

● ● ● **ING. STANISLAV ŠTÁBL**

GEOTECHNICKÝ POSUDEK



KOMPLEXNÍ OBNOVA PARKU U ZÁMECKÉHO SKLENÍKU

SKLADBA A ÚPRAVA KOMUNIKACE

BRNO, KVĚTEN 2025

Název zakázky: **Boskovice - park**
Odpovědný řešitel: **Ing. Stanislav Štábl**
Číslo zakázky: **S25-001**

KOMPLEXNÍ OBNOVA PARKU U ZÁMECKÉHO SKLENÍKU

SKLADBA A ÚPRAVA KOMUNIKACE

GEOTECHNICKÝ POSUDEK

OBSAH:

1. Základní informace	3
2. Zhodnocení stávajících podmínek	3
3. Návrh doporučených úprav	4
4. Závěrečné doporučení	5

PŘÍLOHY:

Příloha 1 – Fotodokumentace
Příloha 2 – Příčné uspořádání páteřní komunikace
Příloha 3 – Zákres drénu do situace

BRNO, Květen 2025

Zpracoval:

Ing. Stanislav Štábl
ČKAIT pro obor geotechnika: 1004356



1. Základní informace

Předložený geotechnický posudek je zpracován na základě objednávky města Boskovice č. 0216/ORMI/2025, a řeší optimalizaci a úpravu skladby podkladních vrstev v rámci připravované stavby „Komplexní obnova parku u zámeckého skleníku“, SO 02 Komunikace a zpevněné plochy.

V rámci projektové přípravy – generální projektant EA architekti, s.r.o., zadavatel poptal konzultaci a optimalizaci návrhu skladby podkladních vrstev nové komunikace s ohledem na požadavek vysoké kvality a dlouhodobé udržitelnosti nové komunikace.

Nejedná se tak o návrh nové skladby komunikace, ale pouze o úpravu podkladních a konstrukčních vrstev nové komunikace ve vazbě na předpokládaný charakter provozního a mimořádného zatížení komunikace s minimalizací vývoje podélných a příčných trhlin od mimořádného zatížení. Mimořádným zatížením zadavatel míní pohyb jízdní soupravy s nápravovým tlakem nad 5 t.

Předložený posudek je zpracován na základě místního šetření za účasti zadavatele se specifikací požadavků na kvalitu stavby. Projektová dokumentace „Komplexní obnova parku u zámeckého skleníku“, SO 02 Komunikace a zpevněné plochy, generální projektant EA architekti, s.r.o., archívni dokumentace geologických poměrů stavby.

Profil vozovky páteřní komunikace je navržen v šířce 3,00 m + rozšíření v obloucích + 0,5 m. Vozovka bude ohraničena ocelovým obrubníkem, uloženým do betonového lože s boční betonovou opěrou z betonu C 12/15. Vozovka páteřní komunikace bude návrhově tvořena:

- 20 cm cementového betonu CB II (C 30/37 XF4)
- 25 cm štěrkodrti ŠDA 0/32 mm na separační geotextilii.

Návrh požaduje splnění přetvárných parametrů upravené pláně na úrovni $E_{def,2min} = 45\text{MPa}$. V případě nedodržení těchto parametrů je nutná výměna podkladu či vápenná stabilizace podkladu.

Odvodnění povrchu komunikace se předpokládá příčným a podélným sklonem volným zasakováním do tělesa a povrchu.

2. Zhodnocení stávajících podmínek

Předmětný úsek posouzení páteřní komunikace se nachází ve východní a jihovýchodní části areálu parku u zámeckého skleníku a letního kina. Místní terén je tvořen navážkami heterogenního materiálu. Východní partie parku tvoří strmé svahy ukončení patní zárubní kamennou zdí. Tato zeď byla zbudována na sucho a v současné době vykazuje známky významné degradace a zvětrání kamenných bloků spolu s významným statickým narušením zdi.

Východní svahy tělesa jsou poměrně hustě kryty vzrostlými stromy stáří 35 – 80 let. Kořenový systém stromů částečně i zasahuje pod trasu stávající / nové páteřní komunikace.

Zásadním stavem je fakt, že tento prostor parku vykazuje známky dlouhodobých svahových pohybů. Jedná se tak o sesuvní území, které je ve stavu lability. Pomalé procesy nejsou zásadně ohrožující stabilitu svahu a bezpečnost v areálu. Jedná se však o komplexní pohyby svahu, které mají svou příčinu v heterogenitě uloženého a vrstveného materiálu a způsobu odvodnění tohoto tělesa. Pohyby svahu způsobily i statické narušení kamenné zárubní zdi.

