konstrukce je buď širší než 1,2 m, nebo je zde provedena mostovka z vyskládaných pískovcových bloků. Nebylo možné provrtat se do větší hloubky, protože docházelo k hlčení korunky a jejímu blokování.

4.1.2. Konstrukce opěr a pilířů

Konstrukce opěr jsou realizovány také z pískovcových bloků a navazují na konstrukce klenb. Konstrukce křídel jsou u opěr kolmé a jsou tvořeny betonovou zdí, která navazuje na konstrukci mostu a zadržuje terén. Na pravé straně se jedná o opěrnou zeď, která vymezuje trasu koryta říčky Svitávky. Na levé straně se jedná pouze o kratší úsek, který je dlouhý cca 3 m.

Konstrukce opěry 1 je ve svislé části z větší části pod úrovní terénu. Jedná se s vysokou pravděpodobností o historické naplaveniny, které nově vymezily koryto řeky. Na úrovni terénu jsou patrné vypadlé bloky, kde je patrný i rozpad zdících spár. Opěra je v úrovni terénu a k druhé spáře nad terénem viditelně zasažena vlhkostí. Lokálně je zde uchycena zelená řasa. Dochází k vypadávání zdící malty ze spár.

Konstrukce opěry 4 je z větší části omývána vodou řeky. Je patrné, že cca 3 šáry ode dna je konstrukce rozšířena. Současné jsou spáry vymyté, do větší hloubky. Cca 2 šáry nad stávající hladinou je patrné výrazné zatížení konstrukce vodou. Opět je zde viditelné uchycení zelené řasy, které naznačuje trvalé zatížení vodou. V konstrukci opěry, stejně jako v ostatních podpěrách jsou kapsy pro uchycení skruže pro výstavbu klenby. Ty jsou aktuálně zaslepeny. Na levé straně opěry

je zaslepení vypadlé a v bezprostřední blízkosti otvoru dochází k rozpadu zdící malty i zdících prvků.



Obr. 12 – Opěra 1



Obr. 13 – Opěra 4

Sondami bylo zjištěno, že tloušťka opěry je větší než 183 cm resp. 178 cm. Hloubka založení je min. 1200 mm od linie rozšíření pilířů a opěr.

Na konstrukce opěr navazují betonová křídla, resp. stěny vymezující koryto řeky. Jedná se o konstrukce provedené ve snížené kvalitě, které jsou následně poškozovány stejně jako další okolní konstrukce. Je možné, že křídla, která byla provedena dodatečně mohla také přitížit konstrukce opěr, což následně mohlo vést k jejich poklesu.

Konstrukce pilířů jsou vystaveny účinkům vody, a to jak chemickým, tak fyzikálním. Jedná se o vymývání vazných součástí ze zdící malty, její následné poškozování v důsledku mrazu, ale i v důsledku abrazivních účinků vody i případných unášených materiálů. Na pilířích je patrné celkové vymytí spár prakticky po celém obvodu, který je ve styku s vodou (kromě strany pilíře 2 orientované k opěře 1). Trhliny, které jsou patrné v klenbách, se propisují i do pilířů. Může se jednat jak o vyklánění poprsních zídek směrem od osy mostu, tak o pokles části vnitřních podpěr na vnějších stranách mostu přesahujících přes poprsní zdi.



Obr. 14 – 17 – Vnitřní podpěry (pilíře) mostu

Na návodní i povodní straně pilíře přesahují přes líc poprsních zídek. Na návodní straně je rozšíření ostré, trojúhelníkovité, na povodní straně tupé, do oblouku. Horní líc je opatřen přebeto-

návkou. V pilířích mimo nosnou konstrukci jsou patrné poruchy jak v betonu, tak v pískovci. V poruchách jsou uchyceny náletové rostliny, některé i většího vzrůstu.



Obr. 18 a 19 – Vnitřní podpěry (pilíře) mostu

Celková šířka pilířů je 1800 mm. Provedenými jádrovými vývrty bylo zjištěno, že po cca 650 mm byla v pilíři zjištěna buď dutina zasypaná kamenem, nebo volně ložený pískovcový kámen.

4.1.3. Konstrukce poprsních zídek

Konstrukce **poprsních zídek** jsou vystaveny účinkům povětrnosti ve vysoké míře. Dochází u nich k dotaci vodou jak z horního líce, tak z rubu konstrukce, tak i stékáním filmu po povrchu konstrukce. Na horním líci jsou patrné zcela vypadlé spáry mezi krycími deskami zábradlí (poprsních zídek). Horní líc poprsních zídek je také poškozen vandalismem. I v ploše poprsních zídek jsou patrné vypadlé spáry a lokálně větší degradace pískovce, zejména v patkách těsně nad vozovkou.



Obr. 20 a 21 – Krycí desky poprsních zídek – spáry u vozovky

Na pravé straně mostu byly krycí desky z pískovce zcela nahrazeny betonovými deskami. Ty se v důsledku působení mrazu rozpadávají. Nad první klenbou jsou betonové desky zcela rozpadlé. Zábradlí (poprsní zídky) dosahují pouze úrovně 500 mm – 650 mm nad niveletu vozovky.



Obr. 22 - 24 – Pohled na zábradlí (poprsní zídky mostu) – spáry u vozovky

Mezi poprsní zídou a vozovkou, resp. odvodňovacím žlabem, jsou trhliny, a uchycená vegetace. Je to jedna z hlavních transportních cest pro vodu vnikající do konstrukce a způsobující problémy konstrukce.



Obr. 25 a 26 – Spáry mezi odvodňovačem a vozovkou – nečistoty, náletové rostliny

4.1.4. Konstrukce vozovky

V konstrukci **vozovky** na mostě nejsou patrné žádné poruchy typu příčných a podélných trhlin, případně vyjetých kolejí. Na mostě jsou postavena betonová svodidla, která vymezují jeden pruh pro kyvadlovou dopravu vozidel v rámci snížené zatížitelnosti. Jako problematické se jeví místa navázání vozovky na odvodňovací žlaby, resp. poprsní zídky. Zde jsou patrné spáry, trhliny, které způsobují vnikání vody do konstrukce vozovky a následně do nosné konstrukce. Ve spojení s absencí hydroizolačních vrstev se jedná o místa způsobující hlavní problémy konstrukce mostu.

Do vozovky bylo provedeno 5 sond a to ve vrcholu klenby jak střední, tak krajní, na pravé i levé straně mostu a současně také ve 1/4 rozpětí mostu. Ve všech sondách byla zjištěna obdobná skladba souvrství.

- | | |
|----------------|--|
| - 70 – 90 mm | AB vozovka |
| - 480 – 460 mm | Kamenivo frakce 0 – 64 „prostříklé“ asfaltem |
| - 600 mm | Pískovcové prvky |



Obr. 27 a 28 – Sondy do vozovky

V souvrství nebyla ani jednou zasažena vrstva hydroizolace, ani ztužující betonová, nebo železobetonová deska.

4.1.5. Odvodňovače a chrliče

Konstrukce **chrličů** jsou umístěny pouze na povodní straně, a to v krajních polích konstrukce mostu. Voda je z vozovky příčným a podélným sklonem sváděna do odvodňovacího žlábků, který je povodní straně z monolitického betonu, nebo z betonu naneseného na vytvořený zděný kanál. V místě odvodňovačů je šachta, která prochází skrz poprsní zeď a je zaústěna do chrliče. Šachty u odvodňovače jsou zaneseny a zarostlé náletovými rostlinami. Funkce odvodňovačů je tak nízká, nebo nulová. To zvyšuje negativní vliv spáry mezi poprsní zdí a vozovkou, protože voda není dostatečně rychle odváděna z povrchu vozovky. Odvodňovače jsou poškozeny a mají také významný vliv na zatékání do konstrukce.

Odvodňovací žlab na návodní straně mostu není zcela plynule vyspádován a jeho ukončení nad opěrou 4 je částečně zarostlé. Obě tyto věci mohou mít vliv na rychlost odvádění vody z povrchu konstrukce a tím i na míru a rychlost vzniku poruch na konstrukci mostu.



Obr. 29 a 30 – Šachty pro chrliče v odvodňovacím žlabu

Samotné chrliče jsou poškozeny zejména mrazem. Poruchy jsou dány jejich stářím i zanesením náletovými rostlinami.



