

NÁVRH OPRAVY TECHNICKÁ ZPRÁVA

A. VÝCHOZÍ PODKLADY, NORMOVÉ A LEGISLATIVNÍ PŘEDPISY, LITERATURA

Dokumentace

A.1. Objednávka č. VZ04/2018. Objednatel: Město Šumperk, nám. Míru 1,
787 01 Šumperk

A.2. Geodetické zaměření polohopisného a výškopisného plánu městských
hradeb v Šumperku. Vypracoval: Geodezie a kartografie, Ing. Pvel
Potyš, Jesenická 21, Šumperk. Listopad 2017. Výstupy této
dokumentace jsou uvedeny na **výkrese Z001**

A.3. Dokumentace stávajícího stavu, zpracovaná na základě dokumentace [B.2] a na
základě měření na místě a fotodokumentace v rámci kontrolních prohlídek

A.4. Statické posouzení – Hradební zeď v Šumperku.
Vypracoval: ing. František Kordas, 07/2018

Normy a technická literatura

A.5. ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

A.6. ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí

A.7. ČSN EN 1996 – Navrhování zděných konstrukcí

A.8. ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících
konstrukcí

A.9. ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při
přestavbách

B. HLAVNÍ CÍLE NAVRŽENÝCH OPRAV

B.1. Provedení základního statického zabezpečení stavebních konstrukcí, které zajistí
dostatečnou úroveň bezpečnosti při jejich dalším užívání

B.2. Provedení základního statického zabezpečení stavebních konstrukcí, které zajistí
během jejich životnosti dostatečnou ochranu vlastnictví

B.3. Splnění podmínek stanovených orgány státní památkové péče

C. HLAVNÍ METODY OPRAV

C.1. VÝCHOZÍ PODMÍNKY A PŘEDPOKLADY

Při návrhu způsobů provádění oprav byl brán v úvahu požadavek zadavatele, aby se odehrávaly v maximální možné míře na pozemku majitele opravovaných staveb.

Při volbě způsobů oprav byl výchozím dokumentem závěr statického posouzení hradební zdi [B.4], kde byly definovány hlavní vady posuzovaných konstrukcí, které vedly ke vzniku poruch takto:

- **nedostatečné provedení odvodnění rubu hradebních zdí – podélné a příčné drenáže**
- **použití cementových zdicích a spárovacích malt, neprostupných pro vodu**
- **nedostatečná stabilita stavebních konstrukcí**
- **nevhodná pozice dřevin, ovlivňujících posuzované konstrukce**
- **nedostatečná údržba, nekvalitní a částečné opravy**

C2. ODVODNĚNÍ RUBU HRADBY

Zabudování k funkční podélné drenáže za rubem zdi není při provádění opravy za daných podmínek dost dobře proveditelné, bylo by technicky i ekonomicky náročné a při výstavbě historické konstrukce hradeb bylo odvodnění zajišťováno protékáním vody mezi kameny skrze propustné pojivo zdiva s tím, že bylo v určité časové periodě nutné zdivo opravovat v důsledku vyplavování malty.

V projektu navržené provedení alespoň příčných drenáží je technicky možné provádět dodatečně z vnějšího líce hradeb s tím, že alespoň částečně sníží množství vody, pronikající z rubu na líc skrze zdivo. Toto opatření je přínosné i z toho důvodu, že při minulých opravách bylo vyzdívání a spárování prováděno cement obsahující maltou, která je pro volný průstup vody překážkou, takže se hromadila za rubem zdi a rozrušovala zvláště spodní partie hradby.

Je nutné předpokládat, že odvodnění rubu opěrných zdí pouze příčnými drenážemi nezajistí dokonalé a úplné odvedení vody, která bude i nadále, byť v menším množství, protékat skrze zdivo a lokální opravy zdiva bude nutné provádět i do budoucna.

C.3. NEDOSTATEČNÁ STABILITA HRADEBNÍ ZDI

Jedná se o lokální poškození omezených míst hradby, kde dochází k rozvolnění kamenů v důsledku vyplavování a zvětrávání malty, popřípadě až k místnímu vypadávání kamenů. Místa těchto poruch jsou soustředěna převážně v dolní části zdi. Návrh opravy předpokládá opravu dle aktuálního stavu buďto místním vyklínováním, zpevněním spárováním či doplněním kameny a novým dozděním či přezděním. Snížená stabilita omezených partií zdi, na které se podílí dřeviny, je navržena řešit jejich odstraněním.

