

# REKONSTRUKCE NKP ŠPILBERK - HYDROIZOLAČNÍ OPATŘENÍ

## Dokumentace pro provádění stavby

### SO 101 – ZPEVNĚNÉ A NEZPEVNĚNÉ PLOCHY

#### D1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

##### **a) Identifikační údaje objektu**

Název stavby: **Rekonstrukce NKP Špilberk – hydroizolační opatření**

Stavební objekt: SO 101 – Zpevněné a nezpevněné plochy

Investor: Statutární město Brno

Projektant: Matula, projekce dopravních staveb  
Šumavská 15, 616 00 Brno

Vedoucí projektant: Ing. Jiří Matula, č. autorizace u ČKAIT: 1000134, obor  
Dopravní stavby

Zodpovědný projektant: Ing. Radka Matulová, č. autorizace u ČKAIT: 1006235,  
obor Dopravní stavby

Mostní objekt: Ing. Vladimír Krejčík, č. autorizace u ČKAIT 1000217, obor Mosty a  
inženýrské konstrukce

Datum: únor 2016

## **matula, projekce dopravních staveb**

Šumavská 15, 602 00 Brno

Tel.: 541 235 048, e-mail: matula@matula.biz

Rekonstrukce NKP Špilberk – hydroizolační opatření

SO 101 – Zpevněné a nezpevněné plochy

Dokumentace pro provádění stavby

### **b) Stručný technický popis se zdůvodněním navrženého řešení**

Jedná se o část II. etapy rekonstrukce Národní kulturní památky Špilberk, nacházející se v městské části Brno – střed a v Městské památkové rezervaci Brno. V rámci stavby bude provedena hydroizolace vybraných zpevněných a nezpevněných ploch v areálu hradu z důvodu zamezení škod vznikajících zatékáním do objektů hradu Špilberk.

Hydroizolační opatření ve zpevněných plochách budou provedena v ploše komunikací, chodníků a pochozích ploch mezi Severní kurtinou a Východním přístavkem, na Východní a Jižní kurtině až po vjezdovou bránu, na Jižním bastionu a v ploše teras a schodiště nad Jižními kasematy. Hydroizolační opatření budou provedena položením těsnicí folie pod konstrukce vozovek a zřízením funkčního systému drenáží k odvedení srážkových vod prosáklých vozovkou do podloží. Nové konstrukce ploch budou provedeny tak aby k průsakům srážkových vod do podloží docházelo v co nejmenší míře (stmelený podklad, jemnější materiál výplňového kameniva pro spárování dlažeb. Stávající odvodnění dešťovými vpustmi bude zachováno a v potřebných místech doplněno.

Hydroizolační opatření v nezpevněných plochách budou provedena v travnatých plochách Západní kurtiny, Východního a Jihovýchodního bastionu. Na západní kurtině a Východním bastionu bude hydroizolace provedena těsněním z vrstvy jílu a oddrenážováním. Zatravnění bude obnoveno, vzhledem k vysokému užívání pěšími na Východním bastionu (divadlo) je stávající zatravnění ve špatném stavu, nebude obnovováno a bude nahrazeno krytem z kameniva. Na Jihovýchodním bastionu bude provedena hydroizolace folií.

### **c) Vyhodnocení průzkumů a podkladů, včetně jejich užití v dokumentaci**

Podkladem pro vypracování projektové dokumentace je zaměření skutečného stavu, mapové podklady včetně tras inženýrských sítí, katastrální mapa, terénní průzkum, provedený projektantem a studie návrhu hydroizolačních opatření.

V řešeném prostoru dochází ke střetu se stávajícími inženýrskými sítěmi ve správě Muzea města Brna. Trasy inženýrských sítí jsou v situaci zakresleny podle údajů v archívu správce, je nutno je považovat pouze za orientační a před zahájením zemních prací je nutno zajistit jejich vytýčení přímo na staveništi.

### **d) Vztahy pozemní komunikace k ostatním objektům stavby**

Stavba je tvořena pouze jedním stavebním objektem.

### **e) Návrh zpevněných a nezpevněných ploch**

#### **Současný stav:**

Předmětem řešení jsou zpevněné a nezpevněné plochy v areálu hradu, jenž je přístupný pouze pěší veřejnosti a motorové dopravě na povolení Muzea města Brna. Zajíždí sem pouze osobní vozidla a lehká nákladní vozidla zásobování (restaurace), obsluhy a údržby. Provoz je obousměrný, komunikace jsou dvoupruhové proměnlivé šířky 5 – 7 m, na východní kurtině potom i částečně jednopruhové šířky 2,3 m. Veškeré plochy jsou však bez omezení využívány pěšími, především návštěvníky hradu, což s ohledem na minimální intenzity motorové dopravy nepřináší žádné problémy.

