

TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH:

1. STAVEBNÍ OBJEKT	3
2. STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS OBJEKTU.....	3
3. PODKLADY A PRŮZKUMY	3
4. SOUVISEJÍCÍ STAVEBNÍ OBJEKTY	4
5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ OBJEKTU	4
5.1 SMĚROVÉ ŘEŠENÍ	4
5.2 VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ	5
5.3 PŘÍČNÉ USPOŘÁDÁNÍ	5
5.4 KONSTRUKCE VOZOVKY	5
5.5 ZEMNÍ TĚLESO, ZEMNÍ PRÁCE.....	9
5.6 ODVODNĚNÍ.....	12
5.7 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ.....	13
5.8 BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ.....	13
5.9 OSTATNÍ SOUČÁSTI KOMUNIKACE	13
5.10 VAZBA NA TECHNOLOGICKÉ VYBAVENÍ.....	13
5.11 PROVEDENÉ VÝPOČTY A POSUDKY	13
5.12 UŽÍVÁNÍ OSOBAMI PODLE VYHLÁŠKY 398/2009Sb.	13
6. POŽADAVKY NA POSTUP VÝSTAVBY OBJEKTU	14
6.1 POSTUP REALIZACE OBJEKTU	14
6.2 INŽENÝRSKÉ SÍTĚ.....	14
6.3 BEZPEČNOST PRÁCE PŘI PROVÁDĚNÍ.....	14
7. SKLÁDKY A ROZVOZNÉ VZDÁLENOSTI.....	15

Přílohy:

1. Výpis os a nivelet

Dokumentace je zpracována v souladu s požadavky Vyhlášky 499/2006Sb. o dokumentaci staveb, a vyhlášky 146/2006Sb. o rozsahu a obsahu dokumentace dopravní staveb příloha č. 6.

Dokumentace není určena pro realizaci stavby. Zhotovitel v rámci zpracování dokumentace zhotovovacích a pomocných prací zpracuje a s objednatelem odsouhlasí konkrétní materiály a výrobky, které budou do stavby zabudovány v souladu s technicko-kvalitativními specifikacemi, které jsou uvedeny v této dokumentaci.

Stavba

Název stavby:	Rekonstrukce asfaltových cest na ústředním hřbitově města Brna
Kraj:	Jihomoravský
Katastrální území:	Štýřice
Druh stavby:	změna dokončených staveb, rekonstrukce
Účel užívání stavby:	vnitroareálové komunikace, areálová technická infrastruktura
Stupeň dokumentace:	Projektová dokumentace pro provádění stavby PDPS

Stavebník

Objednatel dokumentace:	Statutární město Brno Dominikánské náměstí 196/1 602 00 Brno IČO: 449 927 85
--------------------------------	---

Zpracovatel dokumentace

Zhotovitel:	DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s. Masarykovo náměstí 5/5 702 00, Ostrava – Moravská Ostrava IČO: 427 67 377 SAFETY PRO s.r.o. Přerovská 434/60, 779 00 Olomouc IČO: 285 71 690
Číslo SOD zpracovatele:	200180
Hlavní inženýr projektu:	DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s. Ing. Petr Bijok ČKAIT 1006830
Zodpovědný projektant objektu:	DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s. Ing. Jakub Stránský

1. STAVEBNÍ OBJEKT

Stavební objekt:	SO 102 Čestný kruh
Katastrální území:	Štýřice
Kategorie komunikace:	vnitroareálová účelová komunikace
Budoucí vlastník:	Statutární město Brno
Budoucí správce:	Správa hřbitovů města Brna

2. STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS OBJEKTU

Dokumentace navrhuje řešení rekonstrukce dnešních asfaltových cest na Ústředním hřbitově města Brna v jeho nejstarší části. Tato část byla realizována v roce 1883 na základě návrhu Aloise Pastorfera z roku 1881. V roce 1924-1926 byla realizována v této části obřadní síň podle návrhu arch. Bohuslava Fuchse a arch. Josefa Poláška. V letech 1945-1946 bylo vybudováno pietní území – čestné pohřebiště členů odboje, sovětských a rumunských vojáků. V řešeném území se nachází tzv. čestný kruh, kde jsou pohřbeny významné osobnosti.

Řešené území se nachází na parcelách 1822/1, 1819, 1820, 1827/1, 1823, 1826, 1825, 1824/1 v katastrálním území Štýřice, které jsou ve vlastnictví Statutárního města Brna.

Pro lepší orientaci jsou v rámci studie jednotlivé cesty označeny písmenem a pořadovým číslem. **J** = cesta souběžná s ul. Jihlavskou, **V** = cesta souběžná s ul. Vídeňskou. Dále v textu je použito pro cesty také označení cesta jihlavská nebo cesta vídeňská.

Celé řešení území je výrazně skloněno směrem západ – východ. Sklonitost terénu dosahuje až 7%

Objekt zahrnuje:

- bourání stávajících konstrukcí cest v rozsahu čestného kruhu v návaznosti na hranice SO101
- výkopové práce v rozsahu SO102
- nové konstrukce vozovek cest a zpevněných ploch

Objekt nezahrnuje:

- mobiliář
- vegetační úpravy
- areálový odvodňovací systém včetně filtračních žlabů, štěrkových trávníků a výměny zemin v kořenových balech stromů
- přeložky inženýrských sítí nebo jejich nové trasy

3. PODKLADY A PRŮZKUMY

1) Diagnostika zpevněných ploch	IMOS Brno a.s., 2020
2) Kamerový průzkum kanalizací	WOMBAT s.r.o., 2020 a 2021
3) Geodetické zaměření	GB-Geodezie spol. s r.o., 2021
4) IG a HG průzkum	Symbiotechnika, 2021
5) Stavební průzkum náпустných míst v tarasní zdi	INSET s.r.o. 2021
6) Koncepce rozvoje, obnovy a údržby zeleně na ÚH města Brna	Atregia s.r.o., 2020

7) Dokladová část dokumentace pro společné povolení stavby

4. SOUVISEJÍCÍ STAVEBNÍ OBJEKTY

Výčet zahrnuje jen se stavebním objektem související další stavební objekty stavby. Návrh řešení objektu i postup výstavby objektu je s těmito objekty koordinován.