Obr. 31 – Chrlič klenba 1



Obr. 32 – Chrlič klenba 3

4.2. Stanovení pevnosti v tlaku na odebraných jádrových vývrtech zdících prvků

Z konstrukcí pilířů byly odebrány jádrové vývrty (JV) tak, aby bylo možné provést laboratorní zkoušky pro stanovení fyzikálně mechanických vlastností. JV byly vizuálně posouzeny a byly připraveny pro provedení jednotlivých zkoušek. Odběr jádrových vývrťů byl proveden lehkou přenosnou jádrovou vrtačkou, osazenou korunkovým diamantovým vrtákem s vodním výplachem. Průměr odebraných jader je cca 50 mm. Zkoušené vzorky byly podrobeny ještě zkoušce nasákavosti a byly odzkoušeny v suchém a v mokřém stavu tak, aby bylo možné zohlednit vliv vlhkosti vzorku na jeho pevnostní charakteristiky.

Vzorky (jádrové vývrty) byly odebírány z konstrukcí spodní stavby, z konstrukcí poprsních zdí a částečně i z konstrukcí kleneb. Odebrané vzorky **pískovce** se liší kvalitou i při pouhém vizuálním posouzení. Při odběru jádrových vývrťů byly odebrána jádra, která mají pevný plášť a jsou kompaktní, ale současně na některých místech docházelo k celkovému rozpadu jader a vzorky nebylo ani možné odebrat. Barva odebraných vzorků se pohybuje od bílé po rezavě hnědou. A to jak v celém objemu, tak „žilkováním“.

Odebrané jádrové vývrty byly zaříznuty 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 odzkoušena na pevnost v tlaku.

Průměrná pevnost pískovcových vzorků spodní stavby s přirozenou vlhkostí je 9,48 MPa, směrodatná odchylka je 2,2 MPa a variační koeficient je 23,53 %.

Objemová hmotnost je 1825 kg / m³.

Průměrná pevnost pískovcových vzorků klenby s přirozenou vlhkostí je 9,32 MPa, směrodatná odchylka je 3,3 MPa a variační koeficient je 35,2 %.

Objemová hmotnost je 1832 kg / m³.

Průměrná pevnost nasáklých pískovcových vzorků spodní stavby je 10,72 MPa, směrodatná odchylka je 1,6 MPa a variační koeficient je 15,25 %.

Objemová hmotnost je 1856 kg / m³.

Průměrná pevnost nasáklých pískovcových vzorků klenby je 7,83 MPa, směrodatná odchylka je 1,9 MPa a variační koeficient je 23,98 %.

Objemová hmotnost je 1860 kg / m³.

Výsledky ukazují na vysokou nestejnorodost zkoušených vzorků.

Výsledky jednotlivých zkoušek jsou patrné z přiložených tabulek.

4.3. Stanovení pevnosti v tlaku zdících prvků - nedestruktivně

Pevnost v tlaku zdících prvků byla nedestruktivně stanovena pomocí Schmidtova tvrdoměru typu L s rázovou energií 0,735 J. Pro zdící prvky z pískovce byl vypočítán kalibrační vztah a to za pomoci destruktivních zkoušek realizovaných na JV odebraných ze zdících prvků, kde byly současně provedeny nedestruktivní zkoušky. Celkem bylo provedeno 60 odskoků na 12 zkušebních místech.

Kalibrační vztah:

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n f_b \text{destruktivně}}{\sum_{i=1}^n f_b \text{nedestruktivně}}$$

Po přepočítání dle koeficientu α z kalibračního vztahu byla stanovena **průměrná pevnost v tlaku pískovcových zdících prvků hodnotou $R_m = 14,2$ MPa**, směrodatná odchylka 4,0 MPa a variační koeficient 28,2 %.

Výsledky jednotlivých zkoušek jsou součástí tabulky v příloze.

4.4. Stanovení pevnosti v tlaku zdící malty - nedestruktivně

Principem metody stanovení pevnosti zdící malty pomocí indentoru, je zarážení definovaného válcového hrotu (průměr 4 mm) normovou 1 kg palicí ze vzdálenosti 100 mm do zdící malty. Měřeným parametrem je počet úderů, které jsou zapotřebí k zarážení indentoru do hloubky 5 mm. Tento parametr je převáděn pomocí kalibračního vztahu na pevnost malty v tlaku.

Pevnost zdící malty byla ověřována na 30 zkušebních místech, kde byla malta soudržná.

Pevnost zdící malty dosahuje následujících hodnot. **Průměrná pevnost malty je 1,41 MPa**, směrodatná odchylka je 0,54 MPa a variační koeficient je 41,5 %.

Výsledky jednotlivých zkoušek jsou součástí tabulky v příloze.

4.5. Stanovení nasákavosti materiálů

Nasákavost byla stanovována u odebraných vzorků kamene a to jak pískovce, tak opuky. Vzorky byly nejprve vysušeny do ustálené vlhkosti, následně byly zváženy a ponořeny do vody. Následně byla po dobu 48 h zvyšována hladina vody tak, aby bylo dosaženo nasycení vzorků a po dosažení ustálené hmotnosti byla stanovena výsledná hmotnost vzorků.

Průměrná nasákavost pískovcových vzorků byla stanovena **na úrovni 12,36 %** (11,53 % - 13,19 %).

Výsledky jednotlivých zkoušek jsou součástí tabulky v příloze.

4.6. Hodnocení salinity zdiva

Pro hodnocení zdiva z hlediska salinity byly odebírány vzorky zdících prvků (pískovec). Jednotlivé vzorky jsou následně analyzovány v laboratoři a následně je stanoveno množství v hm. %, nebo v miligramech na hmotnostní jednotku. To je následně porovnáno s limitními hodnotami uvedenými např. v [11].

Celkem byly odebrány 6 ks vzorků, z konstrukcí opěr, pilířů i kleneb.

Na jednotlivých vzorcích byly stanoveny následující množství solí.

268-024-P1-BOK – odebrán z poprsní zdi

Chloridy – 0,0071% < 0,075 % hm. => nízký obsah zasolení

Dusičnany – < 0,0010 % < 0,100 % hm. => nízký obsah zasolení

Sířany – < 0,0050 % < 0,500 % hm. => nízký obsah zasolení

268-024-P1-KLENBA – odebrán z konstrukce klenby

Chloridy – 0,0316% < 0,075 % hm. => nízký obsah zasolení

Dusičnany – < 0,0010 % < 0,100 % hm. => nízký obsah zasolení

Sířany – 0,0069 % < 0,500 % hm. => nízký obsah zasolení

268-024-P2-PILÍŘ – odebrán z pilíře 2

Chloridy – 0,0044% < 0,075 % hm. => nízký obsah zasolení

Dusičnany – < 0,0010 % < 0,100 % hm. => nízký obsah zasolení

Sířany – < 0,0050 % < 0,500 % hm. => nízký obsah zasolení

268-024-P2-KLENBA – odebrán z konstrukce klenby

Chloridy – 0,0238% < 0,075 % hm. => nízký obsah zasolení

Dusičnany – 0,0019 % < 0,100 % hm. => nízký obsah zasolení

Sířany – 0,0164 % < 0,500 % hm. => nízký obsah zasolení

268-024-P3-KLENBA – odebrán z konstrukce klenby

Chloridy – 0,0056% < 0,075 % hm. => nízký obsah zasolení

Dusičnany – $< 0,0010 \% < 0,100 \% \text{ hm.} \Rightarrow$ nízký obsah zasolení

Sířany – $< 0,0050 \% < 0,500 \% \text{ hm.} \Rightarrow$ nízký obsah zasolení

268-024-P3-OPĚRA – odebrán z konstrukce klenby

Chloridy – $0,0076\% < 0,075 \% \text{ hm.} \Rightarrow$ nízký obsah zasolení

Dusičnany – $< 0,0010 \% < 0,100 \% \text{ hm.} \Rightarrow$ nízký obsah zasolení

Sířany – $< 0,0050 \% < 0,500 \% \text{ hm.} \Rightarrow$ nízký obsah zasolení

Jednotlivé výsledky jsou patrné z příloženého protokolu.

5. Závěr a návrh opatření

Z provedeného stavebně technického průzkumu vyplývají následující skutečnosti. Na klenbách jsou patrné trhliny rovnoběžné s osou převáděné komunikace, které ukazují na problémy v příčné soudržnosti zdiva. Příčinnou je s největší pravděpodobností porušení vazné schopnosti malty v místech, kde dlouhodobě dochází k zatékání a potažmo i ke kombinaci fyzikální a chemické degradace jak zdící malty, tak zdících prvků. **Současně se však může jednat o problémy v založení konstrukce.**

Pevnostní charakteristiky zdících prvků jsou nižší než je u pískovcových prvků obvyklé. Výsledky mají velký rozptyl, a i při oddělení kvalitativně zcela odlišných vzorků ukazuje na vysokou nestejnorodost pískovce. Pískovec může mít rozdílnou kvalitu i při nové výstavbě. V hodnocené konstrukci mostu se vyskytují zdící prvky s různou barvou a viditelně i s různou pevností resp. soudržností. Objemová hmotnost je u všech zkoušených vzorků blízká, stejně jako nasákavost, která dpovídá nasákavosti běžného pískovce (pohybuje se ve středu intervalu nasákavosti jednotlivých druhů pískovců. Jako u ostatních veličin i zde dochází k vysokému rozptylu.