Komunikace a zpevněné plochy v areálu hradu jsou bezvýhradně řešeny z kamenných prvků. Pojížděné plochy uchycené do převýšených kamenných obrub jsou provedeny z drobné kamenné kostky rozměrů cca 100/100/100 mm, plochy pěší (jež však bývají občas také pojížděny zásobovacími vozidly a vozidly údržby) jsou tvořeny velkoplošnými dlažebními prvky s jedním jednotným rozměrem 300 mm, další rozměry jsou proměnné. Tyto prvky jsou pravidelně opracovány na pohledové straně, spodní plochy dlaždic mají

## matula, projekce dopravních staveb

Šumavská 15, 602 00 Brno

Tel.: 541 235 048, e-mail: matula@matula.biz

Rekonstrukce NKP Špilberk – hydroizolační opatření

SO 101 – Zpevněné a nezpevněné plochy

Dokumentace pro provádění stavby

nepravidelný tvar a dlaždice i nepravidelnou tloušťku. Plochy jsou uchyceny do kamenných obrubníků převážně převýšených na rozhraní ploch poježděných a pěších. Materiálem je tzv. „Brněnská droba“, prvky jsou v dobrém technickém stavu a lze předpokládat jejich opětovné využití v rekonstruovaných plochách. Procentuálně lze toto využití odhadnout na min. 95%, potřebné však bude podrobnější vyhodnocení např. posouzením jednotlivých dlaždic na vzorové ploše.

### Návrh zpevněných ploch:

Zpevněné plochy budou obnovovány v původním výškovém i šířkovém uspořádání.

Stávající zpevněné plochy budou vybourány v celém rozsahu stavby na úroveň nové zemní pláně. Pro ochranu izolační fólie bude na zemní pláň položena vrstva štěrkopísku tl. 100 mm. Na tuto vrstvu bude položena hydroizolace tvořená PVC (LDPE) fólií min. tl. 1,0 mm, z obou stran chráněnou netkanou geotextilií. Parametry geotextilie:

min. plošná hmotnost 400 g/m<sup>2</sup>  
pevnost v tahu > 10 kN/m  
odolnost vůči protlačení (CBR) > 4 kN  
odolnost vůči proražení < 3 mm  
tloušťka při zatížení 2 kPa > 4 mm

Účelem hydroizolace není zabránění průsaku nebezpečných látek do podloží (jejich výskyt v povrchové vodě se nepředpokládá) a proto není nutno pásy fólie svařovat, postačí přesah v místech spojů. Výjimkou jsou plochy v I. etapě a částečně ve III. etapě (plochy nad Jižními kasematy), kde je třeba spoje řádně utěsnit. V těchto prostorech budou těsněny rovněž veškeré prostupy inženýrských sítí přes izolační fólie.

Těsněné prostupy budou tvořeny následovně:

Pro opracování prostupu se použije límec z PVC-P z příslušného druhu fólie. V límci (v případě prostupu většího rozměru v plošném přířezu z fólie o cca 250 mm větším než je rozměr prostupu) se nejprve nůžkami vystříhne kruhový otvor o cca o 1/3 menší než vnější průměr prostupujícího potrubí. V okolí tohoto otvoru se fólie nahřeje horkým vzduchem a tvarovka se navlékne silou na prostup. Tímto se z původně plošného útvaru prostorově vytvaruje manžeta těsně obepínající prostupující trubku. Tvarovka se zatlačí až k průběžné fólii povlaku, s níž se po obvodu svaří. Takto vytvarovaná manžeta se na potrubí prodlouží ovínutým proužkem fólie šířky cca 150 mm. Prostup se musí před navařením pásky fólie ve výšce cca 70 až 120 mm od roviny prostupu opatřit vrstvou polyuretanového tmelu. Přídavná manžeta, která je ve své spodní části připevněna k límci PVC-P horkým vzduchem, je po vychladnutí k prostupujícímu potrubí přitažena ocelovou páskou. Na prostupech z PVC trub je možné vynechat opevnění ocelovou páskou a folii folii připevnit přímo k potrubí navařením horkým vzduchem.