SO 001	Příprava území
SO 101	Cesty a zpevněné plochy
SO 301	Areálový odvodňovací systém
SO 303	Retenční štěrkové trávniky
SO 801	Mobiliář
SO 802	Vegetační úpravy

5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ OBJEKTU

Technické řešení rekonstrukce cest je silně podmíněno architektonickou kompozicí místa a pozicemi stromových alejí. Jedná se o soustavu účelových komunikací – hlavních cest, které na sebe navazují v průsečných kříženích a vytvářejí tak přibližně čtvercovou síť v jejíž vnitřní části jsou umístěny hrobové skupiny, které jsou na síť hlavních cest napojeny.

Na cestách převažuje provoz zejména pěších návštěvníků, avšak do areálu je umožněn i vjezd automobilů (zásobování, správa hřbitova, vybraní návštěvníci a smuteční hosté).

Návrhová rychlost, resp. nejvyšší dovolená rychlost v areálu je dnes limitována na 15 km/h, nově je navrženo hodnotu snížit na 10km/h.

Cesty jsou obousměrné jednopruhové, možnost vyhnutí vozidel je v mezerách mezi stromy, které jsou 15-20 m dlouhé, nebo v kříženích cest. Vyhýbání vozidel je však ojedinělou potřebou.

Vzdálenost křížení měřená na jihlavských cestách je mezi osami V1 a V2 cca 40 m a mezi ostatními osami 65 m. Tyto vzdálenosti jsou dány stávajícím stavem.

Řešení čestného kruhu (skupina 25) navazuje z hlediska architektonických zásad na řešení centrálních vzestupných cest. Konstrukce zpevnění z žulové dlažby je lemována travnatými plochami. Je zachována soustředná kruhová kompozice místa s novým centrálním vegetačním prvkem květinový záhon, který byl měl nahradit dnešní jehličnatý keř. Stříbrné smrky umístěné v trojúhelníkových plochách jsou navrženy nahradit v souladu s Koncepcí obnovy zeleně lípami, které tak druhově naváží na stromořadí podél cest.

Průměry soustředných kružnic čestného kruhu vycházejí z ideálního proložení geodetického zaměření současného stavu.

Hlavní vstupy do skupiny čestný kruh jsou navrženy z kamenné dlažby v kladu dlažby shodném s navazujícími cestami, tj. do oblouku.

Vedlejší vstupy do skupiny čestného kruhu je navrženo řešit v konstrukci z mlatového povrchu v šedé barvě.

Radiální cesty (vnitřní a vnější prstenec) čestného kruhu je navrženo řešit také z žulové dlažby 10x10 se štípaným povrchem v radiálním kladu dlažby, tj. od středu v soustředných kružnicích. Dlažba bude dotažena až k čelům hrobů. Na rozhraní dlážděného povrchu a travnaté plochy a podél hrobů bude vždy proveden dvouřádek žulové kostky do betonového lože s opěrou.

Nezpevněné plochy budou ohumusovány v tl. 20 cm a zatravněny v rámci SO802.

5.1 Směrové řešení

Vychází ze stávajícího stavu.

5.2 Výškové řešení

Vychází ze stávajícího stavu.

5.3 Příčné uspořádání

Prostorové řešení hlavních cest je limitováno alejemi stromů na maximální šířku zpevnění 3,0m, resp. 2,5m v cestě J5 a V6. Šířka zpevnění je po obou stranách lemována pásy šterkových trávníků, v nichž jsou realizována odvodňovací zařízení ve vazbě na aleje. Vzdálenost vzrostlých stromů od hrany zpevnění je minimálně 0,25m.

Kategorie komunikace	vnitroareálová účelová komunikace
Návrhová kategorie	3,50/10 (mimo J5, V0, V6)
Návrhová kategorie	3,00/10 (J5, V0, V6)

Základní příčné uspořádání přístupových chodníků:

Zpevnění	3,00 m
Volná šířka	3,50 m

Vnější kruh:

Zpevnění	cca. 2,00 m (proměnná s ohledem na hrany hrobů)
----------	---

Vnitřní kruh

Zpevnění	cca 5,00 m (proměnná s ohledem na hrany hrobů)
----------	--

Postranní chodníky

Zpevnění	cca 2,00 m
----------	------------

Příčné sklony a klopení vozovky:

Základní příčný sklon je navržen 2,0% směrem k nezpevněným plochám v čestném kruhu, vždy ve směru klesání terénu.

5.4 Konstrukce vozovky

Návrh konstrukce vozovek s krytem z kamenné dlažby byl proveden podle TP170 s ohledem na očekávané dopravní zatížení a význam cest.

V čestném kruhu jsou navrženy vozovky netuhé s dlážděným nebo mlatovým krytem.

Konstrukční požadavky a deformační charakteristiky pro zemní pláš a aktivní zónu jsou uvedeny v kapitole 5.5 Zemí těleso.

Dlážděné povrchy jsou na styku s nezpevněným povrchem lemovány dvouřádkem kamenné kostky do betonového lože C20/25n XF3. Na straně hrobů je rovněž navrženo uložení minimálně dvou řad kamenné kostky do betonového lože.