Stejný rozptyl je patrný ze zkoušek zdící malty indentorem, v závislosti na poloze spáry a míře vyspravení zdiva. Pevnost se pohybuje od 0 MPa po 2,49 MPa (u zkoušených malt) s tím, že vyspravené spáry mají pevnost výrazně vyšší, ale pomocí indentoru ji není možné stanovit. Pro destruktivní stanovení neměla malta dostatečnou mocnost. Naopak pevnost malty v místě rozpadu je velmi nízká. Jedná se o původní maltu v hloubce přesahující 30 mm od povrchu zdiva.

Dalším problémem konstrukce mostu je zatékání vody do konstrukce a následné negativní působení vody v konstrukci. K vnikání vody do konstrukce dochází jak z horního povrchu mostu, tak z negativní strany krajních opěr, vzlínaající vlhkostí i přímým atakem vody a povětrnostních vlivů.

Vnikání vody do konstrukce je provázáno několika druhy degradace. Základním degradačním procesem je vymývání vazných součástí zdící malty v důsledku průniku vody do konstrukce a rozpouštěním hydratačních produktů materiálu. Současně dochází při nasycení zdících prvků ke

snížování jejich pevnosti. Přítomnost vody ve zdící maltě a zdících prvcích vede také k jejich poškození v důsledku cyklického působení mrazu.

Jako hlavní zdroj zatékání z povrchu vozovky mostu jsou spáry mezi odvodňovacími žlaby, resp. vozovkou, a poprsními zídками. Z provedené vizuální prohlídky je patrné, že i okolo odvodňovačů dochází k zatékání. Vpusti k chrlíčům jsou zarostlé. Tyto skutečnosti vedou k tomu, že je odvod vody z povrchu převáděné komunikace zpomalen a tím dochází k snadnějšímu vnikání vody do zmíněných spár a k rubu klenb.

Vzlínající vlhkost má obdobný vliv jako zatékání do konstrukce z povrchu vozovky. To je patrné z úplné absence zdící malty v nižších partiích zdiva.

Odolnost zdících prvků vůči působení mrazu je závislé na druhu zdícího prvku a jeho nasákovosti. Obecně lze konstatovat, že zdící prvky jsou průměrně odolné, ale pouze po omezenou dobu. Při vyšší počtu zmrazovacích cyklů začne docházet k jejich porušování. Kombinace pórového systému zdícího prvku, míra vnikání vody do konstrukce v daném místě a omezení pohybu vody v bezprostředním okolí daného prvku určuje, jaká bude rychlost a míra rozpadu prvku. Mezi všemi jednotlivými vlivy není přímá úměra.

Na konstrukci mostu i v její bezprostřední blízkosti jsou lokálně uchyceny náletové rostliny, mechy a řasy. Jejich negativní působení spočívá zejména v zadržování vody na povrchu konstrukce a její bezprostřední blízkosti a tím i k vytváření příznivých podmínek pro výše popsané degrační procesy. Některé druhy mečů produkují kyselé látky, které mohou přímo (chemicky) působit na zdící prvky i zdící maltu. Vyšší rostliny mohou poškozovat jednotlivé konstrukce mechanicky (prorůstáním kořenů) a stejným způsobem jako rostliny nižší.

Konstrukci mostu je nutné zatřídit tak, jak je zatříděna i nyní. Most není v dobrém stavu a pro jeho opravu bude nutné provést komplexní zásah.

Z hlediska jednotlivých konkrétních kroků lze doporučit následující obecné principy, které je možné v rámci návrhu opravy mostní konstrukce v projektu modifikovat.

Nejprve je potřeba konstrukci zajistit staticky a zajistit založení konstrukcí spodní stavby. Je nutné zvážit, zejména z polohy trhlin, jaká je příčina zásadních poruch. Trhliny v poprsních zídkách, pilířích i klenbách je nutné zajistit.

V klenbách, kde se vyskytují podélné trhliny, je možné provést příčné sepětí mostu ocelovými táhly, případně „sešít“ helikální výztuží za předpokladu obnovení vazné funkce zdící malty v okolí poruchy. Funkčnost ocelových prvků je opět závislá na přítomnosti vody a případně ve vodě rozpustných chloridových iontů v konstrukci, které mohou mít vliv na korozi těchto prvků.

Přítomnost solí je aktuálně nízká a toto riziko je tak minimální. Trhliny v poprsních zídkách lze jak zajistit, tak případně přiznat. To je však nutné komplexně zvážit a spočítat.

Pro prodloužení životnosti mostu je nezbytné provést následující kroky. Z výše popsaných poruch a mechanismů porušování konstrukce vyplývá, že degradační procesy jsou závislé na více proměnných, z nichž omezení vnikání vody do konstrukce je jednak nejzásadnější a současně i nejsnadněji řešitelné a ovlivnitelné. Minimalizace přítomnosti vody v jakékoli části konstrukce vede i k významnému omezení všech degradačních procesů.

Je nutné provést izolaci mostní konstrukce s důrazem na izolaci detailů v místech odvodňovačů a napojení vozovky na poprsní zídky. Tím dojde k minimalizování vnikání vody do kleneb jednotlivých polí a možnost omezení průběhu jednotlivých degradačních procesů.

Vzhledem k blízkosti poprsních zídek k převáděné komunikaci je vhodné provést jak plošnou izolaci mostního svršku, tak zajistit izolaci poprsních zídek. Tu je možné u poměrně nasákových pískovcových prvků provést např. chemickou infúzní clonou. Dále je nutné zajistit co nejrychlejší odvod vody z povrchu konstrukce bez toho, aby docházelo k vnikání vody případně špatně provedených detailů.

Po těchto prvních nezbytných krocích je možné provádět další zásahy, včetně hloubkové injektáže zdiva a případné výměny zdících prvků v místech, kde došlo k jejich rozpadu. Krycí desky na zábradlí (poprsních zídkách) je nutné doplnit. Spodní líc těchto krycích desek by měl být opatřen úkapovou drážkou, resp. hranou. Samotné odvodňovače a chrliče není možné ponechat pouze pískovcové. Alespoň dno chrličů by mělo být opatřeno trvaleji odolnou vrstvou.

Povrch kamene je obecně vhodné opatřit hydrofobní impregnací. I chrliče by měly mít na spodním líci úkapovou drážku, která eliminuje stékání vody po povrchu konstrukce.

I. Tabulky provedených zkoušek



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

**Stanovení pevnosti v tlaku na odebraných JV
z konstrukce mostu evid. č. 268 - 024 v Zákupích**

pískovec - pilíře a opěry
17.06.2022
23,0°C
56,0%

označení vzorku	průměr	výška	výška po koncování	I		hmotnost	objemová hmotnost	pevnost v tlaku		poznámka
	d	h	h _k	h _k / d	K _I	m	m / V	F	f _{cyl}	
	[mm]	[mm]	[mm]			[g]	[kg/m ³]	[kN]	[MPa]	
O1/1-1	44,70	46,60	46,60	1,043	1,148	138,50	1894	16,15	10,99	suchý
O1/1-2	44,70	46,40	46,40	1,038	1,149	138,00	1895	13,50	9,18	suchý
O1/2-1	44,70	46,30	46,30	1,036	1,150	128,80	1773	13,25	9,00	suchý
O1/2-2	44,70	44,60	44,60	0,998	1,161	127,30	1819	17,50	11,77	suchý
P1/1-1	44,70	44,50	44,50	0,996	1,162	111,10	1591	12,25	8,23	suchý
P1/1-2	44,50	44,30	44,30	0,996	1,162	111,30	1615	11,25	7,63	suchý
P1/2	43,50	46,40	46,40	1,067	1,142	128,30	1861	15,25	11,02	suchý
P1/3-1	44,50	43,80	43,80	0,984	1,168	127,60	1873	15,75	10,63	suchý
P1/3-2	44,20	43,50	43,50	0,984	1,168	126,00	1888	12,00	8,21	suchý
P1/4	44,60	43,90	43,90	0,984	1,168	130,30	1900	19,50	13,11	suchý
P2/1-1	44,80	43,60	43,60	0,973	1,173	127,70	1858	14,75	9,78	suchý
P2/1-2	44,80	43,80	43,80	0,978	1,171	129,00	1868	15,75	10,46	suchý
P2/2-1	44,70	42,60	42,60	0,953	1,183	112,70	1686	11,00	7,27	suchý
P2/2-2	44,70	44,90	44,90	1,004	1,159	117,10	1662	10,00	6,74	suchý
P2/3-1	43,50	46,00	46,00	1,057	1,144	124,60	1823	10,75	7,75	suchý
P2/3-2	43,10	45,80	45,80	1,063	1,143	125,10	1872	10,25	7,54	suchý
P2/4-1	41,70	46,50	46,50	1,115	1,128	118,30	1863	11,75	9,35	suchý
P2/4-2	42,30	46,40	46,40	1,097	1,133	119,60	1834	9,50	7,31	suchý
P3/1-1	44,50	43,80	43,80	0,984	1,168	127,50	1872	13,25	8,95	suchý
P3/1-2	44,50	43,90	43,90	0,987	1,167	126,60	1854	15,25	10,30	suchý
P3/2-1	44,50	46,20	46,20	1,038	1,149	136,30	1897	10,50	7,20	suchý
P3/2-2	44,30	46,30	46,30	1,045	1,147	134,70	1888	13,75	9,53	suchý
O4/1	44,40	44,10	44,10	0,993	1,163	129,10	1891	24,50	16,68	suchý
O4/2	44,30	44,00	44,00	0,993	1,163	123,30	1818	13,00	8,89	suchý
				[MPa]			1825		9,48	
				[MPa]			91,7		2,2	
							5,03%		23,53%	