Jedná-li se o trubní prostup, na který nelze tvarovku navléknout (průběžné potrubí), zhotoví se tvarovka mimo prostup za použití jiného vhodného kruhového tělesa shodného nebo poněkud většího průřezu. Hotová tvarovka se po jedné straně rozřízne, nasadí se na prostup a v místě řezu se s přesahem nebo za použití přídavného pásky fólie opět svaří v jeden celek.

Těsněné prostupy budou vytvořeny na všech prostupech inž. sítí, šachet a vpustí nových i stávajících v celé I. etapě a v části III. etapy – vozovka a chodník ve staničení 0,065 00 – 0,095 00 km. Těsnění bude provedeno i na drenážním potrubí v místech zaústění drenáží do drenážních šachet, tím bude izolace drenážní rýhy uzavřena. Na délku min. 1,0 m od dren. šachty bude vytažena průběžná fólie i přes drenážní rýhu.

Na takto upravený povrch budou provedeny konstrukce vozovek a chodníků v těchto skladbách:

Konstrukce č. 1 – poježděné plochy z drobných kostek

– Dlažební kostka drobná	DL	100 mm	ČSN 73 6131
<i>stávající kostky cca 100x100x100 mm, úhlopříčná vazba</i>			
<i>výplň spár drobným kamenivem 0-2</i>			
– Drobné kamenivo 0-4	DK	40 mm	ČSN 73 6131
– Štěrka částečně vyplněný cementovou maltou	ŠCM	150 mm	ČSN 73 6127-1
– Štěrkopísek	ŠP 0/32 G <sub>F</sub>	min. 150 mm	ČSN 73 6126-1
Celkem		min. 440 mm	

Konstrukce č. 2 – pěší plochy z velkých kostek

## matula, projekce dopravních staveb

Šumavská 15, 602 00 Brno

Tel.: 541 235 048, e-mail: matula@matula.biz

Rekonstrukce NKP Špilberk – hydroizolační opatření

SO 101 – Zpevněné a nezpevněné plochy

Dokumentace pro provádění stavby

–	Dlažební kostka velká <i>stávající kostky cca 300x200x160 mm</i> <i>výplň spár drobným kamenivem 0-2</i>	DL	160 mm	ČSN 73 6131
–	Drobné kamenivo 0-4	DK	40 mm	ČSN 73 6131
–	Štěrkodrt'	ŠD 0/32 G <sub>E</sub>	100 mm	ČSN 73 6126-1
–	Štěrkopísek	ŠP 0/32 G <sub>E</sub>	min. 100 mm	ČSN 73 6126-1
	Celkem		min. 400 mm	

Pro úpravu povrchů bude využit stávající materiál (kamenné obruby, drobné kostky, velké kostky) ve stávajících skladbách. Kamenný materiál je v dobré kvalitě a ztratné při těchto pracích bude minimální (do 5%). Spárování se provede drobnou kamennou drtí frakce 0-2 mm.

Součástí zpevněných ploch jsou i stávající schodiště na západní kurtinu a schodiště nad Jižními kasematy. Schodiště budou tvořeny schodišťovou deskou z betonu C15/20 tloušťky 150 mm, vyztužené KARI sítí z drátů  $\Phi 8$  mm s velikostí oka 100x100 mm. Deska bude uložena na loži ze štěrkopísku tl. 150 mm, pod kterým bude provedena hydroizolace výše popsáním způsobem. Ve spodní části bude deska zakotvena do základového pasu š. 0,4 m, resp. 0,3 m, uloženého na loži ze štěrkopísku. Jednotlivé schodišťové stupně jsou tvořeny stávajícími obrubami či schodišťovými stupni. Obruby na hlavním (širokém) schodišti budou osazovány do betonového lože tl. min. 100 mm a prostor mezi jednotlivými stupni bude vyplněn dlažbou osazenou do lože z drti a vrstvy štěrkodrti, obdobně jako v konstrukci č. 2. Ostatní stupně budou osazovány na desku s předtvarovanými schodišťovými stupni, uložení jednotlivých stupňů bude na lože z malty M 25 XF3 tloušťky 50 mm, malta bude i na zadní straně stupně. Hydroizolace bude provedena pouze u schodišť nad Jižními kasematy.

Na rozhraní zpevněných ploch a stávajících zdí (cihlové zdi, budovy) bude provedena nopová HDPE folie. Bude ukončena min. 50 mm pod povrchem ploch ukončovací lištou a ve spodní části bude překryta min. 200 mm přes hydroizolační folii s geotextilií.