C.4. NEDOSTATEČNÁ ÚDRŽBA

Opatření budou spočívat v odstranění náletových dřevin, rostlin a lišejníků z líce hradby, obnově spárování vápennou maltou v určeném rozsahu a v ošetření celého povrchu líce hradby nátěrem s vodoodpudivými účinkem, aby se tak omezilo zatékání srážkové vody dovnitř zdiva.

D. NÁVRH OPRAVY

D1. ÚVODNÍ INFORMACE

D.1.1. Výchozí upozornění, týkající se názvů výrobků

Pokud bude v technické zprávě či výkresové dokumentaci návrhu oprav citován název jakéhokoliv referenčního výrobku, je možné jej nahradit jiným prvkem s vlastnostmi shodnými nebo lepšími, než vykazuje materiál citovaného výrobku.

V případě, že bude při realizaci stavby použit výrobek s jinými vlastnostmi, bude o tomto uvědoměn projektant.

D.1.2. Rozsah navržených úprav

Jedná se o předběžný předpokládaný odhad, který vyplynul ze závěrů statického posouzení a geodetického zaměření výškopisu a polohopisu konstrukcí. Číselné údaje o předpokládaném rozsahu jsou uvedeny v tabulkách na výkresech Z003-Z011.

D.2. OPĚRNÁ ZEĎ Z1 (viz výkres Z003)

Navržené opravy jsou směřovány ke snížení budoucích nákladů, spojených s rozvojem poruch. Práce v rámci pravidelné údržby zděné konstrukce.

X1 – vegetace

Odstranění travní trsů a náletových dřevin ve sparách mezi žulovými kameny a v otvorech příčných drenáží. Použití tlakové vody a mechanických prostředků (kartáče).

X2 – poruchy plochy líce zdi

Rozsahem menší zásahy, spočívající povrchové přespárování, v několika místech i hloubkové přespárování stejnou maltou jako malta původní, tedy cementovou. Navržena zdící a spárovací cementová malta. Po provedení přespárování je navrženo provést zpevnění a hydrofobizaci povrchu všech provedených spár, což by mělo vést k prodloužení jejich životnosti. Bylo navrženo aplikace organokřemičitého roztoku, určeného pro zpevňování a hydrofobizaci silikátů.

X3 – neprůchodné kanálky příčné drenáže

Mechanické odstranění materiálu, který v průřezu trubky brání optimálnímu vytékání vody z rubu na líc zdi.

X4 – lokální oprava zdiva

Lokální úsek v oblasti paty zdi na rozhraní zdí části Z1 a Z2. Bylo navrženo postupné odstranění pravděpodobně dodatečně provedeného nekvalitního zdiva z drobných kamenů a vyzdění žulových bloků rádkového zdiva na maltu cementovou.

D.3. OPĚRNÁ ZEĎ Z2 (viz výkres Z004)

Navržené opravy jsou směřovány ke snížení budoucích nákladů, spojených s rozvojem poruch. Práce v rámci pravidelné údržby zděné konstrukce.

Kamenná opěrná zeď

X1 – vegetace

Odstranění travní trsů a náletových dřevin ve spárách mezi lomovými kameny a v otvorech příčných drenáží. Použití tlakové vody a mechanických prostředků (kartáče).

X2 – poruchy spár zdiva mezi kameny

Místně omezené zásahy s doplněním kamenných klínů ve velkých spárách. V místech vypadávání malty ze spár jejich oprava vápennou památkářskou maltou zdící a spárovací. Největší výskyt poruch v oblasti paty zdi nad terénem. Závěrečné zpevnění a hydrofobizace povrchu všech spár.

X3 – neprůchodné kanálky příčné drenáže

Drážky čtvercového průřezu ve zdivu, ústící na líci zdi jsou zanešené naplaveným materiálem z rubu zdi, popřípadě omezeně průchodné vlivem pohybů kamenů. Po uvolnění prostupů bylo navrženo vložit do nich drenážní trubku, která bude bránit zaplňování průřezu kanálků maltou atd.

X5, X6 – kaverna ve zdivu a rozvolnění zdiva v okolí

Oprava místě poškozeného úseku zdiva, kde došlo k vypadání kamenů. Nestabilní a uvolněné kameny budou postupně odshora dolů rozebrány tak, aby kameny ve zdivu nad nimi zachovaly klenbový účinek, popřípadě bude provedeno montážní podepření po dobu provádění. Bude provedeno zpevnění zdiva nad kavernou spárováním vápennou maltou. Bude zkontrolováno stávající betonové kanalizační potrubí, které prochází skrze kavernu ve zdivu z hlediska případného porušení. Bude zkontrolován základ hradby v oblasti vypadajícího zdiva. Bude provedeno opětovné vyzdění kamenů na vápennou památkářskou maltu zdící a spárovací.