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

A - průřezová plocha zkušebních těles

F - síla při porušení

K_d - koeficient zohledňující průměr jádrového vývrtu

K_λ - koeficient zohledňující štíhlost jádrového vývrtu

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



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

**Stanovení pevnosti v tlaku na odebraných JV
z konstrukce mostu evid. č. 268 - 024 v Zákupích**

pískovec - konstrukce kleneb
17.06.2022
23,0°C
56,0%

označení vzorku	průměr	výška	výška po koncování	l		hmotnost	objemová hmotnost	pevnost v tlaku		poznámka
	d	h	h _k	h _k / d		K _l	m	F	f _{cyl}	
	[mm]	[mm]	[mm]				[g]	[kN]	[MPa]	
K1/1-1	44,10	44,10	44,10	1,000		1,160	123,00	17,25	11,93	suchý
K1/1-2	43,90	43,90	43,90	1,000		1,160	120,80	11,75	8,20	suchý
K1/2-1	43,90	43,70	43,70	0,995		1,162	125,20	17,50	12,20	suchý
K1/2-2	43,80	44,10	44,10	1,007		1,158	124,60	14,50	10,19	suchý
K1/3-1	44,00	46,50	46,50	1,057		1,144	131,00	12,50	8,81	suchý
K1/3-2	44,00	46,30	46,30	1,052		1,145	128,50	9,75	6,86	suchý
K2/1	43,30	43,80	43,80	1,012		1,157	120,90	24,25	17,45	suchý
K2/2	44,10	43,90	43,90	0,995		1,162	126,00	12,75	8,80	suchý
K2/3	44,30	43,50	43,50	0,982		1,169	120,80	9,00	6,12	suchý
K3/1-1	43,40	44,20	44,20	1,018		1,155	114,90	7,75	5,56	suchý
K3/1-2	43,40	43,70	43,70	1,007		1,158	119,20	11,25	8,05	suchý
K3/2	44,30	43,80	43,80	0,989		1,166	117,20	11,25	7,68	suchý
				[MPa]				1832	9,32	
				[MPa]				48,8	3,3	
								2,66%	35,20%	

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

A - průřezová plocha zkušebních těles
F - síla při porušení
K_d - koeficient zohledňující průměr jádrového vývrtu
K_λ - 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 v tlaku na odebraných JV
z konstrukce mostu evid. č. 268 - 024 v Zákupích**

pískovec - opěry a pilíře
17.06.2022
23,0°C
56,0%

označení vzorku	průměr	výška	výška po koncování	l	K _l	hmotnost m	objemová hmotnost m / V	pevnost v tlaku		poznámka
	d	h	h _k					F	f _{cyl}	
	[mm]	[mm]	[mm]					[kN]	[MPa]	
O1/1-3	44,70	46,30	46,30	1,036	1,150	137,50	1892	17,50	11,92	nasycený
O1/1-4	44,60	46,40	46,40	1,040	1,149	136,00	1876	14,25	9,76	nasycený
O1/1-5	44,70	46,40	46,40	1,038	1,149	136,90	1880	19,50	13,29	nasycený
O1/2-3	44,70	43,40	43,40	0,971	1,174	123,90	1819	17,75	11,84	nasycený
O1/2-4	43,60	40,70	40,70	0,933	1,192	110,70	1822	14,75	10,19	nasycený
P2/1-3	44,80	44,50	44,50	0,993	1,163	131,50	1875	18,75	12,57	nasycený
P2/2-3	42,70	45,50	45,50	1,066	1,142	120,80	1854	10,50	7,90	nasycený
P2/2-4	42,40	46,30	46,30	1,092	1,135	122,30	1871	12,25	9,40	nasycený
P2/2-5	42,40	46,50	46,50	1,097	1,133	122,40	1864	14,25	10,95	nasycený
P2/4-3	41,80	46,30	46,30	1,108	1,130	114,40	1801	14,00	11,10	nasycený
P2/4-4	41,60	46,40	46,40	1,115	1,128	117,60	1865	11,25	9,02	nasycený
				[MPa]			1856		10,72	
				[MPa]			29,4		1,6	
							1,58%		15,25%	

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

A - průřezová plocha zkušebních těles

F - síla při porušení

K_d - koeficient zohledňující průměr jádrového vývrtu

K_λ - 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 v tlaku na odebraných JV
z konstrukce mostu evid. č. 268 - 024 v Zákupích**

pískovec - klenby
17.06.2022
23,0°C
56,0%

označení vzorku	průměr	výška	výška po koncování	l h _k / d	K _l	hmotnost	objemová hmotnost	pevnost v tlaku		poznámka
	d	h	h _k			m	m / V	F	f _{cyl}	
	[mm]	[mm]	[mm]			[g]	[kg/m ³]	[kN]	[MPa]	
K1/3-1	43,90	46,30	46,30	1,055	1,145	129,60	1849	14,00	9,91	nasycený
K3/1-3	43,40	43,60	43,60	1,005	1,159	119,40	1851	8,75	6,26	nasycený
K3/1-4	43,40	43,30	43,30	0,998	1,161	120,40	1880	10,25	7,31	nasycený
				[MPa]			1860		7,83	
				[MPa]			17,0		1,9	
							0,91%		23,98%	

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

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



druh konstrukce:	konstrukce pilířů a kleneb
datum provedení zkoušky:	22.5.2022; 29.5.2022
druh materiálu:	pískovec
relativní vlhkost vzduchu:	58,6%; 51,9%
teplota vzduchu:	16,5°C; 19,3°C

Zk. místo	pozice	odskok						f	R _m
									MPa
1	pilíř 2	24	24	25	26	28	25	25	10,3
2	pilíř 2	23	21	26	22	23	22	23	9,2
3	pilíř 3	44	45	41	42	37	40	42	17,6
4	pilíř 3	41	41	41	40	40	44	41	17,4
5	klenba 1	44	48	49	50	49	48	48	20,5
6	klenba 1	40	41	40	40	40	40	40	17,0
7	klenba 3	38	39	39	40	40	41	40	16,7
8	klenba 3	38	37	38	38	39	39	38	16,1
9	opěra 1	38	38	36	37	35	35	37	15,3
10	opěra 1	28	24	27	26	28	31	27	11,2
11	opěra 4	25	26	27	25	24	27	26	10,5
12	opěra 4	21	21	19	22	23	22	21	8,5
Průměr								[MPa]	14,2
Směrodatná odchylka								[MPa]	4,0
Variační koeficient									28,2%



kamenná konstrukce - klenby, pilíře
30.10.2018
12°C
59%

Měřené místo	Počet úderů na zatlačení indentoru						Průměrný počet úderů	R _m [MPa]
Konstrukční prvek: zdící malta pilíře a klenby								
1	8	7	12	15	6	8	9	1,80
2	9	6	7	2	9	10	7	1,17
3	5	6	7	5	4	5	5	0,74
4	6	8	5	6	6	6	6	0,92
5	11	9	15	11	12	10	11	2,49
6	8	9	7	7	8	8	8	1,35
Celkový průměr /MPa/								1,41
Směrodatná odchylka /Mpa/								0,59
Variační koeficient /%/								41,5