**Všechny obruby i přídlažba budou osazovány do betonového lože C20/25 XF4 s boční opěrou.**

### Návrh nezpevněných ploch:

Stávající zatravněné plochy a k nim přilehlé dlážděné plochy budou odstraněny, ornice bude sejmuta v tloušťce 0,3 m, zásypy budou odkopány na úroveň provedení hydroizolačního opatření.

#### Západní kurtina:

Na zemní pláň upravenou do požadovaných příčných sklonů bude provedena vrstva z těsnícího jílu tl. 200 mm a drenáž. Po celém obvodu zdi (plent) bude svisle osazena hydroizolační fólie z PVC s ochrannými geotextiliemi (souvrvství totožné jako ve zpevněných plochách), která bude vytažena 2 m přes jílové těsnění. Poté bude proveden zpětný zásyp původní zeminou a ohumusování, resp. nové konstrukce ploch:

–	Dlažební kostka velká <i>stávající kostky cca 300x200x160 mm</i> <i>výplň spár drobným kamenivem 0-2</i>	DL	160 mm	ČSN 73 6131
–	Drobné kamenivo 0-4	DK	40 mm	ČSN 73 6131
–	Štěrkodrt'	ŠD 0/32 G <sub>E</sub>	150 mm	ČSN 73 6126-1
	Celkem		min. 350 mm	

#### Východní bastion:

Na zemní pláň upravenou do požadovaných příčných sklonů bude provedena vrstva z těsnícího jílu tl. 200 mm a drenáž. Po celém obvodu zdi (plent) bude svisle osazena hydroizolační fólie z PVC s ochrannými geotextiliemi (souvrvství totožné jako ve zpevněných plochách), která bude vytažena 2 m přes jílové těsnění. Poté bude proveden zpětný zásyp původní zeminou. Konečná úprava povrchu bude provedena s „mlatovou“ úpravou následovně:

–	Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK 0/32 G <sub>A</sub>	100 mm	ČSN 73 6126-1
–	Štěrkodrt'	ŠD 0/32 G <sub>E</sub>	150 mm	ČSN 73 6126-1
	Celkem		250 mm	

## matula, projekce dopravních staveb

Šumavská 15, 602 00 Brno

Tel.: 541 235 048, e-mail: matula@matula.biz

Rekonstrukce NKP Špilberk – hydroizolační opatření

SO 101 – Zpevněné a nezpevněné plochy

Dokumentace pro provádění stavby

Jeviště letní scény bude před prováděním prací demontováno (zajistí správa hradu), uskladněno a po dokončení zpevněné plochy bude opět osazeno.

Jihovýchodní bastion:

Pod bastionem se nachází „podzemní prostory“, stropní konstrukce těchto prostor má neznámou tloušťku, ale vzhledem k zaměřeným výškám můžeme předpokládat, že nad stropní konstrukcí se nachází pouze cca 150 mm zásyp (zatrávňení, dlažba). Proto zde nabude prováděno těsnění jílem, ale bude provedena fóliová izolace. Strop bude během prací odkryt a zaizolován fólií s oboustrannou geotextilií. Podloží bude vyspádováno do drenáží a odizolováno fólií.

Plochy zpevněné kameny nepravidelných tvarů budou obnoveny následovně:

– Velkoformánová dlažba - šlapáky	DL	50-100 mm	ČSN 73 6131
<i>stávající kamenné desky nepravidelného tvaru</i>			
<i>výplň spár drobným kamenivem 0-2</i>			
– Drobné kamenivo 0-4	DK	40 mm	ČSN 73 6131
– Štěrkodrt'	ŠD 0/32 G <sub>E</sub>	150 mm	ČSN 73 6126-1
Celkem		min. 240 mm	

V plochách mimo strop a dlážděné části bude izolace v hloubce min. 0,5 m pod upraveným terénem.

Na bastionu dojde k vykácení dvou vzrostlých stromů. Strom v blízkosti administrativní budovy se nachází těsně u stávající zdi. Ta bude při odstraňování kořenů stromu vybourána na délku cca 2 m a následně opravena s použitím stávajícího materiálu.

## Most přes Východní příkop

### **Současný stav**

Jako podklady pro návrh slouží jednak podrobné geodetické zaměření stávajícího stavu a dále „Projekt opravy hradebních plent a mostu přes Východní příkop“ (BESTEX, spol. s r.o., 08/2013).

