



B-20-084-000

Anthropos sportovní a rekreační areál Brno - Pisárky

stupeň:

DVD - Dokumentace pro výběr zhotovitele

SO.02

HTU A KTU TECHNICKÁ ZPRÁVA

Investor:

Statutární město Brno

Dominikánské náměstí 196/1, 602 00 Brno

Místo stavby:

**Brno – Pisárky 603 00, ulice Pisárecká,
k.ú. Pisárky (okres Brno-město); 610208**

Generální projektant:

Arch.Design, spol. s.r.o.

Sochorova 23, 616 00 Brno

tel.: + 420 541 420 901

IČO: 25764314

www.archdesign.cz

Vedoucí projektu:

Ing. Petr Uhmán | petr.uhman@archdesign.cz |

+420 777 737 993

Vypracoval:

Ing. Petr Uhmán

+420 777 737 993

Datum:

02/2022

Číslo paré:

Kód dokumentu:

B-20-084-000

číslo zakázky

DVD

Stupeň

-

objekt

SO.02

část

01

příloha

00

revize

Obsah

Hrubé terénní úpravy a konečné terénní úpravy	3
a) Obecné zásady a informace:	3
b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů - geologický průzkum, hydrogeologický průzkum,	3
c) odvodnění staveniště	7
d) přehled dopravních a montážních mechanismů	7
e) požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin,	7
f) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin	7
g) ochrana životního prostředí při výstavbě,	7
h) Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	8

Hrubé terénní úpravy a konečné terénní úpravy

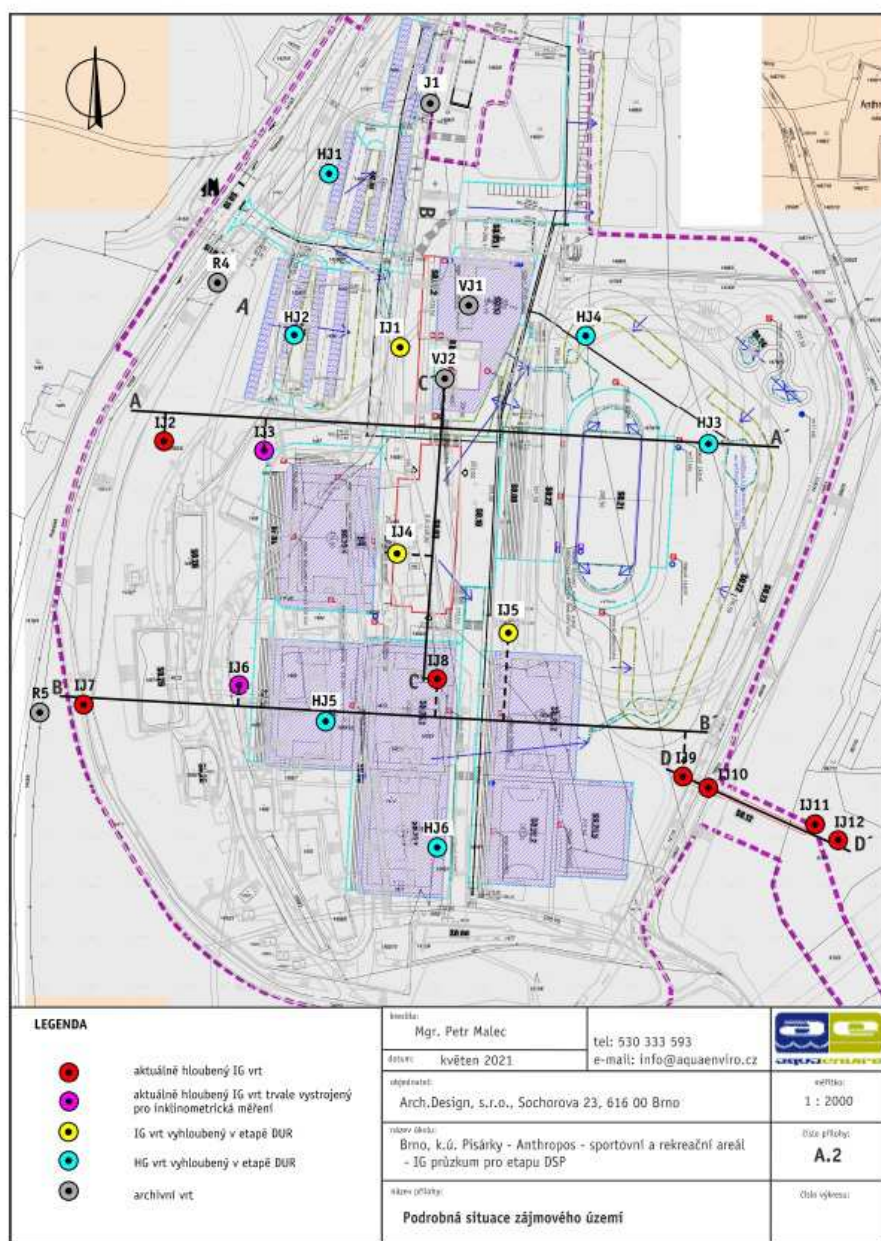
a) Obecné zásady a informace:

- V rámci objekt SO.02 HTU a KTU jsou vykázány pouze HTU pod stavebními objekty a sportovišti
- KTU – rozprostření ornice (ohumusování) je řešeno v rámci objektu So.11 Sadové úpravy
- Výkaz a řešení HTU u zpevněných ploch je součástí projektu komunikací
- Výkaz a řešení HTU objektu SO.12 je součástí objektu SO.12
- Výkaz a řešení HTU u tribun, opěrných stěn a schodišť je součástí příslušných objektů

b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů - geologický průzkum, hydrogeologický průzkum,

Byl zpracován podrobný IGP a HGP společností AquaEnviro s.r.o. Podrobný IGP je součástí dokumentace.

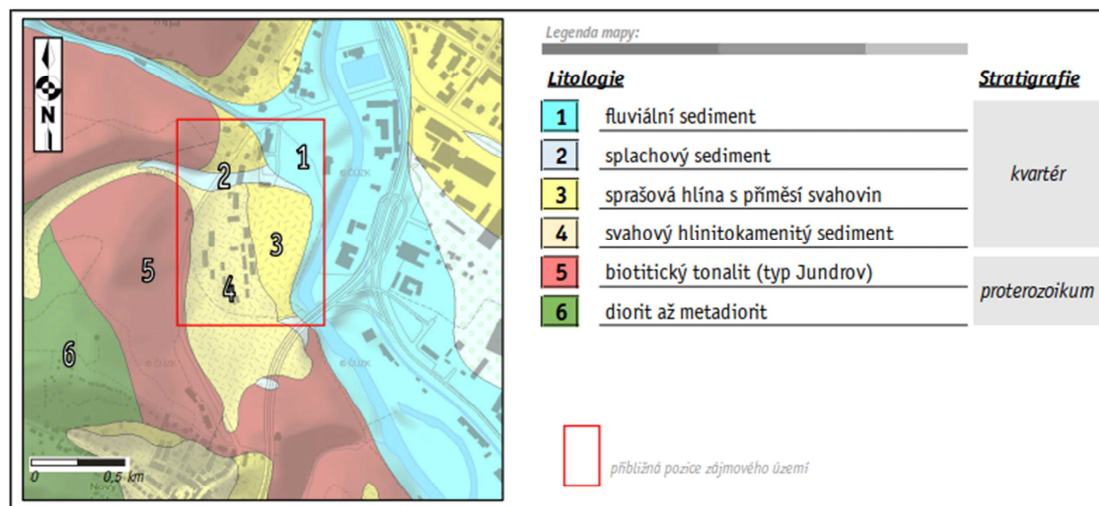
Schéma provedených vrtů



Geologické poměry

Předkvartérní podloží

Z regionálně geologického hlediska je lokalita situována na neoproterozoickém fundamentu tvořeném horninami brněnského masivu – východní svah směrem ke Kohoutovicím je budován biotitickým tonalitem typu Jundrov, dále na východ pak vystupují diority až metadiority [3,11].



Obr.č.4.4.1: Geologická mapa zájmového území – upraveno [11]

Kvartérní podloží

Skalní podloží na lokalitě je překryto vrstvou svahových hlinitokamenitých sedimentů až sutí. Nižší část území je budována směsí sprašových hlín a heterogenních svahovin, které jsou místy překryty splachy a komplexem fluviálních sedimentů, včetně štěrkové terasy řeky Svatky. Nejmladší vrstvy představují navážky, nejčastěji jako akumulace místní zeminy přemístěné v rámci historických terénních úprav. Plošná distribuce jednotlivých litologických typů v širším okolí zájmové lokality je vyobrazena na výřezu geologické mapy na obr.č.4.4.1.

Doplňující charakteristika průzkumem zastižených litologických vrstev je obsahem kap.č.7.1 a grafické geologickokomentace v přílohách č.A.3 a č.A.4.