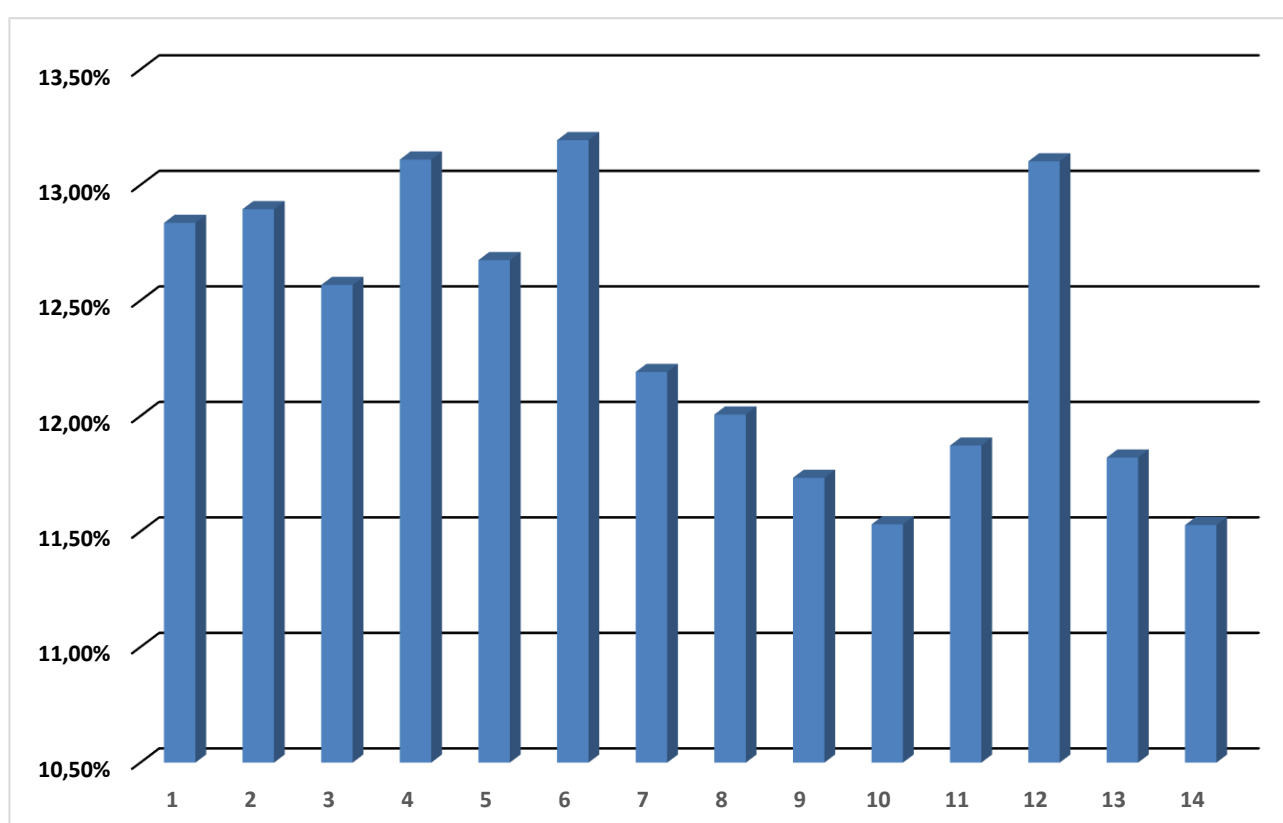
Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Stanovení nasákavosti zděicích prvků most evid. č. 268 - 024 v Zákupech

druh konstrukce: konstrukce mostu
datum provedení zkoušky: 14.6. - 17.6.2022

relativní vlhkost vzduchu: 52,0%
teplota vzduchu: 23,0°C

číslo vzorku	materiál vzorku	hmotnost přirozená vlhkost [g]	hmotnost vlhkého vzorku [g]	hmotnost suchého vzorku [g]	nasákavost [%]	poznámka
1	pískovec	137,50	146,80	130,10	12,84%	opěra 1
2	pískovec	136,00	146,20	129,50	12,90%	opěra 1
3	pískovec	136,90	146,00	129,70	12,57%	opěra 1
4	pískovec	123,90	132,00	116,70	13,11%	opěra 1
5	pískovec	110,70	136,90	121,50	12,67%	opěra 1
6	pískovec	120,80	130,40	115,20	13,19%	pilíř 2
7	pískovec	122,30	131,60	117,30	12,19%	pilíř 2
8	pískovec	122,40	130,60	116,60	12,01%	pilíř 2
9	pískovec	114,40	123,80	110,80	11,73%	pilíř 2
10	pískovec	117,60	126,70	113,60	11,53%	pilíř 2
11	pískovec	131,50	140,40	125,50	11,87%	pilíř 2
12	pískovec	129,60	140,70	124,40	13,10%	klenba 1
12	pískovec	119,40	129,60	115,90	11,82%	klenba 3
13	pískovec	120,40	130,60	117,10	11,53%	klenba 3
průměr					12,36%	
sm.odchylka					0,59%	
var.koef.					4,80%	





Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2253915	Datum vystavení	: 8.6.2022
Zákazník	: Ing. Zdeněk Vávra	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Zdeněk Vávra	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: náměstí Přátelství 1518/3 102 00 Praha - Hostivař Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: vavraz01@gmail.com	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: ----	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: ----	Stránka	: 1 z 2
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 1.6.2022
		Číslo nabídky	: PR2015IZDEV-CZ0001 (CZ-111-15-0000)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 1.6.2022 - 8.6.2022
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

Zdeněk Jiráček

Pozice

Environmental Business Unit
Manager

ALS Czech Republic, s.r.o.

**Na Harfě 336/9
190 00 Praha 9
DIČ: CZ 27407551**



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: ZEMINA				Název vzorku		268-024-P1-BOK		268-024-P1-KLENB A		268-024-P2-PILÍŘ	
				Identifikace vzorku		PR2253915001		PR2253915002		PR2253915003	
				Datum odběru/čas odběru		1.6.2022		1.6.2022		1.6.2022	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
anorganické parametry											
chloridy	S-ANI-MAS	0.0020	% suš.	0.0071	----	0.0316	----	0.0044	----		
dusičnany	S-ANI-MAS	0.0010	% suš.	<0.0010	----	<0.0010	----	<0.0010	----		
sírany jako SO4 (2-)	S-ANI-MAS	0.0050	% suš.	<0.0050	----	0.0069	----	<0.0050	----		
fluoridy	S-ANI-MAS	0.0020	% suš.	<0.0020	----	<0.0020	----	<0.0020	----		

Matrice: ZEMINA				Název vzorku		268-024-P2-KLENB A		268-024-P3-KLENB A		268-024-P3-OPĚRA	
				Identifikace vzorku		PR2253915004		PR2253915005		PR2253915006	
				Datum odběru/čas odběru		1.6.2022		1.6.2022		1.6.2022	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
anorganické parametry											
chloridy	S-ANI-MAS	0.0020	% suš.	0.0238	----	0.0056	----	0.0076	----		
dusičnany	S-ANI-MAS	0.0010	% suš.	0.0019	----	<0.0010	----	<0.0010	----		
sírany jako SO4 (2-)	S-ANI-MAS	0.0050	% suš.	0.0164	----	<0.0050	----	<0.0050	----		
fluoridy	S-ANI-MAS	0.0020	% suš.	<0.0020	----	<0.0020	----	<0.0020	----		