Cihelná ohradní stěna

X7 – trhliny v líci cihelné ohradní stěny

Dvě místa šikmých trhlin skrze celou tloušťku cihelného zdiva ohradní stěny budou opraveny po opravě kamenné opěrné zdi, na které stojí. Bude odstraněna omítka po délce trhlin a poté bude rozhodnuto o dalším postupu. Bylo navrženo zachování stávajícího zdiva, ve kterém se trhlina reprofiluje frézováním, zainjektuje se polyuretanovou pryskyřicí a v ploše opravy se provede nová vyztužená omítka. Druhou variantou řešení je přezdění poškozeného úseku v oblasti trhliny ohradní stěny. Oprava bude provedena z obou líců.

D.4. OPĚRNÁ ZEĎ Z3 (viz výkres Z005)

Navržené opravy jsou směřovány ke snížení budoucích nákladů, spojených s rozvojem poruch. Práce v rámci pravidelné údržby zděné konstrukce.

Kamenná opěrná zeď

X1 – povrchové čištění

Odstranění travních náletů ve sparách mezi lomovými kameny. Použití tlakové vody a mechanických prostředků (kartáče).

X2 – ošetření spár zdiva mezi kameny

Jedná se o zdivo provedené v nedávné době. Zpevnění a hydrofobizace povrchu všech spár.

X3 – obnovení průchodnosti stávajících kanálků příčné drenáže

Stávající ocelové trubky příčné drenáže, ústící na líci zdi jsou zanešené naplaveným materiálem, budou mechanicky vyčištěny.

Cihelná ohradní stěna

X7 – trhliny v líci cihelné ohradní stěny

Jedna svislá trhlina skrze celou tloušťku cihelného zdiva ohradní stěny. Bude odstraněna omítka po délce trhliny a poté bude rozhodnuto o dalším postupu. Bylo navrženo zachování stávajícího zdiva, ve kterém se trhlina reprofiluje frézováním, zainjektuje se polyuretanovou pryskyřicí a v ploše opravy se provede nová vyztužená omítka. Druhou variantou řešení je přezdění poškozeného úseku v oblasti trhliny ohradní stěny. Oprava bude provedena z obou líců.

X8 – lokálně opadaná omítka

Fasádní omítka opadaná v omezené ploše. Zvětralé zbytky omítky budou odstraněny a bude provedena nová fasádní omítka.

D.5. OPĚRNÁ ZEĎ Z4 (viz výkres Z006)

Navržené opravy jsou směřovány ke snížení budoucích nákladů, spojených s rozvojem poruch. Práce v rámci pravidelné údržby zděné konstrukce.

Pro účely projektu byl úsek Z4 hradební zdi rozdělen na dvě části dle stávajícího stavu a geometrických parametrů takto:

- část Z4A v úseku staničení 0,000-18,200 levá nižší část hradby až po výškový zlom
- část Z4B v úseku staničení 18,200-32,680 pravá vyšší část hradby

Nižší úsek kamenné opěrné zdi v úseku 0,00-18,2000

X1 – vegetace

Odstranění travní trsů a náletových dřevin ve sparách mezi lomovými kameny a v otvorech příčných drenáží. Použití tlakové vody a mechanických prostředků (kartáče).

X2 – poruchy spár zdiva mezi kameny

Oprava lokálně poškozených spár mezi kameny v celé ploše, zvláště v oblasti paty opěrné zdi. Vyspárování trhlinou poškozené linie nespojitosti vazby poté, co proběhne oprava kaverny X5, nad kterou se trhlina nachází a která je její příčinou. Závěrečné zpevnění a hydrofobizace povrchu všech spár.

X3 – neprůchodné kanálky příčné drenáže

Stávající ocelové trubky příčné drenáže, ústící na líci zdi jsou zanešené naplaveným materiálem, budou mechanicky vyčištěny.

X5 – kaverna ve zdivu

Oprava místě poškozeného úseku zdiva, kde došlo k vypadání kamenů. Nestabilní a uvolněné kameny budou postupně odshora dolů rozebrány tak, aby kameny ve zdivu nad nimi zachovaly klenbový účinek, popřípadě bude provedeno montážní podepření po dobu provádění. Vypadnuté kameny se nazachovaly, budou použity kameny stejného vzhledu jako kameny v okolním zdivu.