Podél mlatových cest je navržen dvouřádek kamenné kostky do betonového lože C20/25n XF3. Mlatové cesty jsou s ohledem na minimalizaci eroze vlivem podélného spádu rozděleny řádkem kostky uložené do betonového lože C20/25n XF3 ve vzdálenosti max 4,00m.

V rámci objektu 102 je navržena konstrukce dlážděné vozovky, které odpovídají předpokládanému průměrnému pojezdu TNV_k = 15voz/24h. S ohledem na limitní šířky cest, poloměry zatáčení v křižovatkách a největší používané vozidlo Správou hřbitova (celková hmotnost 11,5t, zatížení jedné nápravy cca 6,0t) je tento návrhový počet vozidel dostatečný. 15 TNV/24 představuje přejezd 70tis těžkých vozidel a 25tis. 10t náprav v návrhovém období 25 let profilem cesty. Návrhové období nespecifikuje životnost krytové vrstvy jejíž obnovu je

nezbytné provést po cca 8 letech od uvedení do provozu, za předpokladu její údržby, tj. oprav dílčích poruch krytu.

Konstrukce vozovky

č.102-1

Použití

cesta dlážděná pojížděná, nároží křižovatek

Zatřídění dle katalogu vozovek TP170

D2-D-1-modifikovaná (NÚP D2, TDZ VI)

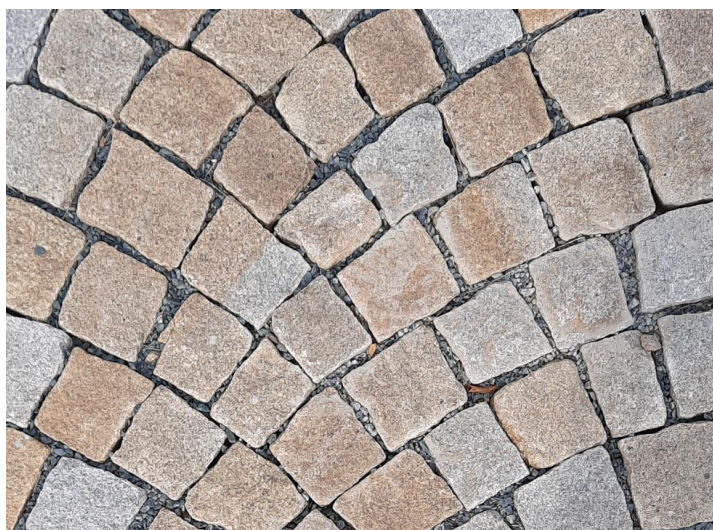
Kamenná dlažba (Výplň spár fr. 0/4)	DL		100 mm	ČSN 73 6131, ČSN EN 1342 TP192
Lože	L	4/8	40 mm	ČSN 73 6126-1 ČSN 73 6131 ČSN EN 13242 ČSN EN 13285
Štěrkodrt'	ŠD	ŠD _A 0/32 G _E	250 mm	ČSN 73 6126-1 ČSN EN 13285
Celkem			min. 390 mm	

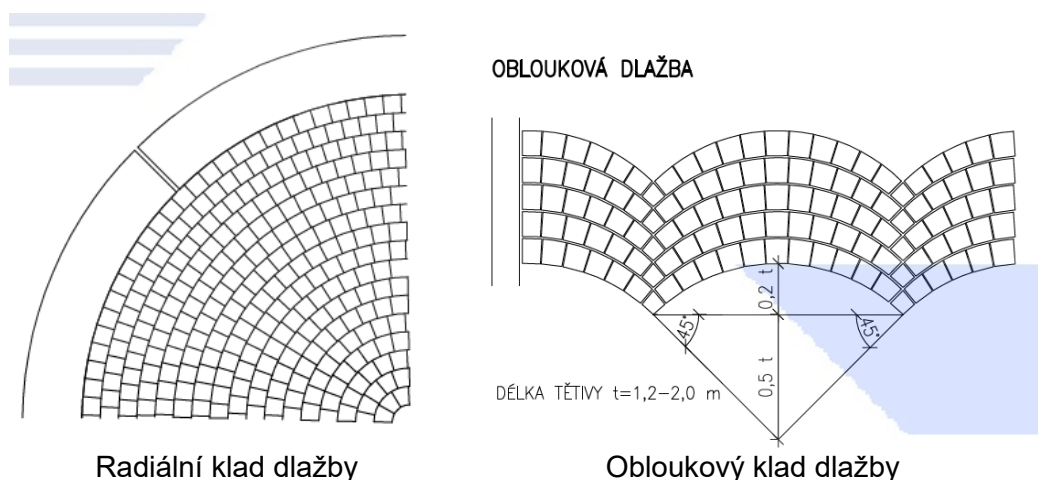
Návrh dlážděné vozovky byl proveden podle TP170 s ohledem na očekávané dopravní zatížení a význam cest. V celém areálu jsou navrženy vozovky netuhé s asfaltovým nebo dlážděným krytem.

Požadavky na vzhled a materiál:

Kamenná dlažba musí odpovídat požadavkům ČSN 73 6131 – dále je uveden jen výčet některých zásadních parametrů z hlediska architektonického řešení.

- Zhotovitel předloží minimálně 3 vzorky materiálu včetně prohlášení o shodě s požadavky ČSN, výběr materiálu bude proveden za účasti TDI, AD a objednatele
 - Petrografický typ – skupina hornin I/a, vyvřelina, žula
 - Povrch strojově štípaný
 - Barevnost – odstíny šedobéžové, příp. světle šedé doplněné kostkami v odstínu béžové
- Příklad barevnosti kamenné dlažby





Požadavky na provádění

- Klad dlažby
 - oblouková – přístupová cesta do čestného kruhu
 - kruhová/radiální – centrální kruh a obvodový pás čestného kruhu
- Výplň spár drcené kamenivo fr. 0/4 s cementem (suchá směs) pro větší odolnost materiálu spáry proti vymetení nebo vyplavení
- Pro provádění budou dodrženy zásady TP192
- Modul přetvárnosti $E_{\text{def},2}$ na povrchu vrstvy ŠD bude ověřen kontrolními zkouškami v četnosti podle ČSN 736126-1, minimální hodnota na povrchu zhuťné vrstvy 60MPa.