Most přes Východní příkop tvoří dvě cihelné klenby, zavázané do stěn Východního příkopu a zděného středního pilíře. Boční parapetní zdi jsou rovněž zděné cihelné. Dle dostupných podkladů by měl být zásyp nad klenbami proveden z opukového materiálu, nad ním je pak do štěrkového podsypu uložena kamenná dlažba vozovky a chodníku. Těsně před vstupem do hradu je na kamenné konzole vyložena malá cihelná klenba s parapetními zdmi, která vytváří lokální rozšíření mostu před vstupními dveřmi.

Z dostupné dokumentace není jasné, zda ve skladbě zásypu je nějaká těsnicí izolační vrstva. Pravděpodobně buď chybí nebo je nefunkční, protože na klenbách i zdech jsou stopy silných průsaků vody, které způsobují značně rozsáhlé devastace vnějšího povrchu zdiva. Větší z nosných kleneb je v současné době celoplošně podskružena. Detailní uspořádání konstrukcí pod násypem na obou koncích mostu není z dostupné dokumentace zřejmé, proto detaily nového řešení v těchto místech bude možné a nutné upřesnit až při realizaci opravy po odtěžení zásypu mostu.

Dle dostupných údajů by přes most měla být vedena vodovodní přípojka do hradu a částečně by mohla na straně u hradu zasahovat na most dešťová kanalizace. Její průběh ale není zcela zřejmý a realita se ukáže až při odtěžování zásypu mostu.

Případné dočasné či trvalé úpravy těchto inženýrských sítí nejsou předmětem tohoto stavebního objektu.

Navrhované úpravy rovněž neřeší jakékoli statické zajištění a opravu degradovaného zdiva. Ty jsou předmětem výše uvedeného projektu BESTEXu.

### **Navrhované úpravy**

Cílem navržených úprav pod vozovkou a chodníky je zabránit průsakům srážkové vody do zásypu a konstrukce mostu a odvést tuto vodu co nejrychleji do kanalizačního systému pod Východní kurtinou.

Kamenná dlažba vozovky a chodníku na mostě se zdokumentuje a opatrně rozebere a uloží pro následnou zpětnou pokládku.

Zásyp nad klenbami se opatrně odebere, přičemž případné rozdílné materiály se budou separovat. Za účasti investora, správce a projektanta se posoudí vhodnost vytěženého materiálu pro použití do zpětného zásypu. Případný nevhodný materiál bude odvezen na skládku.

Povrch zdiva kleneb a poprsních zdí bude očištěn tlakovou vodou. Za účasti investora, správce a projektanta (včetně statika BESTEXu) se zhodnotí stav cihelných konstrukcí a případně se navrhnou nutná statická opatření.

Do nejnižších míst u pat kleneb se provedou odvodňovací vrtý (zmiňované i projektu BESTEXu) a do otvorů se vlepí nerezové trubky průměru 60mm, které nesmí přesahovat přes povrch cihelného zdiva. Tyto

## **matula, projekce dopravních staveb**

Šumavská 15, 602 00 Brno

Tel.: 541 235 048, e-mail:matula@matula.biz

Rekonstrukce NKP Špilberk – hydroizolační opatření

SO 101 – Zpevněné a nezpevněné plochy

Dokumentace pro provádění stavby

odvodňovací otvory nebudou samozřejmě sloužit k primárnímu odvodnění, ale pouze pro kontrolu funkčnosti vlastní izolace a odvedení případných nechtěných průsaků. Přesné umístění jednotlivých vrtů bude upřesněno při realizaci dle skutečných tvarů zděných konstrukcí, u každé paty kleneb je předběžně uvažováno se třemi vrtů.

Následně se provede základní zásyp kleneb buď původním opukovým materiálem nebo v případě jeho nevhodnosti štěrkopískem 0-32mm. Tento zásyp se provede s povrchem spádovaným do středu šířky mostu a v podélném spádu, shodném s horním povrchem parapetních zídek. Vzhledem k zatímní nejistotě o přesné výšce horního povrchu kleneb jsou pro provedení zásypu rozhodující výškové kóty od horního povrchu parapetních zídek.