X9 – vložení nových příčných drenáží

Vytvoření nových otvorů pro příčné drenáže. Navržen postup s vytvořením jádrového vrtu, jehož jádro bude chráněno proti zneprůchodnění padajícími drobnými kameny a maltou vložím ocelové trubky. Umístění vrtů bude voleno v místech, kde bude možné jádrový vrt provést snadněji-například v místě opravy poruchy X5, pod stávajícím klenbovým pasem atd.

X10 – ochrana zhlaví opěrné zdi

Opatření k ochraně horní hrany hradby proti působení srážkové vody. Například odlážděním betonovými dlaždicemi do betonové malty.

Vyšší úsek kamenné opěrné zdi v úseku 0,00-18,2000**X1 – vegetace**

Odstranění travní trsů, náletových dřevin a popínavky ve sparách mezi lomovými kameny. Použití tlakové vody a mechanických prostředků (kartáče).

X2 – poruchy spár zdiva mezi kameny

Oprava lokálně poškozených spár mezi kameny, zvláště v oblasti paty opěrné zdi – vyklínování a spárování povrchové i hloubkové. Závěrečné zpevnění a hydrofobizace povrchu všech spár.

X9 – vložení nových příčných drenáží

Vytvoření nových otvorů pro příčné drenáže. Navržen postup s vytvořením jádrového vrtu, jehož jádro bude chráněno proti zneprůchodnění padajícími drobnými kameny a maltou vložím ocelové trubky. Umístění vrtů bude voleno v místech, kde bude možné jádrový vrt provést snadněji-například v místě opravy poruchy X5, pod stávajícím klenbovým pasem atd.

X10 – ochrana zhlaví opěrné zdi

Opatření k ochraně horní hrany hradby proti působení srážkové vody. Například odlážděním betonovými dlaždicemi do betonové malty.

D.6. OPĚRNÁ ZEĎ Z5 (viz výkres Z007)

Navržené opravy a další opatření jsou zaměřeny především na zvýšení bezpečnosti hrabdy z hlediska užívání a dále se jedná o práce v rámci pravidelné údržby, vedoucí ke snížení budoucích nákladů, spojených s rozvojem poruch.

Konstrukce stavby je z důvodu poruchy X11 **PODMÍNĚNĚ VHODNÁ PRO DALŠÍ UŽÍVÁNÍ**, za předpokladu provedení opatření, navržených v projektu opravy.

Pro účely projektu byl úsek Z5 hradební zdi rozdělen na tři části dle stávajícího stavu a geometrických parametrů takto:

- část Z5A v úseku staničení 0,000-9,300 levá vyšší část hrabdy
- část Z5B v úseku staničení 9,300-21,700 střední vyšší část hrabdy po výškový zlom
- část Z5C v úseku staničení 21,700-34,800 pravá nižší část hrabdy

Vyšší úsek kamenné opěrné zdi v pozici staničení 0,00-21,700

X1 – vegetace

Odstranění travní trsů ve sparách mezi lomovými kameny. Použití tlakové vody a mechanických prostředků (kartáče).

X2 – poruchy spár zdiva mezi kameny

Lokální povrchová oprava spár mezi kameny, zvláště v oblasti paty opěrné zdi. V linii výrazné svislé spáry neprovázaného zdiva mezi částí A a B tohoto úseku hrabdy, na pozici staničení 9,300 bude provedena oprava provázání zdiva – budou citlivě odstraněny drobnější kameny po výšce spáry po cca 0,5 m a vložen kámen na cementovou maltu do hloubky cca 30 cm, kterým se zdiva prováží. Závěrečné zpevnění a hydrofobizace povrchu všech spár.

X9 – vložení nových příčných drenáží

Vytvoření nových otvorů pro příčné drenáže. Navržen postup s vytvořením jádrového vrtu, jehož jádro bude chráněno proti zneprůchodnění padajícími drobnými kameny a maltou vložím ocelové nebo plastové drenážní trubky. Umístění vrtů bude voleno ve spodní části výšky zdi. Před provedením jádrových vrtů bude prověřena poloha podlahy a základů domu č. 15 na ulici Sadové, aby nedošlo při jejich provádění k jeho poškození.