V současné době není nutné přistupovat k řešení stabilizace území. Většinu těchto dlouhodobých a pomalých svahových pohybů je aktivováno proměnným nasycením vodou. Z hlediska přímé infiltrace je zdroj vody velmi omezený. Vzrostlé stromy a parková úprava působí jako velmi žádaní odběratelé vody a jsou tak

stabilizujícím prvkem. Tyto stromy jsou schopny svým kořenovým systémem odvádět denně z tělesa 180 – 360 l vody za každý vzrostlý kus. Saturace tělesa tak je spíše vázána na jarní změny hydrogeologických podmínek, kdy stromy ještě dostatečně neodvádí vodu. Zdrojem saturace může být výše položený dešťový svod, terénní deprese svádějící vodu, netěsné vodovodní potrubí, netěsná splašková či dešťová kanalizace.

Díky heterogenitě povahy zásypů zemního tělesa nelze ani hovořit o splnění podmínek návrhu páteřní komunikace na minimální přetvárné charakteristiky. Je to dáno proměnným vrstvením a různými mocnostmi zemního materiálu. Nelze tak docílit na úrovni zemní pláň stejné podmínky pod novou komunikací, jak v šíři, tak v délce. Je nutné provést úpravu podkladu.

Dále je nutné při provádění zemních prací, zvláště ve východní části areálu, postupovat citlivě s ohledem na výskyt husté kořenové sítě vzrostlých stromů. Nejen s ohledem na jejich botanickou, ale hlavně s ohledem na jejich stabilizační funkci, je nutné minimálně zasáhnout jejich kořenový systém. Kde to bude nezbytně nutné, je třeba kořenové části odstranit citlivě, aby nedošlo k poškození či onemocnění stromu.

3. Návrh doporučených úprav

V rámci řešení požadavku zadavatele je doporučeno opatření ve skladbě a koncepci podkladních vrstev páteřní komunikace. Navržená skladba a mocnost konstrukce páteřní komunikace dle PD: Komplexní obnova parku u zámeckého skleníku, SO 02 Komunikace a zpevněné plochy bude upravena v podkladních částech a v technologii realizace.

Pro nové těleso komunikace bude dle vytyčovacích souřadnic proveden odkop v šíři o 500 mm širším, než je projektová šíře tělesa, týká se zvláště úseku 0+020.00 až 0+110.00. Hloubka odkopu bude min. 650 mm – 750 mm. Mocnost odkopu závisí na stavu a charakteru zastižených zemin. Na místě koordinuje geotechnik. Odkop je nutné realizovat citlivě s ohledem na výskyt kořenů a případně i výskyt jiných antropogenních prvků.

Upravená zemní pláň bude upravena v příčném sklonu 1,5% – 2,5% s vyspádováním k vnější (levé) straně komunikace. Pláň bude srovnána a zhutněna vibrační deskou nebo lehčím vibračním válcem. Předpokládá se dosažení min. $E_{def2} = 25$ MPa. Ve vazbě na charakter stavby doporučuji ověření parametrů na pláni pouze lehkou dynamickou deskou.

Na zemní plán bude po převzetí geotechnikem položena separační geotextilie, netkaná PP, 200 g/m². Následně bude navezena a rozprostřena drenážní vrstva mocnosti min. 100 mm ze štěrkodrti 16/32 mm. Tato vrstva bude sloužit jako plošný drenážní a vyrovnávací prvek. Povrch této vrstvy bude srovnán a zhutněn min. 4 pojezdy bez vibrace. Tato vrstva bude uzavřena separační netkanou geotextilií PP, 200 g/m².

Na drenážní vrstvu bude provedeno postupné navážení a hutnění konstrukční vrstvy komunikace ze štěrkodrti frakce ŠDA 0/32 mm mocnosti 350 – 400 mm. Mocnost vrstvy určí na místě geotechnik dle výsledků zkoušek LDD pláň. Štěrkodrt bude hutněna min. 8 pojezdy hutnění techniky, s vyloučením vibrace. Mocnost hutněné vrstvy bude max. 200 mm. Po dokončení konstrukční vrstvy se předpokládá se dosažení min. $E_{def2} = 60$ MPa. Pod betonovou konstrukcí páteřní komunikace se ověření parametrů předpokládá statickou zatěžovací zkouškou a plošné ověření také LDD. Na místě vhodné koordinovat geotechnikem.