Na tento primární zásyp se položí separační geotextilie a na ni se provede betonová deska z betonu C25/30 XF1 tloušťky 20cm. Povrch desky je opět spádován do středu mostu a podélně shodně se spádem mostu. Detailní řešení tvaru betonové desky na obou koncích mostu bude upřesněno při realizaci dle skutečného stavu okolních konstrukcí. Na straně kurtíny je povrch desky dostatečně vysoko, aby bylo umožněno přetažení izolace z mostu na izolační fólie pod povrchem ploch kurtíny. Beton desky bude vyztužen dvěma vrstvami KARI sítí 100/8x100/8.

Boční stěny parapetních zídek budou do výšky cca 10cm nad povrch desky opatřeny tenkou vrstvou vysokopevnostní sanační malty. Tato úprava umožní vytvoření celistvé vanové izolace pod celou šířkou dlažeb na mostě.

Na připravený povrch desky včetně omítky na bocích zídek bude provedena stříkaná polyuretanová izolace vhodná pro přímý zásyp sypkými materiály (používá se především na železničních mostech pod štěrkové lože). Boční plochy parapetních zídek nad omítkou budou před stříkáním izolace řádně zakryty, aby nedošlo k jejich znečištění.

Na zaizolovaný povrch desky se položí ochranná geotextilie a provede se štěrkopískový zásyp. Na ten budou do jemné drti zpět položeny původní kamenné obruby a dlažba vozovky a chodníku.

### **Dopravní opatření**

Vzhledem k malé šířce mostu (4,5m mezi parapetními zídkami) není možné práce po šířce etapizovat a je tedy nutné počítat s úplným uzavřením průjezdu i průchodu po mostě po celou dobu prací, jejichž délku je nutné odhadnout na cca 2 měsíce.

### **POZNÁMKA K VÝKAZU VÝMĚR:**

Vzhledem k odlišnému provádění hydroizolace na mostě se předpokládá, že most bude prováděn samostatně. Proto je ve druhé etapě výkaz výměr rozdělen na 2 části: 1. část obsahuje všechny zpevněné plochy mimo plochu mostu, 2. část obsahuje pouze úpravy na mostě.

## **Inženýrské sítě**

### **Kanalizace**

V celé délce rekonstruované vozovky se nachází stávající kanalizační řad jednotné kanalizace DN400. Dále se v celé délce nachází nepoužívaný kanalizační řad (není zakresleno v koordinační situaci). Tato kanalizace bude v celé délce odstraněna. Na jižní kurtině bude provedena výměna kanalizační šachty (bude upřesněno správcem na stavbě). Šachta bude z betonových prefabrikátů DN1000, poklop bude použit původní. U stávajících ponechaných šachet bude provedena výšková úprava poklopů do projektovaných výšek.

Rovněž bude překontrolován stav přípojek (střešní svody, splašky z budov) a v případě potřeby nahrazeny novými, odpovídajících dimenzí.

### **Vodovod**

Vodovod vedený po rekonstruovaném mostě bude v délce 12 m vyměněn. Oprava bude provedena potrubím z HDPE d90 dl. a bude propojena se stávajícím vodovodem. Nový vodovod bude uložen v chrániče DN 150 z trub z PVC. V chrániče bude potrubí uloženo pomocí kluzných objímek. Čela chráničky budou uzavřeny pomocí manžet.

Vodovodní potrubí po montáži bude podrobena tlakové zkoušce dle ČSN 73 6611 za účasti budoucího provozovatele. Úplné zasypání může být provedeno až po úspěšném výsledku zkoušky.

### **Plynovod**

V prostoru Jižní kurtiny se nachází neprovozovaný areálový nízkotlaký plynovod a neprovozovaný veřejný nízkotlaký plynovod (RWE) DN100 (viz stanovisko RWE). Potrubí budou ponechána.

### **Areálové osvětlení**

## **matula, projekce dopravních staveb**

Šumavská 15, 602 00 Brno

Tel.: 541 235 048, e-mail: matula@matula.biz

Rekonstrukce NKP Špilberk – hydroizolační opatření

SO 101 – Zpevněné a nezpevněné plochy

Dokumentace pro provádění stavby

Kabely a lampy areálového osvětlení vedené po celé délce rekonstruovaného chodníku jsou po nedávné rekonstrukci. Budou ponechány v původním stavu, budou pouze opatřeny chráničkami (tam kde nejsou), případně při poškození budou chráničky vyměněny použitím plastových kabelových žlabů 100x100 mm s víkem. Kabely mají nízké krytí (cca 300 mm), při provádění zemních prací budou mezi jednotlivými lampami podepřeny aby bylo zabráněno jejich poškození. Lampy budou ponechány ve stávajících polohách na stávajících základech.