X11 – lokální deformace líce zdiva

Ve střední části délky posuzovaného úseku, v jeho dolní polovině nad povrchem terénu, v ploše cca 6 x 1,8 m se projevuje lokální deformace líce zdiva hrabdy. Maximální vyklonění zdiva směrem před líc je maximálně cca až 100 mm. Z aktuálního stavu nelze na základě pozorování na místě spolehlivě vyvodit, zda se jedná o aktivní poruchu, tedy zda míra deformace dále narůstá, nebo je již stabilizována. Skutečností, která vybízí k důkladnějšímu prověření tohoto stavu je především skutečnost, že bezprostředně za rubem hrabdy se nachází základ obytného domu na ulici Sadová 15, přičemž nejsou podrobnější informace o tom, v jaké výškové poloze vůči základu hrabdy se nachází jeho základová spára. Je zapotřebí vyloučit možnost, že by vodorovný tlak od základu domu způsoboval pokračující vytlačování zdivo hrabdy směrem vez z líce, což by představovalo snížení nosné způsobilosti hradební zdi a ohrožení stability domu za jejím rubem.

Návrh opatření:

Osadit v ploše lokální deformace v místech jejích maximálních hodnot minimálně 2-3 geodetické měřicí body, provádět na nich v intervalu 6 měsíců po dobu cca 2 roků měření

geodetickými metodami. Měření by měla vyloučit, popřípadě potvrdit pokračující pohyb líce hradby směrem z líce. Závěr o stabilitě či nestabilitě bude učiněn po porovnání výsledků měření. Zároveň doporučuji provést průzkum nejnižšího podlaží a základů domu č. 15 na ulici Sadové, který by měl prověřit jednak případné známky nestability jeho částí, přilehlých k hradební zdi, jednak polohu jeho nosných konstrukcí ve vztahu k ní. V případě, že by tyto průzkumné práce prokázaly určitou míru nestability hradby, bylo by navrženo opatření k zajištění její stability. V úvahu připadá například aplikace cca 3 tahových vrtaných zemních kotev, které by se realizovaly z líce hradby ve sklonu cca 10° od vodorovné, pod základy obytného domu.

Nižší úsek kamenné opěrné zdi v pozici staničení 18,200 – 34,800

X1 – vegetace

Odstranění travní trsů a popínavky ve sparách mezi lomovými kameny. Použití tlakové vody a mechanických prostředků (kartáče).

X2 – poruchy spár zdiva mezi kameny

V celé ploše líce bude provedeno hloubkové spárování do hloubky 20-30 cm, v případě rozsáhlejších dutin bude prováděno klínování kameny na cementovou maltu.

X9 – vložení nových příčných drenáží

Vytvoření nových otvorů pro příčné drenáže. Navržen postup s vytvořením jádrového vrtu, jehož jádro bude chráněno proti zneprůchodnění padajícími drobnými kameny a maltou vložím ocelové nebo plastové drenážní trubky. Umístění vrtů bude voleno ve spodní části výšky zdi.

X10 – ochrana zhlaví opěrné zdi

Opatření k ochraně horní hrany hradby proti působení srážkové vody. Například odlážděním betonovými dlaždicemi do betonové malty.

D.7. OPĚRNÁ ZEĎ Z6 (viz výkres Z008)

Navržené opravy jsou směřovány ke snížení budoucích nákladů, spojených s rozvojem poruch. Práce v rámci pravidelné údržby zděné konstrukce.

Kamenná opěrná zeď

X1 – vegetace

Odstranění travní trsů ve sparách mezi lomovými kameny. Očištění líce zdiva od lišejníků. Použití tlakové vody a mechanických prostředků (kartáče). Aplikace prostředku pro biologické odstraňování lišejníků z kamene (např. Cemix FUNGICEM)

X2 – oprava plochy líce hradby

Lokální povrchová oprava spár mezi kameny, zvláště v oblasti paty opěrné zdi. Závěrečné zpevnění a hydrofobizace povrchu všech spár.

X3 – obnovení průchodnosti stávajících kanálků příčné drenáže

Stávající ocelové trubky příčné drenáže, ústící na líci zdi jsou zanešené naplaveným materiálem, budou mechanicky vyčištěny.

X5 – kaverna ve zdivu

Oprava místě poškozeného úseku zdiva, kde došlo k vypadání kamenů. Nestabilní a uvolněné kameny budou postupně odshora dolů rozebrány tak, aby kameny ve zdivu nad nimi zachovaly klenbový účinek, popřípadě bude provedeno montážní podepření po dobu provádění. Vypadnuté kameny se nazachovaly, budou použity kameny stejného vzhledu jako kameny v okolním zdivu. Tato porucha souvisí s jejím dalším rozvojem v navazující části hradby Z7 a bude proto prováděna současně s opravou této části – viz dále.