Konstrukce vozovky

Použití

č.102-2

cesta mlatová

Mlatová vrstva		0/8	60 mm	ČSN 73 6126-1 ČSN EN 13285
Dynamická vrstva		0/16	90 mm	ČSN 73 6126-1 ČSN EN 13285
Podkladní vrstva	ŠD	ŠDA 0/32 G _E	125 mm	ČSN 73 6126-1 ČSN EN 13285
Štěrkodrt'	ŠD	ŠDA 0/32 G _E	125 mm	ČSN 73 6126-1 ČSN EN 13285
Celkem			min. 400 mm	

Konstrukce mlatových cest budou sloužit zejména pro pěší provoz, případně pro pojezd techniky do 3,5t. Návrh byl proveden s ohledem na neexistenci českého předpisu na tyto povrchy s využitím normy DIN 18035-5 a německé metodiky Výzkumné společnosti pro rozvoj krajiny a krajinářství (FLL).

Požadavky materiál:

- Zhotovitel provede zkušební pole o rozměru 2x2 k ověření barevnosti, receptury směsi a jejímu způsobu ukládání a hutnění
- Barva mlatové a dynamické vrstvy béžová až šedobéžová
- Je nezbytné zajistit homogenitu struktury a barvy v celé tloušťce vrstvy

Požadavky na provádění

- Minimální kontrolní hodnoty modulu přetvárnosti na jednotlivých vrstvách budou ověřeny kontrolními zkouškami v průběhu provádění stavby v četnosti podle ČSN 73 6126-1, poměr $E_{\text{def},2}/E_{\text{def},1} < 2,5$:

Mlatová vrstva		0/8	70 MPa
Dynamická vrstva		0/16	65 MPa
Podkladní vrstva	ŠD	ŠD _A 0/32 G _E	60 MPa
Štěrkodrt'	ŠD	ŠD _A 0/63 G _E	45 MPa
Zemní pláň			30 MPa

- Do všech vrstev konstrukce bude použito drcené kamenivo uvedené frakce v souladu s požadavky ČSN 73 6126-1 v kvalitě ŠD_A a zrnitosti G_E, případně pro mlatovou, dynamickou a podkladní vrstvu dle upřesnění dále
 - Podkladní vrstva
 - o Podíl jemných částic < 0,063 mm ve vrstvě max 7%
 - o Míra zhutnění min. 97% PS
 - o Propustnost > 2×10^{-4} m/s (360 l/m² za hodinu)
 - Dynamická vrstva
 - o Podíl jemných částic < 0,063 mm max 7%
 - o Míra zhutnění min. 97% PS
 - o Propustnost > 2×10^{-6} m/s (36 l/m² za hodinu)
 - o Odchylka od projektované výšky max +/- 15 mm
 - o Rovinnost pod 4 m latí < 15 mm
 - o Hutnění provádět staticky
 - Mlatová vrstva
 - o Podíl jemných částic < 0,063 mm 10-15% hmotnostního podílu
 - o Propustnost > 1×10^{-6} m/s (3,6 l/m² za hodinu)
 - o Rovinnost pod 2m latí < 6 mm
 - o Odchylka od projektované výšky max +/- 5 mm
 - o Hutnění provádět staticky
- Mlatová, dynamická i podkladní vrstva budou ukládány při vlhkosti 0,5-0,7 w_{pr} a zhutněny minimálně na 97% PS
 - Vlhkost směsi při pokládce musí být taková, aby došlo ke snížení tření mezi zrný a umožnilo se jejich zaklínění, nesmí vznikat mokré plochy nebo kaluže
- Dynamickou a mlatovou vrstvu je nutné hutnit staticky hladkým válcem, během hutnění nesmí docházet k drcení zrn nebo hrnutí vrstvy. Hutněním je nutné dosáhnout předepsaných hodnot E_{def,2}.
- Maximální objemová hmotnost mlatové i dynamické vrstvy musí být více jak 2000 kg/m³
- Zhutněný povrch mlatové vrstvy by měl být max 10mm nad úrovní dvouřádků kamenných kostek. Povrch nesmí být pod úrovní dvouřádku nebo navazující plochy, aby z mlatu mohla volně odtékat voda.
- Stavební směs materiálu musí být zapracována do konstrukce co nejdříve po její výrobě/dodání, aby bylo možné využít optimální vlhkosti, což povede k optimálnímu zhutnění. Při dočasném skladování musí být materiál zajištěn proti vysychání nebo nadměrnému zvlhčení. Případná nehomogenita materiálu po uložení musí být odstraněna a pokládka opakována.
- Po dokončení je nezbytné provádět po dobu 2 – 6 týdnů kontrolu povrchu do doby jeho „vyzrání“ a případně provést jeho navlhčení a nové hutnění statickým válcem
- Návrh receptury směsí, optimální vlhkost pokládky, barevný odstín a křivky zrnitosti jednotlivých vrstev předloží zhotovitel stavby k posouzení TDI, AD a objednateli a jejich vhodnost ověří na zkušebním poli.