### **Rozvody NN a slaboproudé kabely**

Pod zpevněnými plochami jsou vedeny kabelové trasy NN a slaboproudů (cca 10-15 kabelů) ve společném kabelovodu v hloubce cca 1,2 m pod terénem. Poloha kabelovodu není přesně známa, předpokládá se jeho trasa ve vozovce či chodníku v celé délce rekonstruované vozovky včetně mostu. Stávající kabely budou uloženy do nových kabelových žlabů. Do trasy bude položeno 6 žlabů rozměrů 100x100 mm a 2 žlaby rozměrů 200x125 mm. Kabelové žlaby budou plastové (PVC, recyklované PVC) s víkem, uložené na loži ze štěrkopísku tloušťky 100 mm s obsypem jemnozrnným materiálem. Na kabelové žlaby budou připořádány 2 rezervní kabelové chráničky DN 100 z PVC.

### **Zemní práce**

Ve zpevněných plochách jsou zemní práce minimální a spočívají v odkopu zemin na požadovanou úroveň zemní pláň, její dorovnání a hutnění na požadovaný modul přetvárnosti  $E_{def,2} = \min. 30 \text{ MPa}$ . Dále budou provedeny rýhy pro drenáž.

Pod nezpevněnými plochami, resp. zpevněnými kamenivem, kde bude prováděna jílová izolace, budou zemní práce podstatně většího rozsahu. Zemina bude odkopána až na úroveň uložení těsnění z jílu což je min. 1,2 m pod úrovní terénu. Po provedení jílové vrstvy bude proveden zpětný zásyp s hutněním po vrstvách max. tl. 0,3 m. Na Západní kurtině a Jihovýchodním bastionu bude obnovena vrstva ornice tl. 0,3 (na části Jihovýchodním bastionu nad stáv. stropem tl. cca 0,15 m) a bude provedeno zatravnění.

Na Západní kurtině se nachází stávající zavlažovací systém. Ten bude po dobu provádění zemních prací demontován a v závěru prací znovu uložen do původní podoby.

Jílové těsnění bude prováděno zeminou vhodnou pro tuto úpravu – např. jíl s nízkou nebo střední plasticitou (F6CL, F6CI), s nízkým součinitelem filtrace. Nejmenší požadovaná míra zhutnění je 95% PS.

Pokud se vhodné jíly nebudou nacházet na staveništi, bude materiál dokoupen. Na staveništi se předpokládá přebytek vytěžených zemin, které budou odváženy na skládku.

Všechny trávníky budou prováděny jako zátěžové, tj. minimální vrstva ohumusování min. 150 mm – směs 50% ornice a 50% písku. Pro osetí bude použito speciální osivo určené pro zátěžové trávníky. Pod vegetační vrstvou bude provedena vrstva ze štěrkopísku min. tl. 150 mm. Na Jihovýchodní bastionu dojde k vykácení dvou vzrostlých stromů. Po provedení inventarizace zeleně byla hodnota těchto stromů vyčíslena na 74 155 Kč. Tento obnos je uveden v ostatních nákladech stavby.

### **f) Režim povrchových a podzemních vod , zásady odvodnění, ochrana pozemní komunikace**

Odvedení srážkových vod z povrchu zpevněných ploch je zajištěno dešťovými vpustmi a žlaby. Vpusti budou provedeny nově v původních polohách. Dešťové vpusti jsou z betonových prefabrikátů DN 500 s vysokým odkalištěm a lapačem splavenin, osazené na podkladním betonu C12/15, tl. 100 mm a podsypu ze štěrkopísku tl. 100 mm.

Stávající systém vpustí je doplněn též novou vpustí (parkoviště na Jižním bastionu) a odvodňovacím žlabem (vstupní část Východní kurtiny). Na vpusti budou osazeny stávající mříže s rámy, nová vpust bude opatřena litinovou mříží s rámem pro tř. zat. D400 kN. Odvodňovací žlab bude z betonových prefabrikátů DN 150, se spádovaným dnem, cca v polovině délky žlabu je žlabová vpust. Žlab bude opatřen litinovým roštěm tř. zat. D400 kN. Přípojky budou z PVC trub DN150 s kolenem proti zápachu. Zaústění do stávající kanalizace bude provedeno ve stávajícím napojení, příp. jádrovou navrtávkou ve cca 2/3 výšky potrubí.