Cihelná ohradní stěna**X1 – povrchové čištění**

Očištění líce cihelného zdiva. Použití mechanických prostředků (kartáče).

X10 – oprava stříšky cihelné ohradní zdi

Lokální reprofilace příčného řezu betonové stříšky. Použití reprofilační malty pro opravu a reprofilaci hlubších míst v betonu.

D.8. OPĚRNÁ ZEĎ Z7 (viz výkres Z009)

Navržené opravy a další opatření jsou zaměřeny především na zvýšení bezpečnosti hradby z hlediska užívání a dále se jedná o práce v rámci pravidelné údržby, vedoucí ke snížení budoucích nákladů, spojených s rozvojem poruch.

Konstrukce stavby je z důvodu poruch X4, X5 **PODMÍNĚNĚ VHODNÁ PRO DALŠÍ UŽÍVÁNÍ**, za předpokladu provedení opatření, navržených v projektu opravy.

Kamenná opěrná zeď**X1 – vegetace**

Odstranění popínavé rostliny ze spar mezi lomovými kameny. Očištění líce zdiva od lišejníků. Použití tlakové vody a mechanických prostředků (kartáče). Aplikace prostředku pro biologické odstraňování lišejníků z kamene.

X2 – poruchy spár zdiva mezi kameny

Hloubkové spárování zdiva v celé ploše úseku hradby. Větší otvory budou vyklínovány kameny na vápennou maltu. Závěrečné zpevnění a hydrofobizace povrchu všech spár.

X4 – lokálně rozvolněné zdivo

Výrazně rozvolněný úsek kamenného zdiva bez maltového pojiva. Po rozebrání úseku cihelného zdiva nad touto poruchou bude shora rozebráno kamenné zdivo. Bude provedeno montážní podepření, bude zkontrolováno zdivo základu hradby. Oprava souvisí s poruchou X5 a bude prováděna současně s ní. Vyzdění nového zdiva od základu, z kamenů vyzískaných při jeho předchozím rozebrání. Zdivo bude zavázáno vazbou do navazujícího zdiva.

X5 – kaverna ve zdivu

Oprava dvou lokálních úseků poškození zdiva v líci zdi, kde došlo k vypadání kamenů zdiva do hloubky cca 0,5 m. Bude provedeno rozebrání navazujícího rozvolněného

zdiva, v případě potřeby montážní podepření navazujícího zdiva. Opětovné vyzdění na vápennou zdicí a spárovací vápennou památkářskou maltu.

X9 – vložení nových příčných drenáží

Vytvoření nových otvorů pro příčné drenáže. Navržen postup s vytvořením jádrového vrtu, jehož jádro bude chráněno proti zneprůchodnění padajícími drobnými kameny a maltou vložení ocelové nebo plastové drenážní trubky. Umístění vrtů bude voleno ve spodní části výšky zdi.

Cihelná ohradní stěna

X4 – lokálně rozvolněné zdivo

Výrazně rozvolněný úsek cihelného zdiva, nekvalitní zdivo. Poškozený úsek cihelného zdiva, nacházející se nad poruchou X4 kamenného zdiva, bude rozebrán shora dolů. Vyzdění nového cihelného zdiva na vápennou maltu, zdivo bude zavázáno vazbou do navazujícího zdiva.

X10 – oprava stříšky cihelné ohradní zdi

Lokální reprofilace a obnova příčného řezu betonové stříšky. Použití reprofilační malty pro opravu a reprofilaci hlubších míst v betonu.

D.9. OPĚRNÁ ZEĎ Z8 (viz výkres Z009)

Navržené opravy jsou směřovány ke snížení budoucích nákladů, spojených s rozvojem poruch. Práce v rámci pravidelné údržby zděné konstrukce.

Kamenná opěrná zeď

X1 – vegetace

Odstranění popínavé rostliny ze spar mezi lomovými kameny. Očištění líce zdiva od lišejníků. Použití tlakové vody a mechanických prostředků (kartáče). Aplikace prostředku pro biologické odstraňování lišejníků z kamene. Před lícem hrady vyrůstá javor s kmenem o průměru cca 0,5 m. Jeho kořeny se nachází nad povrchem terénu těsně při hradebním líci. Dle závěrů průzkumu nemá tato dřevina výrazný vliv na poškození přilehlé části hrady a po navržené opravě může být zachován. Lze doporučit doplňkové posouzení zdravotního stavu dřeviny odborným dendrologem.