Další požadavky na údržbu a provoz, které jsou doporučeny pro delší životnost:

- Hotovou vrstvu lze pojíždět zatížením maximálně 2t na jedno kolo, celková hmotnost vozidla nesmí přesáhnout 5t.
- Po dešti a tání je nutné zamezit po určitou dobu vjezdu vozidel na mlatovou plochu, aby nedošlo k jejímu poškození.
- Poškození mlatové vrstvy způsobuje prudké brždění a jízda smykem
- Údržba mlatové plochy může být prováděna ručním zametáním, vysáváním, odfoukáním, aby nedocházelo k porušení vrstvy
- Případné defekty vrstvy je vhodné co nejdříve opravit shodným materiálem, před opravou je nutné vrstvu přiměřeně navlhčit a odkrýt šetrně hrubší zrna, aby došlo ke spojení starého a nového materiálu a povrch přehutnit statickým válcem
- Rostliny, mech a ostatní vegetace, která se na mlatovém povrchu zachytí se odstraňuje mechanicky, včasným odstraněním se zabraňuje poškození mlatu kořeny
- V době dlouhodobého sucha, kdy může dojít k vyschnutí konstrukce, doporučuje se provádět její umělé kropení.
- Po zimě se doporučuje vrstvu staticky přehutnit malým ručním válcem, aby došlo k „utažení“ rozmrazování rozvolněného povrchu
- K provádění zimní údržby je možné používat pouze posyp kamennou drtí – ideálně materiálem shodným s mlatovou vrstvou. Odstraňováním sněhu a ledu nesmí dojít k porušení mlatové vrstvy, doporučuje se provádět pouze posyp.

Všeobecné požadavky na podloží a aktivní zónu:

Předpokladem realizace uvedených konstrukcí je dosažení modulu přetvárnosti na zemní pláni $E_{\text{def},2} = 30 \text{ MPa}$, poměr modulů do 2,5 - odpovídá podloží PIII s modulem pružnosti 50 MPa a danou třídu dopravního zatížení. Dle IG průzkumu a diagnostiky vozovek je zřejmé, že podloží tvoří namrzavé zeminy a této hodnoty tedy nebude dosaženo. Bude provedena výměna podloží za materiál min. vhodný do aktivní zóny dle ČSN 73 6133 charakteru drceného kameniva frakce max 0/63 v tl. min. 350mm, případně může být tato hodnota upravena na základě provedení hutnicího pokusu provedeného na stavbě vzhledem k aktuálně zastiženým podmínkám na stavbě. Hutnicí pokusy v průběhu realizace stavby jsou součástí dodávky zhotovitele a musí být provedeny před pokládkou celé vrstvy.

Na paraplán bude rozprostřena netkaná separační geotextilie podle TP97:

- Plošná hmotnost 300g/m²
- CBR>3kN,
- odolnost proti proražení < 10 mm,
- tažnost > 50%.

Obecné požadavky na kořenové systémy stromů:

Navržené konstrukce vozovek vycházejí z předpokladu, že zřízení konstrukce nebudou bránit kořenové systémy stromů. V rámci přípravy území (SO001) je před každou fází výstavby počítáno s odstraněním zpevnění vozovky a provedením přípravných opatření v kořenových prostorech stromů v pásu šířky 2 m v alejích 2, 4, 6, 8, B a C u dospělých a senescentních stromů.

Pokud na stavbě nastane situace, kdy bude odborným dozorem (arboristou) vyhodnoceno, že nelze kořenové systémy odstranit, bude rozhodnuto na stavbě o řešení konstrukce vozovky v rámci navržených modifikací výše uvedených konstrukcí vozovek. Na základě provedené diagnostiky vozovky byla zjištěna průměrná tloušťka krytových stmelovaných vrstev 85mm. Celková průměrná tloušťka konstrukce stávající vozovky pak 430mm.

Respektování existence kořenového systému je důležitou součástí stavby, která však bude mít vliv na celkovou únosnost konstrukce vozovky, která se v průběhu životnosti může

projevit dřívějším vznikem poruch v návrhovém období z důvodu snížené únosnosti podloží vozovky. Rozsah výskytu kořenových systémů je předpokládán, avšak jeho skutečné rozložení v ploše, hloubku pod stávající konstrukcí a zdravotní stav nebylo možné plošně ověřit před stavbou. Jsou navržena následující plošná opatření, o jejichž použití bude rozhodnuto přímo na stavbě za dozoru arboristy, AD a TDI. Může být rozhodnuto také o lokální úpravě nivelety nebo šířky cesty, pokud by to bylo účelné. Předběžně je s aplikací těchto opatření uvažováno v alejích 2, 4, 6, 8, B a C u dospělých a senescentních stromů. V soupisu prací jsou tyto konstrukce započteny, resp. jejich realizací vzniknou méněpráce na konstrukcích plných.

Po provedení vybourání stávajícího krytu vozovky bude provedena v uvedených alejích vždy prohlídka povrchu (TDI+AD) a zhodnocena možnost zachování stávajících podkladních vrstev.

- 1) V případě, že bude nutné překonat plochy kořenových systémů uložené od hloubky 300mm a nebude možné provést výměnu podloží vozovky

Konstrukce vozovky		č.102-1a-mod1		
Použití		cesta dlážděná pojížděná		
Zatřídění dle katalogu vozovek TP170		D2-D-1-modifikovaná (NÚP D2, TDZ VI)		
Kamenná dlažba (Výplň spár fr. 0/4)	DL		100mm	ČSN 73 6131-1, ČSN EN 1342 TP192
Lože	L	4/8	40mm	ČSN 73 6126-1 ČSN EN 13285
Štěrkodrt'	ŠD	ŠD _A 0/32 G _E	150mm	ČSN 73 6126-1 ČSN EN 13285
Celkem		min. 290mm		

Kořenové systémy stromů budou šetrně očištěny (ručním výkopem, tlakovou vodou, technologií vysokotlakého vzduchu AIR SPADE) a odstraněná zemina bude nahrazena vrstvou strukturálního substrátu (85% štěrk fr. 32/63, 15% biouhel+kompost v poměru 1:1). Na vrstvu strukturálního substrátu bude rozprostřena separační netkaná geotextilie min. 300g/m² s tahovou pevností min. 25kN/m².