Hydrogeologické poměry

Z regionálně hydrogeologického hlediska spadá lokalita k rájonu č. 6570 – „Krystalinikum brněnské jednotky“ (útvár č. 65700 „Krystalinikum brněnské jednotky“ - základní pozice) [4,7]. Pro hydrogeologický masiv krystalinika je typické, že podzemí voda je vázaná především na přepovrchovou zónu rozpukání a rozvolnění hornin a pokryvné eluviální, deluviální či smíšené sedimenty. Hlubší puklinový oběh je ovlivněn tektonickou predispozicí území a je omezen zejména na zóny tektonických poruch. Obecně je vodárenský význam tohoto hydrogeologického rájonu malý. Hydrogeologický masiv krystalinika představuje většinou slabě propustné prostředí s koeficientem filtrace v řádech $n.10^{-7}$ – $n.10^{-6}$ m.s⁻¹, což charakterizuje dosti slabě propustné horninové prostředí, které ale umožňuje odběry podzemní vody k individuálnímu zásobování. Ve spodní části zájmového území je výše zmíněný rájón překryt nadložním rájónem č.1643 – „Kvartér Svatky“ (útvár č.16430 „Kvartér Svatky“ - svrchní pozice). Tento rájón se vyznačuje spojitým horizontem podzemní vody vázaným na fluviální písčité štěrky řeky Svatky. Hydraulická vodivost se pohybuje okolo řádů $n.10^{-4}$ až $n.10^{-3}$ m/s. Dotace kolektoru probíhá infiltrací srážek a svahovými přítoky. Kvartérní podzemní voda je v přímé hydraulické spojitosti s tokem Svatky, nacházejícím se v bezprostřední blízkosti zájmové lokality, který kolektor z části odvodňuje a vytváří tak z hydrogeologického hlediska okrajovou podmínku pro proudění podzemních vod. Generelní směr proudění podzemních vod je v zájmovém území směrem k východu až jihovýchodu. Kvantitativní i kvalitativní parametry podzemní vody jsou dále diskutovány v kap.č.7.5.

Stabilní poměry

Dle databáze archivních materiálů z registru sesuvů v Geofondu ČR [12] je horní část zájmového území vymezena jako dočasně uklidněné sesuvné území. Dostupné údaje z databáze včetně situace uvádíme níže.



Obr.č.4.5.1: Zobrazení rozsahu sesuvného území (šedou barvou) s vyznačením zájmového území – upraveno [12]

Zhodnocení lokální stability svahu s ohledem na výstavbu v sesuvném území

Jak je již uvedeno v kap.č.4.5 je téměř celý svah ve východní části řešeného území historicky vymezen jako dočasně uklidněné sesuvné území. Na základě aktuálně provedených prací bylo z pohledu stability svahu zjištěno následující:

- při terénní pochůzce nebyly v hlavním prostoru projektované stavby zjištěny žádné indicie (opilé stromy, hákování vrstev) aktuálně probíhajících svahových pohybů, svah byl stabilizován terénními úpravami a četnými vzrostlými duby; je možné konstatovat, že sesuv jako celek je v této části momentálně neaktivní; nešetrný zásah nebo přetížení svahu nicméně může vznik svahové nestability vzhledem ke geomorfologii a geologii lokality iniciovat;
- geologická stavba ukazuje na existenci starého sesuvu, kdy došlo k pohybům masy sprašových a svahových hlín vlivem erozivní činnosti řeky Svratky, tento sesuv je ale fosilní, stáří minimálně několik tisíc let. Pro vlastní výstavbu bude nutné následující:
- staticky náročné objekty zakládat hlubinným způsobem a piloty vetknout do stabilního podloží (tj. skalních hornin GT5);
- při projektování prvků pro vsakování dešťových vod postupovat tak, aby nemohlo dojít ke ztekucení nepevných zemin a jejich gravitačnímu pohybu a konzultovat návrh vsakování s geologem;
- ověřit stabilitním výpočtem současný stupeň bezpečnosti svahu a modelovou situaci po vybudování sportoviště a objektů;
- provádět pravidelný monitoring svahových pohybů na dvou inklinometrických vrtech IJ3 a IJ6, které byly pro tento účel v rámci průzkumných prací realizovány v četnost cca 4 x/ročně.

Při vlastní výstavbě v sesuvném území je nutné dodržet tato základní pravidla:

- nezatěžovat svahy vytvářením rozsáhlých deponií zemin;
- výkopy v zářezích vytvářet bez vysokých pracovních stěn pod účinným zajištěním;
- vyvarovat se zbytečných otřesů, vibrací a vzniku podmáčených míst;
- výkopy pro IS provádět etapovitě a pokud možno ve směru spádnice;
- minimalizovat dobu expozice svahů (i dočasných) tvořených jílovitou zeminou;

- zajistit účinnou drenáž objektů i výkopů IS.