X2 – poruchy spár zdiva mezi kameny

Hloubkové spárování zdiva v celé ploše úseku hrady. Větší otvory budou vyklínovány kameny na vápennou maltu. Závěrečné zpevnění a hydrofobizace povrchu všech spár.

X5 – kaverna ve zdivu

Oprava jednoho úseků poškození zdiva v líci zdi, kde došlo k vypadnutí kamenů zdiva do hloubky cca 0,5 m. Bude provedeno rozebrání navazujícího rozvolněného zdiva, v případě

potřeby montážní podepření navazujícího zdiva. Opětovné vyzdění na vápennou zdicí a spárovací vápennou památkářskou maltu.

X9 – vložení nových příčných drenáží

Vytvoření nových otvorů pro příčné drenáže. Navržen postup s vytvořením jádrového vrtu, jehož jádro bude chráněno proti zneprůchodnění padajícími drobnými kameny a maltou vložením ocelové nebo plastové drenážní trubky. Umístění vrtů bude voleno ve spodní části výšky zdi.

Cihelná ohradní stěna

X2 – poruchy líce stěny

Odstranění zbytků omítky z líce stěny. Spárování ložných i styčných spár zdiva.

X10 – oprava stříšky cihelné ohradní zdi

Lokální reprofilace a obnova příčného řezu betonové stříšky. Použití reprofilační malty pro opravu a reprofilaci hlubších míst v betonu.

D.10. OPĚRNÁ ZEĎ Z9 (viz výkres Z010)

Navržené opravy jsou směřovány ke snížení budoucích nákladů, spojených s rozvojem poruch. Práce v rámci pravidelné údržby zděné konstrukce.

Poznámka:

Vzhledem k malé výšce opěrné zídky nebude řešena otázka dodatečného provedení chybějících příčných drenáží.

X1 – vegetace

Odstranění popínavé rostliny ze spar mezi lomovými kameny. Očištění líce zdiva od lišejníků. Použití tlakové vody a mechanických prostředků (kartáče). Aplikace prostředku pro biologické odstraňování lišejníků z kamene

X2 – poruchy spár zdiva mezi kameny

Hloubkové lokální spárování zdiva včetně koruny opěrné zídky cementovou maltou. Závěrečné zpevnění a hydrofobizace povrchu všech spár.

X5 – kaverna ve zdivu

Oprava jednoho úseků poškození zdiva v líci zdi, kde došlo k vypadení kamenů zdiva do hloubky cca 0,5 m. Opětovné vyzdění na cementovou maltu.

D.11. OPĚRNÁ ZEĎ Z10 (viz výkres Z011)

Navržené opravy a další opatření jsou zaměřeny především na zvýšení bezpečnosti hradby z hlediska užívání a dále se jedná o práce v rámci pravidelné údržby, vedoucí ke snížení budoucích nákladů, spojených s rozvojem poruch.

Konstrukce stavby je z důvodu všech poruch, vyjma poruchy X1 a X12 **PODMÍNĚNĚ VHODNÁ PRO DALŠÍ UŽÍVÁNÍ**, za předpokladu provedení opatření, navržených v projektu opravy.

Stav dílčích částí konstrukce stavby, na kterých se nachází poruchy X1 a X12 je **HAVARIJNÍ** z důvodu možného ohrožení bezpečnosti.

Hradební opěrná zeď byla pro účely projektu rozdělena na dvě základní části:

- část A v úseku staničení 14,700-58,100 zahrnuje levou část hradební zdi, nedávno opravená
- část B v úseku staničení 0,000-14,700 zahrnuje pravou část hradební zdi, rozrušené zdivo

X1 – vegetace

Odstranění popínavé rostliny ze spar mezi lomovými kameny. Použití tlakové vody a mechanických prostředků (kartáče).

Odstranění stávající skupiny tří dřevin (akát) a jednoho samostatného stromu (buk), nacházejících se v koruně zdi, včetně kořenového systému. Zajistit stanovisko odborného dendrologa. K vyjmutí kořenového systému bude nutné shora rozebrat přilehlou partii zdiva hradby.