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

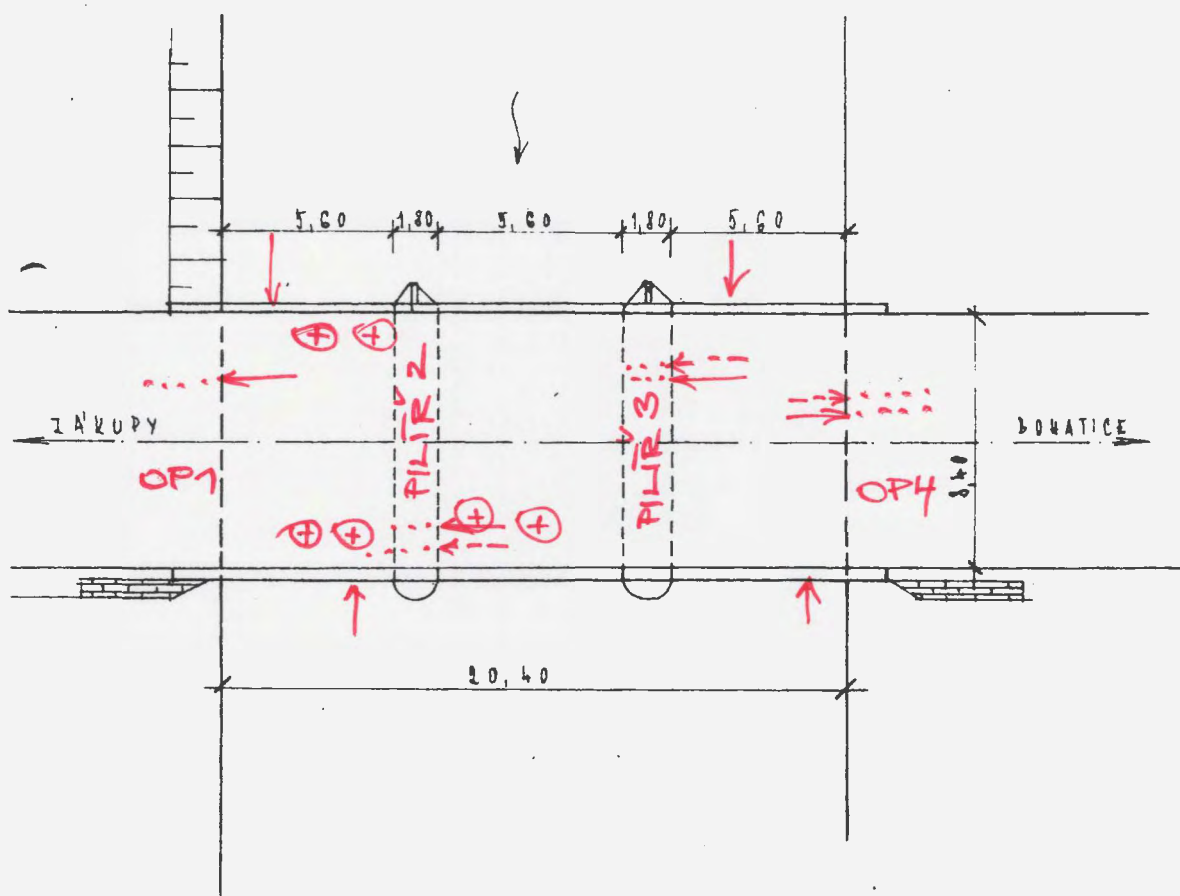
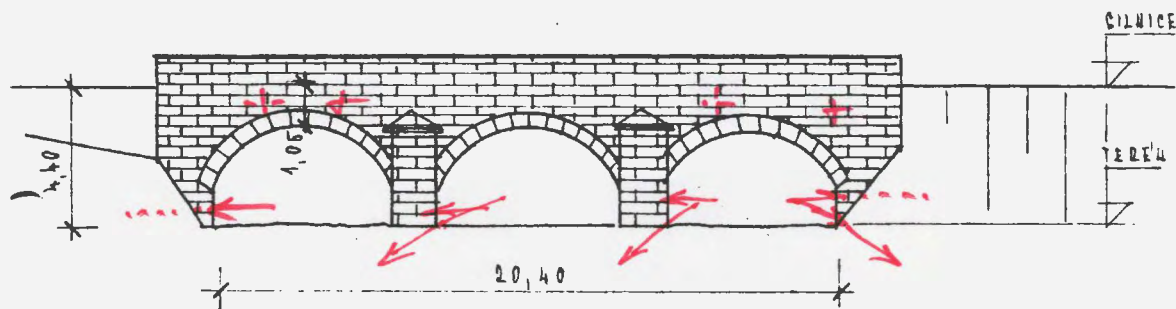
Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
*S-ANI-MAS	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie. Měřeno ve výluhu, přepočteno na sušinu.
Přípravné metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
*S-PPL24INS	CZ_SOP_D06_07_P03 Příprava vodného výluhu pevných materiálů, zemin a odpadů. Vodný výluh připraven v poměru 1:10 vzt. na sušinu.

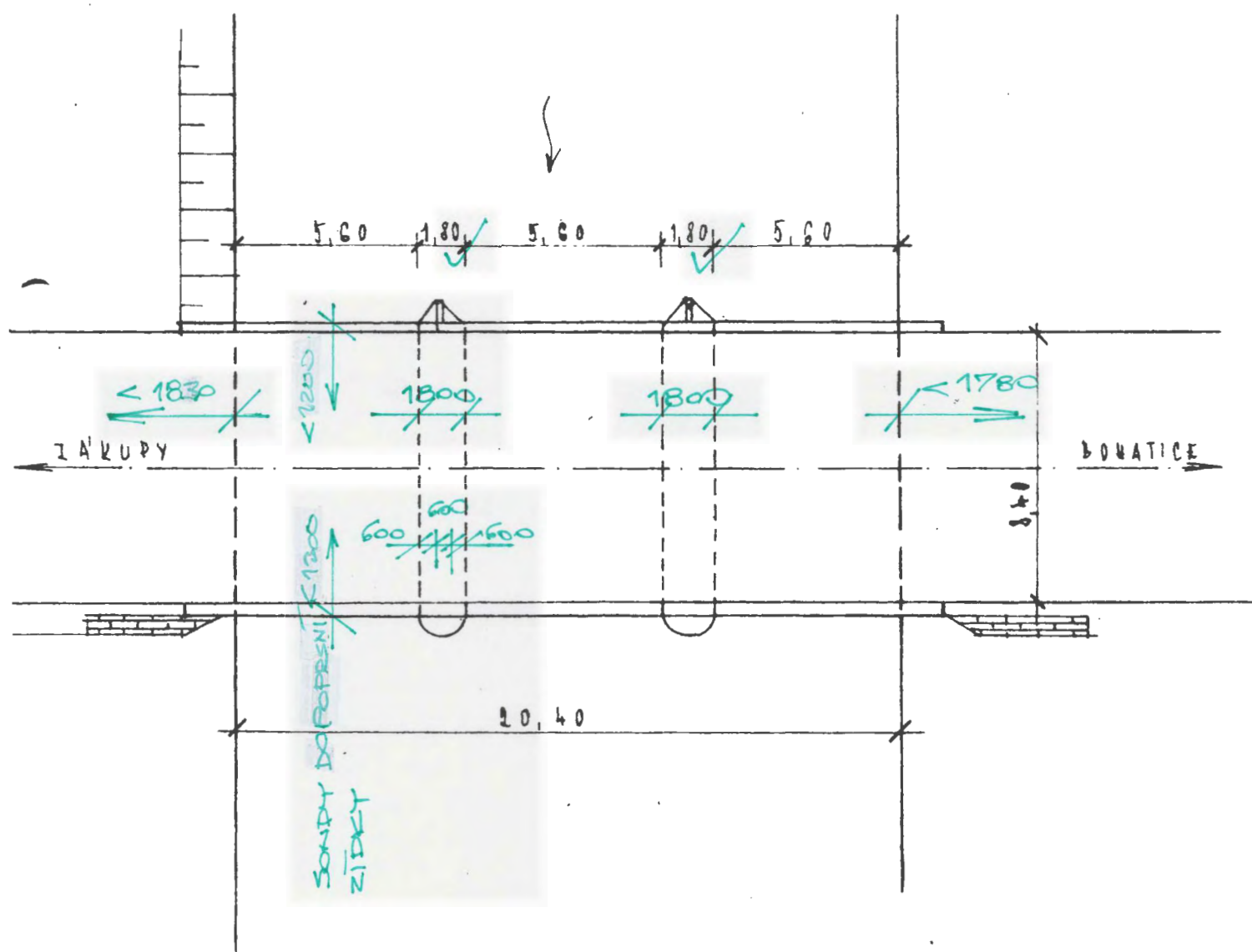
Symbol “*” u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „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 umístění odebraných JV



Hand-drawn technical drawing of a bridge cross-section. The bridge has three arches. The leftmost arch has a height of 1.05m. The middle arch has a height of 1.05m. The rightmost arch has a height of 1.05m. The bridge is supported by three piers. The total width of the bridge is 20.40m. The bridge is labeled 'KLEKOVKA' and 'VOZOVKA'. The drawing includes dimensions for the arches and the bridge width, and a note 'LINIE BOZS. PODPĚR'.