Vrstvu štěrkodrti lze u dlážděné konstrukce alternativně nahradit plošnými roznášecími prvky (např. plastové rošty), které budou uloženy na min. 100 mm ztuhlé vrstvy ŠD 0/32. Otvory v roštích budou prosypány materiálem lože z drceného kameniva, kterým budou překryty v tl. min. 40mm.

- 2) V případě, že bude nutné překonat plochy kořenových systémů, které budou bezprostředně pod vrstvou krytu původní vozovky a nebude možné provést konstrukci vozovky dle alternativního návrhu 1)

Konstrukce vozovky		č.102-1a-mod2		
Použití		cesta dlážděná pojížděná		
Zatřídění dle katalogu vozovek TP170		D2-D-1-modifikovaná (NÚP D2, TDZ VI)		
Kamenná dlažba	DL		100mm	ČSN 73 6131-1, TP192
Lože	L		40mm	ČSN 73 6126-1
Celkem		min. 140mm		

Kořenové systémy stromů budou šetrně očištěny (ručním výkopem, tlakovou vodou, technologií vysokotlakého vzduchu AIR SPADE) a odstraněná zemina bude nahrazena vrstvou strukturálního substrátu (85% štěrk fr. 32/63, 15% biouhel+kompost v poměru 1:1). Na vrstvu kořenů prosypaných strukturálním substrátem bude rozprostřena separační netkaná geotextilie min. 300 g/m² s tahovou pevností min. 25kN/m².

Alternativně lze u dlážděné konstrukce přímo na strukturální substrát uložit plošné roznášecí prvky (např. plastové rošty). Otvory v roštích budou prosypány materiálem lože z drceného kameniva, kterým budou překryty v tl. min. 40 mm.

5.5 Zemní těleso, zemní práce

Obecně

Pro zemní práce a kontrolu jejich provádění platí ustanovení příslušných TKP 4, ČSN (zejména ČSN 73 6133), TP (zejména TP 76, TP 94, TP 97). V rámci sledování kvality zemních prací budou v souladu s výše citovanými předpisy prováděny následující typy zkoušek:

- průkazní
(ověření vlastností používaných materiálů, je možné nahradit prohlášením o shodě)
- kontrolní
(pro ověření shody s průkazními zkouškami během výstavby)
- přejímací
(v závislosti na požadavcích investora)

Druh a četnost provádění zkoušek jednotlivých vrstev a materiálů upravují ustanovení příslušných ČSN (zejména ČSN 73 6133 a 72 1006) a na ně navazující předpisy.

Před zahájením zemních prací je nutno požádat správce inženýrských sítí o jejich vytýčení a respektovat podmínky jednotlivých správců při stavbě v jejich ochranném pásmu.

Během realizace bude nezbytné provádět autorský a arboristický dozor na jehož základě může dojít k úpravě navrženého řešení s ohledem na skutečné podmínky na staveništi.

Údaje o podloží

V rámci provedeného geotechnického průzkumu a diagnostiky vozovky byly v podloží cest zastiženy zeminy třídy F6 (CL-CI) jílu s nízkou až střední plasticitou. Jedná se o sprašové hlíny, resp. zeminy sprašového typu deluvioeolické geneze.

Laboratorně zjištěná plasticita je nízká až střední - $w_L = 31,0 - 43,0 \%$. Zeminám dominují prachové frakce (67,2 - 73,4%), s jílovým podílem (17,9 - 30,1%) a slabou příměsí převážně jemnozrnného písku (2,7 - 8,7%). Zeminy jsou většinou nebezpečně namrzavé, rozbídné, místy lepkavé. Poskytují nevhodné podloží. Z hlediska ČSN 73 6133 se jedná o zeminy, které se musí vždy upravit nebo nahradit jiným vhodným materiálem. Je žádoucí zamezit přístupu vody k podloží.

Zeminy jsou ve svrchních vrstvách tuhé až pevné a pevné konzistence ($I_c = 0,95 - 1,54$). Pevnostní a geotechnické charakteristiky byly laboratorně ověřeny. Maximální objemová hmotnost sušiny je podle standardní Proctorovy zkoušky $\rho_{dmax} = 1710 \text{ kg.m}^{-3}$, při optimální vlhkosti $w_{opt} = 18,4 \%$. Tyto skutečnosti je třeba zohlednit při návrhu konstrukce vozovky. Pro zeminy výše uvedených parametrů platí pro návrh projektované komunikace tloušťka úpravy $h = 350 \text{ mm}$.

Zemní práce

Bourací práce

V rámci objektu dojde k vybourání stávajících vozovek, případně jiných zpevněných ploch, které jsou v kolizi s novými objekty.

Předpokládá se, že stávající asfaltové vrstvy budou vybourány a materiál bude přesunut na skládku ostatního odpadu. S ohledem na jištěný asfaltových vrstev zařazených do kategorie ZAS-T4 dle vyhlášky 130/2019Sb., musí být s tímto vybouraným asfaltovým materiálem nakládáno v souladu se zákonem 541/2020Sb. a do doby vydání prováděcích předpisů k zákonu o odpadech také v souladu s metodickým pokynem MŽP Č.J.: MZP/2020/720/5379 z 23.12.2020.