Na dokončenou konstrukční vrstvu ze štěrkodrti ŠDA bude následně proveden cementový beton CB II (C 30/37 XF4) v mocnosti 200 mm v šířkovém a technickém provedení dle projektové dokumentace.

Provedení a úprava pokladních a konstrukčních vrstev je uvedena v příloze 2.

S ohledem na dokumentované pomalé svahové pohyby tělesa však není možné umožnit další přímé vsakování vody do zemního tělesa. Na vnější straně komunikace je nutné realizovat podélný svodný drén. Drén bude proveden v šíři 0,4 – 0,8 m s přizpůsobením místním podmínkám a pozici kořenového systému stromů. Hloubka drénu bude 0,8 – 1,0 m se spádováním dle nového povrchu komunikace. Drén bude vystrojen separační netkanou geotextilií PP 200 g/m². Na dno bude položena drenážní trubka DN 100 mm a bude obsypána štěrkodrtí frakce 16/32 mm. Drenážní obsyp bude proveden až cca 10 – 8 cm od upraveného terénu. Drenážní obsyp bude uzavřen separační geotextilií i shora. Konečná úprava drénu bude z kačírku 16/32 mm. Konečná úprava může být upraveny dle potřeby, avšak musí splňovat drenážní funkci.

Podélný drén bude proveden v úseku komunikace 0+051.00 – 0+084.00. Drén bude opatřen kontrolními šachtami pr. 400 mm s víkem, které bude kryto kačírkem. V km 0+074.00 bude šachta s T křížením, kterou se bude odvádět jímaná voda níže po linii drénu k prostoru před zárubní zeď a malého remízku. Vypouštění jímaných vod bude provedeno do míst s dobrými odtokovými poměry. Vypouštění vody z drénu bude provedeno přes plošný rozptyl z kamenné rovinaniny. Na místě bude provedeno trasování a vyústění dle místních podmínek dle upřesnění geotechnikem ve vazbě na skutečně zastížené podmínky a kořenový systém stromů. Svodný drén bude vyplněn štěrkodrtí 16/32 mm pouze do poloviny hloubky. Zbytek bude vyplněn původním výkopkem. Svodný drén bude vystrojen drenážní trubkou s perforací pouze ve 120° obvodu.

4. Závěrečné doporučení

Na základě zhodnocení stavu zemního tělesa parkového areálu u letního kina a zámeckého skleníku v Boskovicích, vyžaduje provedení úprav v pokladních a konstrukčních vrstvách nové páteřní komunikace. Zemní těleso je tvořeno heterogenními navážkami a je nutné očekávat poměrně proměnné charakteristiky zemního prostředí. Aby byly splněny požadavky projektu na únosnost zemní pláně a konstrukčních vrstev, je nutné provedení doporučených úprav a dohled geotechnika při realizaci.

Dále je nutné upravit způsob nakládání s dešťovými vodami, které nelze nechat zasakovat do zemního tělesa. To se v současné době nachází v křehké labilní rovnováze s projevem pomalých svahových poruch a pohybů. Těmi je narušena i zárubní kamenná zeď. V rámci stavby se nepředpokládá realizace stabilizačních opatření. Na vnější straně nové komunikace bude proveden podélný drén pro zachytávání srážkové vody z komunikace a z drenážní vrstvy pod komunikací.