III. Fotodokumentace



001 Celkový pohled na most povodní strana



002 Celkový pohled na most povodní strana



003 Celkový pohled na most povodní strana



004 Celkový pohled na most povodní strana



005 Celkový pohled na most návodní strana



006 Celkový pohled na most návodní strana



007 Celkový pohled na most návodní strana



008 Celkový pohled na most návodní strana



009 Opěra OP1



010 Opěra OP1



011 Opéra OP1



012 Opéra OP1



013 Opěra OP1



014 Klenba 1



015 Klenba 1



016 Klenba 1



017 Klenba 1



018 Klenba 1



019 Klenba 1



020 Klenba 1



021 Klenba 1



022 Klenba 1



023 Piliř 2



024 Piliř 2



025 Piliř 2



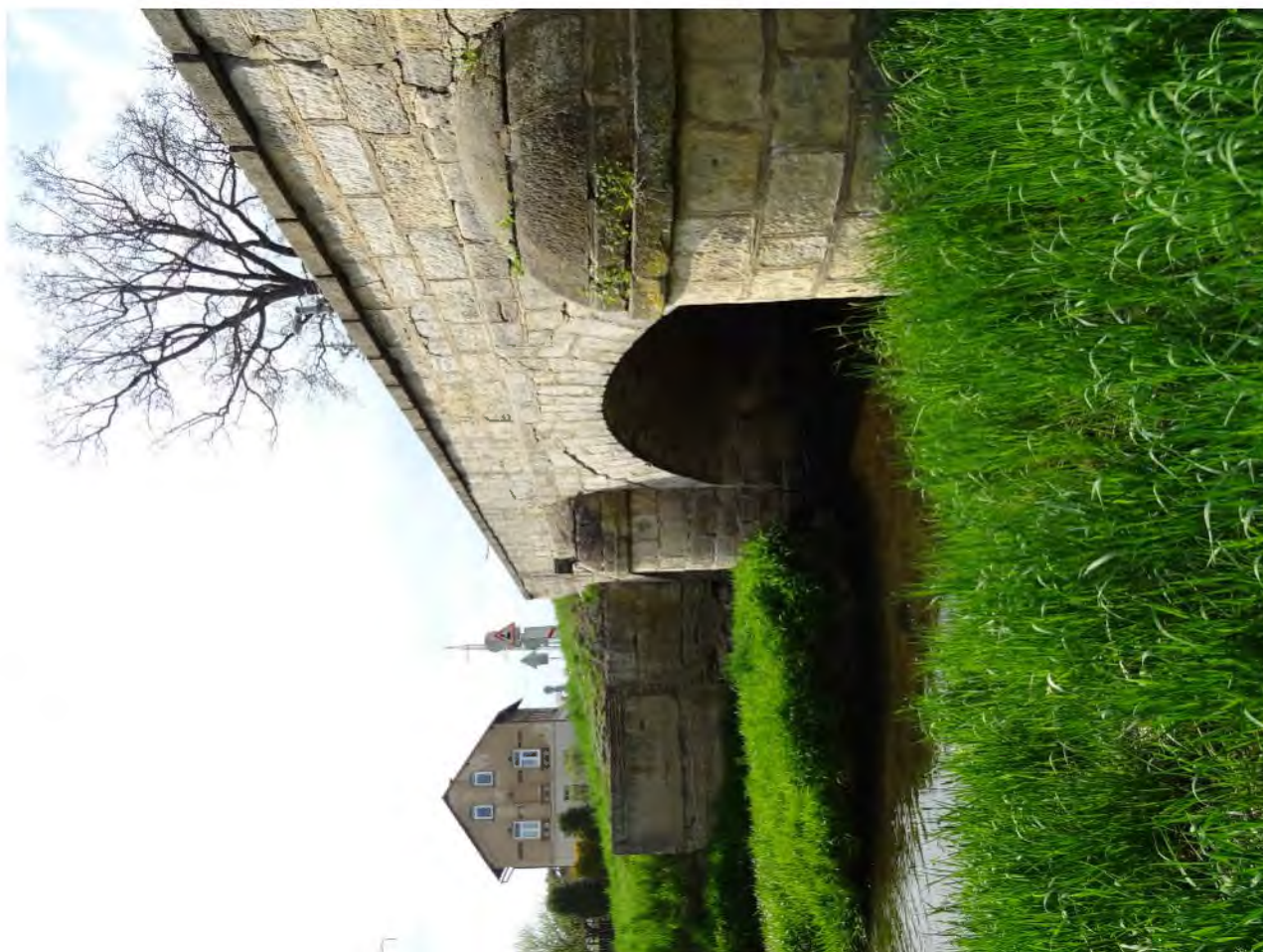
026 Piliř 2



027 PiliP 2



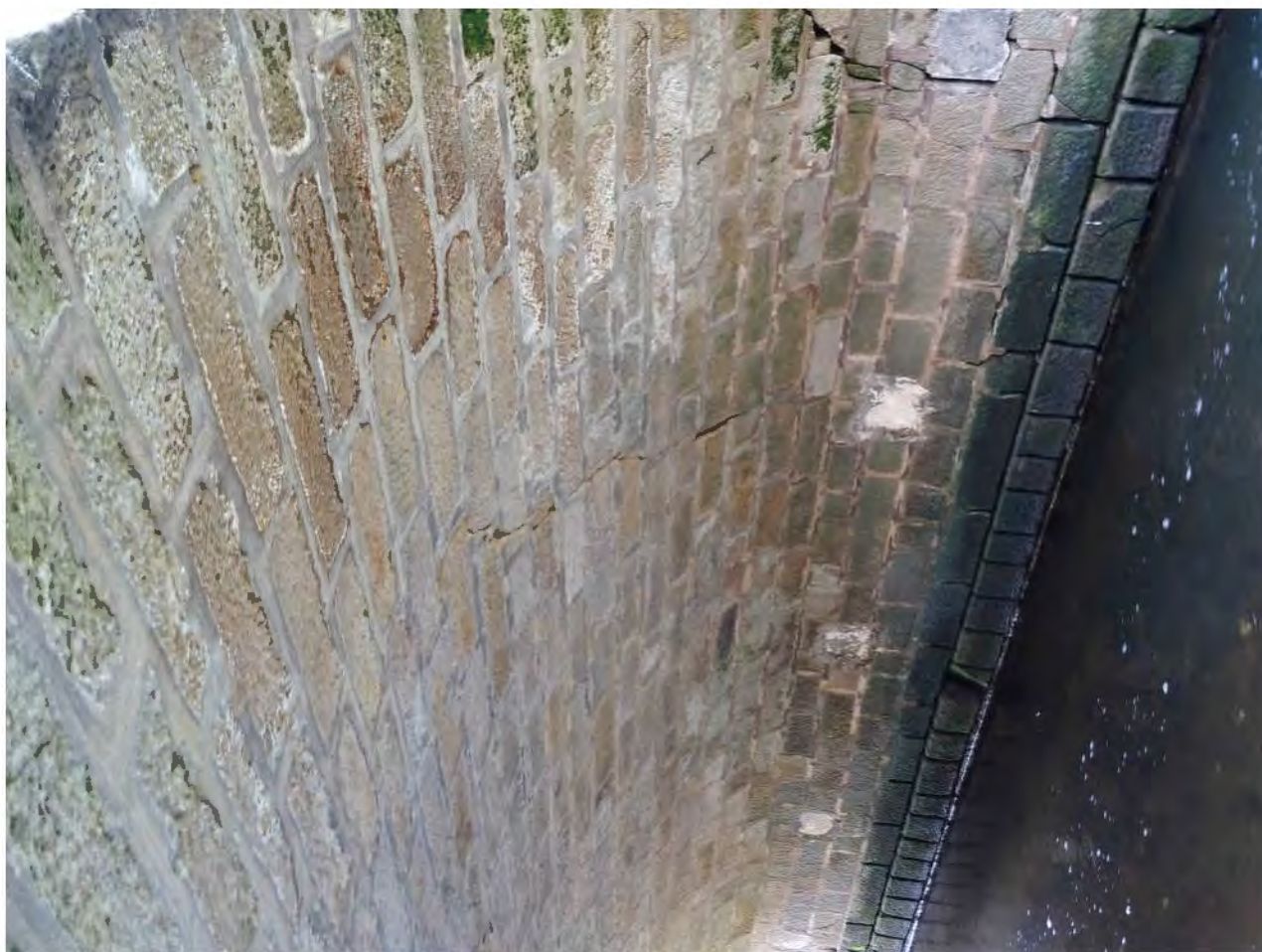
028 PiliP 2



029 Klenba 2



030 Klenba 2



031 Klenba 2



032 Klenba 2



033 Klenba 2



034 Klenba 2



035 Klenba 2



036 Klenba 2



037 Klenba 2



038 Klenba 2



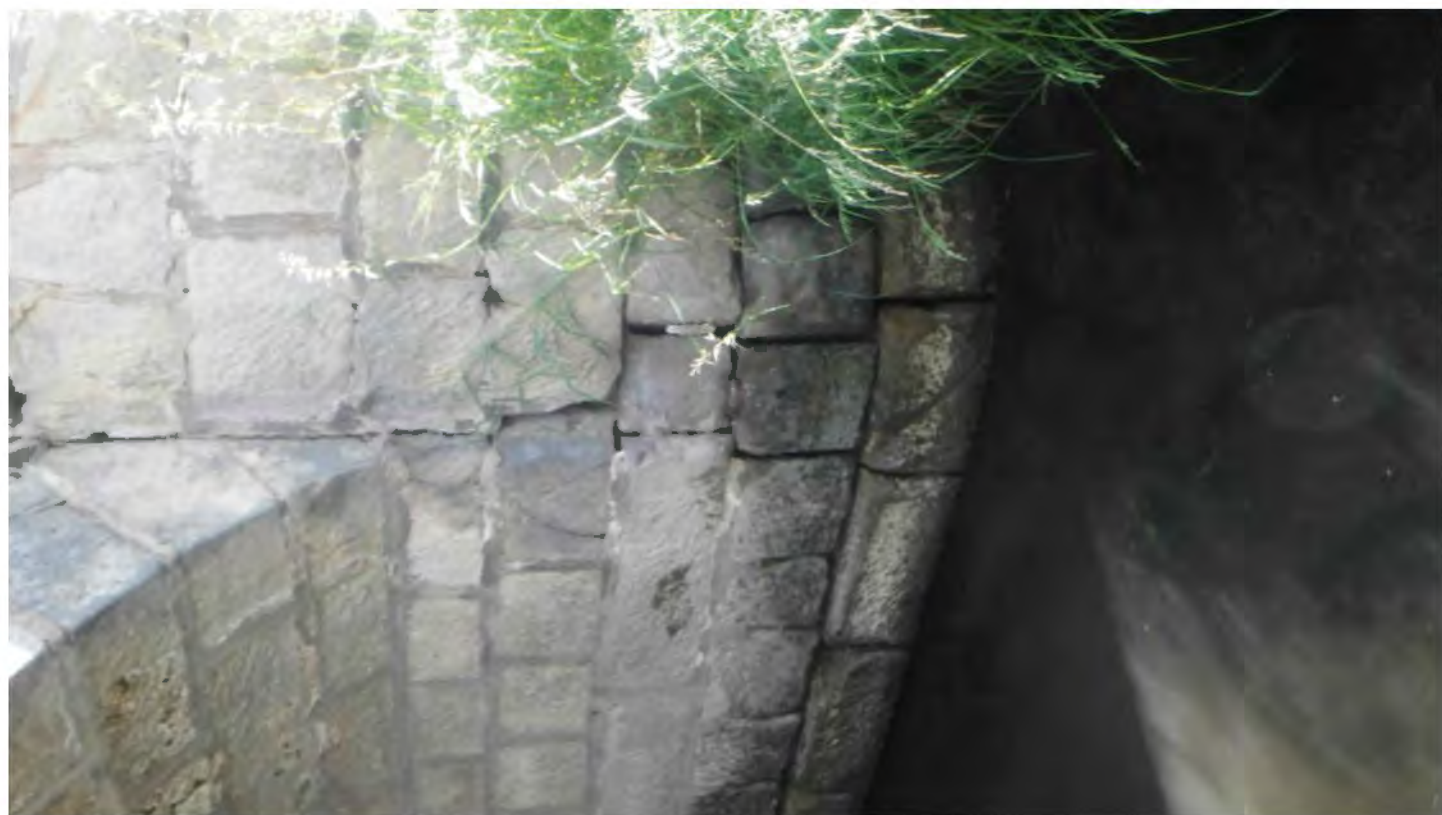
039 Klenba 2



040 Klenba 2



041 Klenba 2



042 Klenba 2



043 Klenba 2



044 Klenba 2



045 Klenba 2



046 Pilif 3



047 Pilier 3



048 Pilier 3



049 Pill 3



050 Pill 3



051 Piliř 3



052 Piliř 3



053 Piliř 3



054 Piliř 3



055 Piliř 3



056 Piliř 3