Podkladní vrstvy vozovek budou odstraněny, vhodný materiál může být využit v rámci stavby (např. pro sanace podloží), nevhodný bude odvezen na skládku. S materiálem vytěženým ze stávajících konstrukcí a odpady vzniklými v průběhu stavby musí být nakládáno v souladu se zákonem 541/2020Sb. a do doby vydání prováděcích předpisů k zákonu o

odpadech také v souladu s metodickým pokynem MŽP Č.J.: MZP/2020/720/5379 z 23.12.2020.

Zemní těleso

Cesty jsou vedeny co nejvíce po stávajícím povrchu cest. Konstrukce zemního tělesa je tvořena pouze aktivní zónou. Případné dosypávky budou vždy prováděny materiálem minimálně vhodným do násypu dle ČSN 73 6133.

Aktivní zóna a zemní plán

Tvar zemní pláň je dán výkresovou dokumentací – 04 Vzorové příčné řezy. Příčný sklon pláň musí dosahovat min. 3 %.

Do aktivní zóny vozovky (vrstva tl. 0,35 m pod zemní plání) bude použit materiál vhodný do akt. zóny dle ČSN 73 6133 (míra zhutnění min. 100% PS, CBRsat min. 15%) charakteru drceného kameniva/štěrkodrti frakce 0/63. Před uložením vrstvy výměny podloží vozovky bude rostlý terén srovnán a přehutněn.

Niveletu výkopu je potřeba chránit před mechanickým porušením a před klimatickými vlivy (déšť, mráz). Báze výkopu nesmí být ponechána odkryta přes zimní období. Po odtěžení je potřeba bezprostředně zahájit ukládání výměny podloží.

Návrh konstrukce vozovky předpokládá dosažení modul přetvárnosti na zemní plání min. $E_{def,2} = 30$ MPa. V případě, že bude dosahováno modulu přetvárnosti o vyšších hodnotách, není to důvodem k neprovádění výměny podloží v předepsané minimální tloušťce. V případě, že nebude této hodnoty možné dosáhnout, např. s ohledem na aktuálně zastižený stav rostlého podloží nebo provedeným průzkumem nepostižitelné anomálie, bude tloušťka výměny podloží zvýšena na základě provedení hutního pokusu. V soupisu prací je pro tyto účely vytvořena rezerva v množství výkopů a materiálu pro sanaci tak, že je plošně počítáno s výměnou podloží v tl. 500mm. Čerpání těchto položek bude závislé na podmínkách, které budou panovat na staveništi.

Provádění zemních prací a bourání

Veškeré výkopy, bourání, distribuce, nakládání a ukládání materiálu musí být prováděny šetrně, aby nedocházelo k poškození hrobů nebo hrobového zařízení.

Odstraňování asfaltových vrstev bude prováděno ručními nástroji, případně strojně malou mechanizací.

Výkopy lze provádět strojně malou mechanizací, v blízkosti hrobů ručně.

Součástí soupisu prací jsou samostatně uvedeny položky zahrnující práce k opravě obrub hrobů a hrobového zařízení. Jedná se o položky předpokládané k čerpání zhotovitelem pro sanaci hrobových obrub včetně jejich základů, pokud dojde při provádění prací ke zjištění, že je nutno tyto konstrukce sanovat. Čerpání potřebných položek a jejich objemů bude probíhat na základě odsouhlasení těchto prací TDI, investorem, správcem pohřebiště a AD. Zhotovitel povede o čerpání položek měřičský deník. Rozsah čerpání těchto položek nelze předem přesně stanovit. Manipulace s obrubou hrobu zahrnuje také případnou manipulaci s ostatním hrobovým zařízením (např. zákrytová deska). Položky neslouží ke krytí škod způsobených na hrobovém zařízení zhotovitelem vlivem neadekvátního postupu prací (např. kolizí s hrobovým zařízením, nepřiměřenými vibracemi apod.).

5.6 Odvodnění

Odvodnění povrchu cest

Odvodnění povrchu vozovky zajištěno příčnými a podélnými sklony vozovky, které zajistí odvedení vody k okraji vozovky a odtud do přilehlého terénu. Odvodňovací prvky jsou celkově řešeny v rámci objektů řady 300, které řeší komplexně areálový odvodňovací systém.

Odvodnění pláň

Odvodnění zemní pláň je zajištěno minimálním příčným sklonem 3 % do drenážní rýhy, která je vyústěna do areálového odvodňovacího systému.

5.7 Dopravní značení

Není obsahem objektu.

5.8 Bezpečnostní zařízení

Nebudou osazena.

5.9 Ostatní součásti komunikace

V rámci objektu je počítáno s provedením případné lokální sanace obrub hrobů, které budou po provedení výkopu v jejich blízkosti nestabilní nebo poškozené. V tomto případě bude po zdokumentování stavu, odsouhlasení správcem pohřebiště a TDI provedena oprava. Po provedení opravy bude stav opět zdokumentován a bude archivován do dokumentace skutečného provedení stavby.

Zhotovitel je povinen postupovat v blízkosti hrobů maximálně ohleduplně s ohledem na jejich stáří. Stav obrub hrobů pod zemí nebylo možné v rámci přípravy nijak ověřit.

V rámci sanace obrub hrobů je v soupisu prací SO102 počítáno s předpokládaným potřebným rozsahem prací v množství 20% celkové délky čel hrobů dotčené podél objektu SO102, tj. 146 m. Rozsah prací odpovídá požadavkům správy pohřebiště na provádění nových hrobů. Položky zahrnují demontáž stávající obruby hrobu z kamene, včetně případné manipulace s krycí deskou hrobu nebo jiné povrchové úpravy hrobu, její dočasné uložení a očištění, výkop zeminy, vybourání stávajících betonových základů, provedení nového podkladu ze ŠD 0/63 tl. 0,2 m šířky 0,25 m, provedení nového betonového základu z C25/30n XF3 0,6 x 0,25 m. Zpětná montáž očištěné obruby z kamene včetně jejího napojení na sousední obruby hrobu ocelovými úhelníky nebo jiným vhodným způsobem podle možností. V ceně musí být zahrnuty i případné práce kameníka na dílčí úpravě.