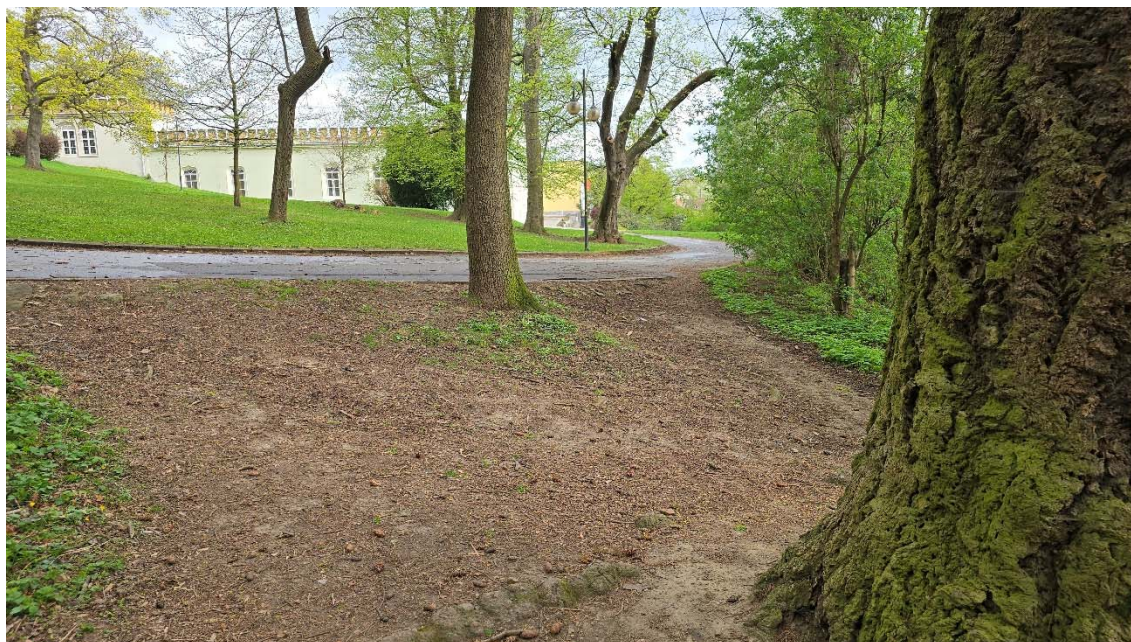
PŘÍLOHA 1 – FOTODOKUMENTACE



Obrázek 1: pohled na stávající úsek komunikace ve směru staničení nové a těleso parku, povrchové narušení asfaltového krytu je způsobeno pohybem nákladních souprav z výstavby letního kina a málo únosnými podmínkami tělesa



Obrázek 2: stav stávající komunikace a odtokové poměry po svahu



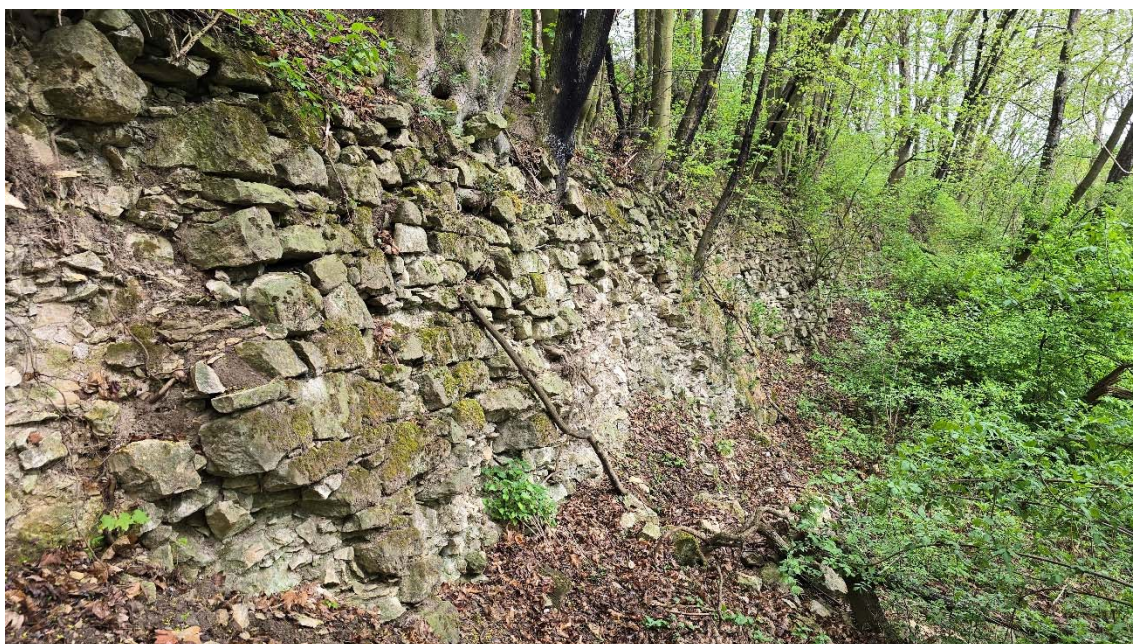
Obrázek 3: pohled na pěší stezku, kterou je možné trasovat i svodný drén, četný výskyt vzrostlých stromů



Obrázek 4: pohled na spodní partie svahu s vyznačenou pozicí vyústění svodného drénu přes plošný rozptyl kamenné úpravy vyústění drénu



Obrázek 5: pohled na východní svah tělesa parku s „opilými“ stromy, které dokazují dlouhodobé plouživé svahové pohyby