## **matula, projekce dopravních staveb**

Šumavská 15, 602 00 Brno

Tel.: 541 235 048, e-mail:matula@matula.biz

Rekonstrukce NKP Špilberk – hydroizolační opatření

SO 101 – Zpevněné a nezpevněné plochy

Dokumentace pro provádění stavby

Pod rekonstruovanými plochami bude proveden systém drenáží. Drenáže z perforovaných PVC trub DN160 budou osazeny po položení hydroizolačních fólií a jílového těsnění. Trouby budou obsypány kamenivem frakce 8-16, na zásyp rýhy bude položena separační geotextilie. Vedení drenáží je patrné z výkresu 05 – Situace odvodnění. Drenáže jsou zaústěny do stávajících vpustí, resp. jejich přípojek nebo do čistících drenážních šachet (dle příl. č. C4 – Situace odvodnění) a odtud přípojkami z plných PVC trub DN 160 do kanalizace. Čistící šachty jsou navrženy v nezbytné míře rovněž na drenážním potrubí a slouží k usnadnění čištění drenáží. Šachty budou tvořeny korugovanými PVC rourami DN 315, na dně (cca 300 mm pod zaústěním trub) budou ukončenými záslepkou. Osazení bude provedeno na lože ze štěrkopísku tl. 100 mm, které bude uloženo na zhuťné podloží min. 90% PS. Otvory pro zaústění drenáží a plných trub budou prováděny přímo na stavbě v potřebných výškových kótách dle situace. Šachty budou opatřeny plnými litinovými poklopy s teleskopickou rourou, ve vozovkách budou užívány poklopy pro zatížení D40 kN, v pochůzích plochách pro B125 kN.

Odvodňovací proužky podél převýšených obrubníků jsou řešeny třemi řadami kamenných kostek uložených do betonového lože.

### **g) Návrh dopravních značek, dopravních zařízení, světelných signálů, zařízení pro provozní informace a dopravní telematiku**

Dopravní značky nejsou navrhovány, po obnovení zpevněných ploch budou osazeny stávající značky do původní polohy.

Značky budou umístěny budou na nové sloupky z pozinkovaných ocelových trubek  $\Phi 60$  mm, osazených do hliníkové patky.

### **h) zvláštní podmínky a požadavky na postup výstavby**

Po celou dobu výstavby bude zachován pěší přístup do hradu. Bude prováděna očista vozidel tak, aby nebyl znečišťován povrch místních komunikací v lokalitě. V případě znečištění vozovky bude tato neprodleně uklizena.

Stavba bude členěna do 4 etap, které budou probíhat v časově oddělených intervalech.

- I. etapa - Terasa nad Jižními kasematy
- II. etapa - Most přes vodní příkop, severní část Východní kurtiny
- III. etapa - Jižní kurtina a Jižní bastion, jižní část Východní kurtiny
- IV. etapa - Západní kurtina, Jihovýchodní a Východní Bastion



**matula, projekce dopravních staveb**

Šumavská 15, 602 00 Brno

Tel.: 541 235 048, e-mail:matula@matula.biz

Rekonstrukce NKP Špilberk – hydroizolační opatření

SO 101 – Zpevněné a nezpevněné plochy

Dokumentace pro provádění stavby

**k) řešení přístupu a užívání veřejně přístupných komunikací a ploch osobami se sníženou schopností pohybu a orientace**

Stavba komunikačních ploch podléhá vyhlášce 398/2009 Sb., kterou se stanoví obecné technické požadavky na bezbariérové užívání staveb, avšak je třeba přihlídnout k odst. 2 a 3 §2. Pohyb osob s omezenou schopností pohybu probíhá po vozovkách, příp. chodnících (ty nemají všude dostatečnou šířku). Vzhledem k velmi omezenému provozu motorové dopravy (pouze na povolení Muzea města Brna) se nejeví společný provoz chodců a motorové dopravy problematický. Plochy mají maximální příčný sklon 2,0 % a podélný sklon max. 8,3% s výjimkou cca 40 m úseku za vstupní bránou, kde podélné sklony dosahují cca 10%. V areálu hradu jsou vyznačeny trasy pro vozíčkáře a v jejich trasách jsou sníženy obruby na 20 mm. Samostatný pohyb osob se sníženou schopností orientace se vzhledem k povaze stavby nepředpokládá.

V Brně, 02/2016

Ing. Radka Matulová