Soubor položek uvedený samostatně v soupisu prací bude čerpán zhotovitelem dle skutečné potřeby. Poškození čel hrobů činností zhotovitele, nešetrným postupem není důvodem k čerpání položek a oprava musí být provedena zhotovitelem na jeho náklady.

5.10 Vazba na technologické vybavení

Objekt nemá vazbu na zvláštní technologické vybavení.

5.11 Provedené výpočty a posudky

Pro návrh objektu nebyly zpracovány samostatné výpočty nebo posudky.

5.12 Užívání osobami podle vyhlášky 398/2009Sb.

Stavba splňuje požadavky na bezbariérové užívání. Vstup osob s tělesným postižením, nevidomých nebo se zbytky zraku je předpokládán samostatně jen z ulice Vídeňská. Samostatný pohyb osob nevidomých lze s ohledem na rozlehlost areálu vyloučit.

Vodící linii tvoří hmatný rozdíl mezi zpevněným povrchem cest a šterkovým trávníkem. Zajištění umělé vodící linie brání odvádění vod z povrchu cest do šterkových trávníků, díky nimž je zajišťován přísun srážkových vod k památkově chráněným stromořadím.

Povrch pochozích ploch je navržen v podélném sklonu max 8,33% a příčném sklonu max 2%. V rámci cest ve stoupání (souběžné s ul. Jihlavskou) je zajištěna možnost odpočinutí v cestách souběžných s ul. Vídeňskou, jejichž podélný sklon je do 2%. Pochozí plochy jsou navrženy z povrchu zpevněného kamennou dlažbou nebo obalovaným kamenivem s dostatečných koeficientem smykového tření. Mobiliář je rozmístěn mimo průchozí prostory, parkovací plochy jsou vymezeny včetně potřebného počtu stání pro osoby se ZTP.

6. POŽADAVKY NA POSTUP VÝSTAVBY OBJEKTU

6.1 *Postup realizace objektu*

Popis postupu výstavby celé stavby je uveden v příloze B.8 – Zásady organizace výstavby. Realizace musí být koordinována s výstavbou souvisejících stavebních objektů dle kapitoly 4 této technické zprávy.

Výstavba objektu je rozdělena do dvou fází. Ve fázi F1 dojde k vybudování většiny rozsahu rekonstrukce cest v čestném kruhu. Mlatové a dlážděné cesty budou v této fázi provizorně ukončeny řádkem žulové kostky do betonu, který bude propojovat vnější čela hrobů, aby bylo možné provedené konstrukce propojit v průběhu realizace hlavních cest ve fázi F2.2 a dalších. Ve fázi F2.2 dojde k rozebrání provizorního jednořádku a části mlatových ploch a jejich dotažení až k obrubě okraje zpevnění hlavní dlážděné cesty J4,5,6 a V4 a V5. S těmito provizorními pracemi je v soupisu prací uvažováno.

6.2 *Inženýrské sítě*

V koordinační situaci jsou zakresleny stávající inženýrské sítě a nově navržené přeložky sítí.

Vyvolané přeložky, resp. nové trasy inženýrských sítí řeší samostatné objekty.

Stávající inženýrské sítě byly zjištěny u jednotlivých správců z jejich technické evidence a do dokumentace promítnuty na základě digitálně předaných dat.

Poloha všech stávajících inženýrských sítí je v dokumentaci vyznačena pouze informativně. Vyobrazené průběhy kabelových sítí určují trasu kabelů, nikoliv jejich počet. Před zahájením stavebních prací je nutno jejich průběh vytyčit, viditelně označit a dbát všech odpovídajících předpisů. Vytyčení všech sítí zajistí zhotovitel stavby.

Před zahájením stavby budou provedeny v konkrétních místech příčné kopané sondy pro zjištění inženýrských sítí.

Pro vzájemný styk inženýrských sítí platí ČSN 73 6005 "Prostorové uspořádání sítí technického vybavení".

Podmínky pro práce v ochranných pásmech inženýrských sítí jsou uvedeny v dokladové části ve vyjádřeních.

6.3 *Bezpečnost práce při provádění*

Obecné zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci uvádí zákon č.262/2006 Sb. zákoník práce a na něj navazující předpisy. Jedná se zejména o zákon č.309/2006 Sb., nařízení vlády č.591/2006 Sb. a č.362/2005 Sb.

Při pracích v blízkosti vedení inženýrských sítí je nutné dodržovat veškeré podmínky pro ochranná a bezpečnostní pásma, které stanoví následující zákony: č. 458/2000 Sb. energetický zákon (elektrická zařízení a sítě, plynovody), č.127/2005 Sb. o elektronických komunikacích (komunikační vedení) a č.274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích (vodovod a kanalizace) a podmínky vlastníků a správců jednotlivých sítí.

Podrobněji jsou zásady BOZP popsány v Plánu BOZP, která je součástí přílohy E.9.1.

7. SKLÁDKY A ROZVOZNÉ VZDÁLENOSTI

Dokumentace a soupis prací nepředepisuje konkrétní vzdálenosti odvozu nevhodného materiálu na skládky. Zhotovitel je povinen v rámci zpracování nabídky nabídnout rozvozovou vzdálenost vyčíslením příplatku za každý další kilometr odvozu.

V Brně, únor 2022

Ing. Petr Bijok