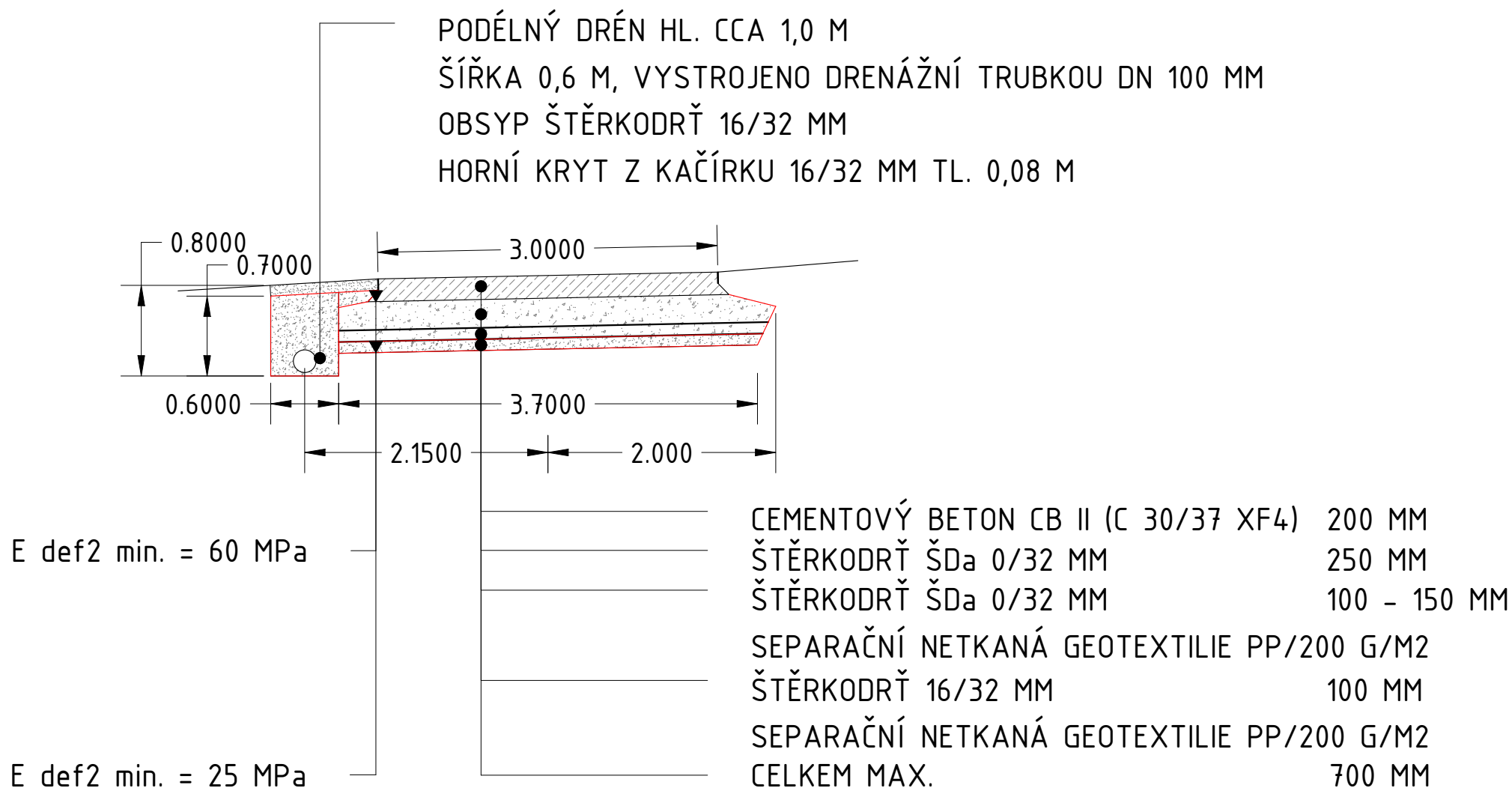


Obrázek 6: stav patní zárubní kamenné zdi, která je na mnoha místech silně narušena i rostoucími stromy, části zdiva jsou zcela vypadlé, obnova zdi není staticky možná, pouze z významným až drastickým zásahem do svahu

PŘÍLOHA 2 – PŘÍČNÉ USPOŘÁDÁNÍ PÁTEŘNÍ KOMUNIKACE

KOMPLEXNÍ OBNOVA PARKU U ZÁMECKÉHO SKLENÍKU

příčné uspořádání úpravy podloží komunikace a odvodnění



PŘÍLOHA 3 – ZÁKRES DRÉNU DO SITUACE

KOMPLEXNÍ OBNOVA PARKU U ZÁMECKÉHO SKLENÍKU

zákres polohy a trasování drenážního odvodnění