057 Piliř 3



058 Piliř 3



059 Pilř 3



060 Klenba 3



061 Klenba 3



062 Klenba 3



063 Klenba 3



064 Klenba 3



065 Klenba 3



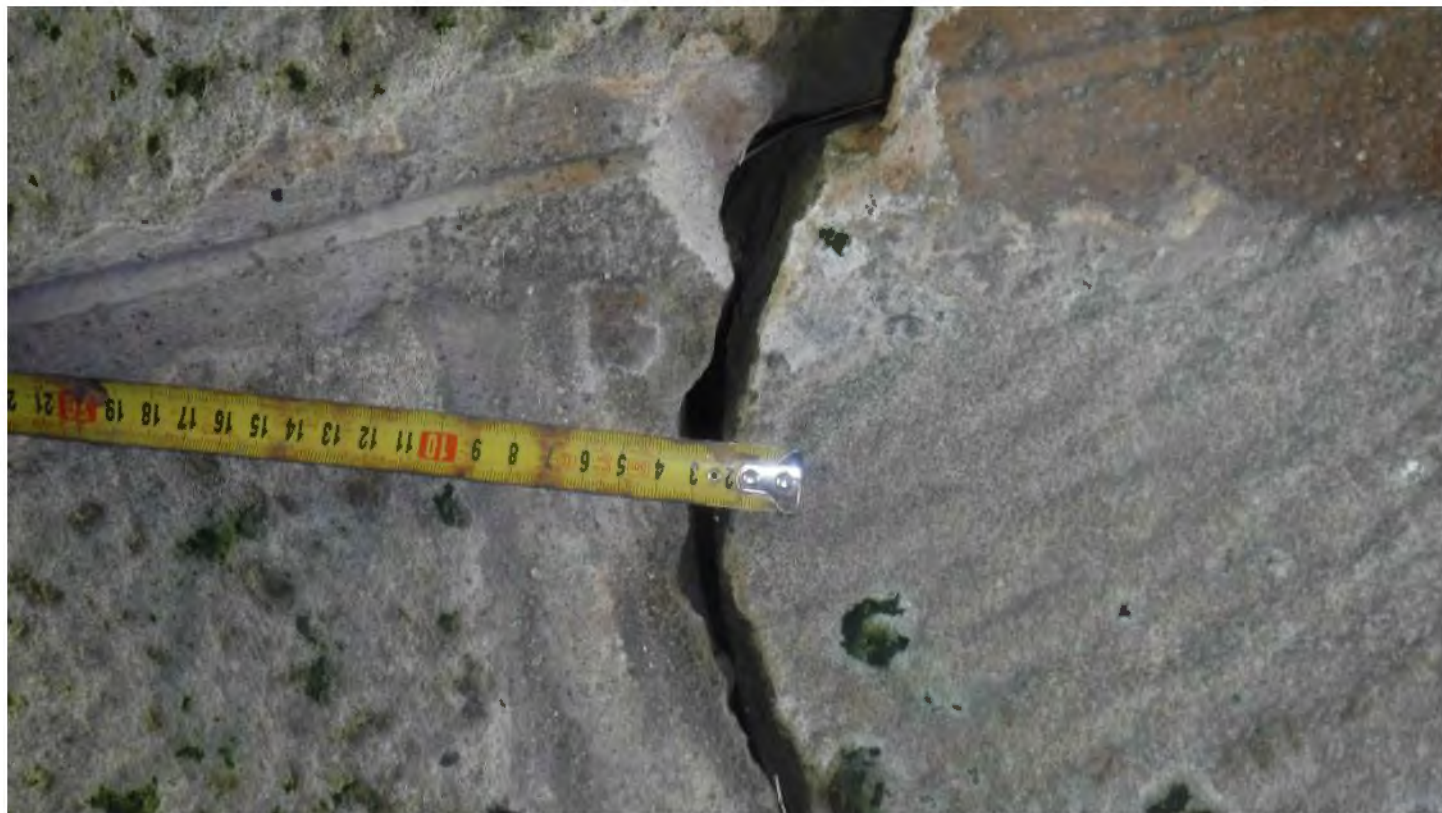
066 Klenba 3



087 Klenba 3



088 Klenba 3



089 Klenba 3



070 Klenba 3



071 Klenba 3



072 Klenba 3



073 Klenba 3



074 Klenba 3



075 Klenba 3



076 Opěra OP4



077 Opěra OP4



078 Opěra OP4



079 Opěra OP4



080 Opěra OP4



081 Opěra OP4



082 Opěra OP4



083 Opěra OP4



084 Opěra OP4



085 Opěra OP4



086 Mostní svršek



087 Mostní svršek



088 Mostní svršek



089 Mostní svršek



090 Mostní svršek



091 Mostní svršek



092 Mostní svršek



093 Mostní svršek



094 Mostní svršek



095 Mostní svršek



096 Mostní svršek



097 Mostní svršek



098 Mostní svršek



099 Mostní svršek



100 Mostní svršek



101 Mostní svršek



102 Mostní svršek



103 Mostní svršek



104 Mostní svršek



105 Mostní svršek



106 Mostní svršek



107 Mostní svršek



108 Mostní svršek



109 Soudy do vozovky



110 Soudy do vozovky



111 Sondy do vozovky



112 Sondy do vozovky



113 Odebraně JV



114 Odebraně JV



115 Odebrané JV



116 Odebrané JV



117 Odebrané JV



118 Odebrané JV



119 Odebrané JV



120 Odebrané JV



121 Odebrané JV