X2 – oprava poruch v ploše líce zdiva

Bude provedena celoplošná oprava pravé části zdi ozn. Z10B. Hloubkové spárování a klínování kamenů zdiva v celé ploše maltou vápennou zdicí a spárovací. Uvolněné, posunuté či natočené kameny budou vyjmuty a opětovně vloženy do zdiva. Předpokládá se při tom možná nutnost montážního podepření některých partií zdiva dle aktuálních poměrů. Oprava stávajícího cihelného klenbového pásu nad otvorem v pozici staničení 10,000-vyjmutí poškozených a doplnění 12 ks pálených cihel. Montáž na dřevěném ramenátu. Závěrečné zpevnění a hydrofobizace povrchu všech spár – po provedení opravy X5

X5 – kaverny ve zdivu

Lokální oprava celkem čtyř míst největšího poškození líce, kde ve zdivu chybí kameny:

- pozice staničení 4,340 – svislý pás chybějícího zdiva o šířce cca 0,6 m na celou výšku 4 m zdi.
- 3x plocha cca 1 x 0,7 m, poškození zdiva v líci v úseku staničení 0,00-4,34

Oprava dozděním do hloubky cca 0,5 m. Budou použity kameny stejného původu jako okolní zdivo, na maltu vápennou zdicí a spárovací.

X9 – vložení nových příčných drenáží

Vytvoření nových otvorů pro příčné drenáže. Navržen postup s vytvořením jádrového vrtu, jehož jádro bude chráněno proti zneprůchodnění padajícími drobnými kameny a maltou vložím ocelové nebo plastové drenážní trubky. Umístění vrtů bude voleno ve spodní části výšky zdi.

X10 – ochrana zhlaví opěrné zdi

K zabránění vnikání srážkové vody do zdiva hradby bylo navrženo uzavření horní hrany hradby vodonepropustnou vrstvou, například vrstvou betonové mazaniny.

X12 – stabilizace stěn podzemních prostor

Bylo navrženo provedení stabilizace nijak nezajištěných výkopů za rubem hradby. Do těchto prostor se z líce vstupuje třemi otvory, zaklenutými cihelnými oblouky. Bude provedeno vyklizení prostor-zbytky stavebního materiálu, sesunutá zemina atd. v podlahové části. Při vyklizení bude postupováno s nejvyšší obezřetností tak, aby nedošlo k dalším sesuvům. Zemní klenba stropu, tvořená jemnozrnnou sprašovitou zeminou bude v každém zajišťovaném prostoru zachována, podepřena montážními dřevěnými vzpěrami a bedněním. Po vyklizení prostor bude provedeno jejich statické zajištění k zajištění stability. Bylo navrženo provedení železobetonové stříkané torkretové vrstvy tl. 100 mm, vyztužené při vnějším povrchu betonářskou sítí. Po provedení základního zajištění lze stěny obložit lomovým kamenem na vápennou maltu.

Jako variantní možné řešení, vedoucí k zajištění stability podzemních prostor bylo doporučeno po vyčištění prostor a montážním podepření zemních klenb provést vyplnění podzemních prostor kamennou rovnatinou, která podepře zemní klenby. Bývalé podzemní prostory poté uzavřít v ploše vstupů cihelnou stěnou s přiznáním bývalých vstupů.

E. ZÁVĚR

Hradební zed' Z1, Z2, Z3, Z4, Z6, Z8 a Z9

Konstrukce vykazují poruchy, které v dohledné době významně nesnižují bezpečnost jejího dalšího užívání, v případě neprovedení nápravy v dohledné době bude žádoucí zajistit periodické pozorování a vyhodnocování aktuální úrovně bezpečnosti. Z hlediska funkčních vlastností se jedná o poruchy, které v průběhu času mohou svým rozvojem být příčinou dalšího poškození zděné konstrukce, což bude mít za důsledek nárůst ekonomických nákladů, potřebných na jejich opravu. Posuzované úseky hradební zdi **PODMÍNĚNĚ VHODNÁ PRO DALŠÍ UŽÍVÁNÍ** za předpokladu zajištění výše popsaného sledování stavu.

Doporučení termínů prováděné kontroly: 1 x ročně

Hradební zed' Z5, Z7

Konstrukce jsou **PODMÍNĚNĚ VHODNÉ PRO DALŠÍ UŽÍVÁNÍ**, za předpokladu provedení opatření, navržených v projektu jejich opravy.

Hradební zed' Z10

Stávající stav část hradební zdi, ve které byly popsány vady a poruchy X1 (nestabilní dřeviny) a X12 je označen jako **HAVARIJNÍ**

ostatní části hradební zdi jsou **PODMÍNĚNĚ VHODNÉ PRO DALŠÍ UŽÍVÁNÍ**, za předpokladu provedení opatření, navržených v projektu opravy.

V červenci 2018

Vypracoval: Ing. František Kordas