ZÁVĚR A NÁSLEDNÁ DOPORUČENÍ

Předložená zpráva shrnuje výsledky podrobného průzkumu pro výstavbu sportovního a rekreačního areálu Anthropol v Brně, k.ú. Pisárky, a navazuje tak na geologické práce 1. etapy ukončené v lednu 2021 [2].

Záměrem projektu je vybudování sportovního a rekreačního areálu v komplikovaných geologických podmínkách, daných situováním lokality ve svahu postiženém sesuvnou činností – viz kap.č.4.5.

Aktuální rozsah průzkumu sestával z vyhloubení 9 ks vrtů do maximální úrovně 17 m p. t. a byl doplněn relevantními vrtů archivními.

Shrnutí vrtného průzkumu a vyhodnocení celkové geologické stavby území:

- geologický profil na pozemcích stavebního záměru je velmi pestrý a tvoří jej následujících 6 základních litotypů:

- navážky a zbytky kulturních vrstev (ornice + podomniční);
- fluvialní formace v údolní nivě řeky Svratky;
- jílovité sedimenty geneticky odvozené od spraší;
- zrnitostně variabilní svahoviny (deluvium);
- smíšené deluviofluvialní zeminy;
- skalní horniny (granodiorit brněnského masivu).

- popis zemin a jejich vertikální a horizontální distribuce jsou obsahem kap.č.7.1; graficky jsou zakresleny v řezech v příloze č.A.4.; jednotlivé profily aktuálně provedených vrtů jsou obsahem přílohy č.A.3.1, převzaté archivní vrtů jsou pak doloženy v příloze č.A.3.2.

Shrnutí a doporučení IG průzkumu:

- zeminy, zastížené v posuzovaném prostoru byly rozčleněny do geotechnických typů dle tab.č.7.1.1; schematicky jsou znázorněny v geologických řezech v příloze č.A.4;

- pro statické výpočty lze použít hodnoty doporučených geotechnických charakteristik uvedených v samostatných tabulkách v kap.č.7.2;

- navržený objekt určený pro zázemí pro fotbal bude s ohledem na stabilitu území vhodné zakládat hlubinným způsobem na pilotách vetknutých do hornin GT5 – viz příloha č.A.4, řez C-C'; lehčí konstrukce je možné zakládat standardním plošným způsobem (patky, pásy);

- zastížené zeminy (tj. prioritně materiál z výkopu stavebních jam a terénních úprav) byly orientačně klasifikovány z hlediska dalšího využití do zemního tělesa dle kap.č.7.3, objem výkopku budou tvořit z převážné části jílovité zeminy, které jsou podmíněně vhodné do násypu a nevhodné do aktivní zóny;

- zeminy v dosahu výkopových prací řadíme dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti; těžba bude prováděna běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy), tvrdé skalní horniny nebudou vzhledem k hloubce uložení odtěžbou dotčeny;

- podzemní voda představuje vydatnou zvědeň vázanou na souvrství nižšího šterkového stupně údolní nivy řeky Svratky, hladina podzemní vody se v kontextu aktuálně vyhloubených vrtů pohybuje mezi 200,77–205,90 m n.m. tj. 4,38–13,15 m p.t; ve smyslu ČSN EN 206+A nevykazuje agresivitu; podzemní voda tak nebude přímo ovlivňovat a komplikovat průběh stavebních prací;

- během zemních prací na stavbě je nutné dodržet zásady práce ve svahu náchylném k sesouvání tj. zejména etapovitě hloubení zářezů po vrstvách bez vytváření vysokých pracovních stěn, důsledné odvodnění vody z výkopů tak, aby nevznikala zamokřená místa a minimalizovat vibrace a jiné práce vyvolávající otřesy – viz kap.č.7.6.; dále doporučujeme při realizaci zemních prací inženýrsko-geologický/geotechnický dohled a provádět pravidelný monitoring svahových pohybů na dvou inklinometrických vrtech, které byly pro tento účel v rámci průzkumných prací realizovány;

- aktuálním průzkumem nebyly zastiženy zásadní disproporce z hlediska propustnosti horninového prostředí, které by měly vliv na koncepci hospodaření s dešťovými vodami, vytvořené již v etapě DUR.

c) odvodnění staveniště

Odtokové poměry nebudou narušeny. Odvádění srážkových vod ze staveniště je navrženo gravitačně vsakováním do okolního terénu. Stávající objekty budou odvodněny do stávající kanalizace, která bude v průběhu výstavby přepojena do kanalizace nové.

Vsakování bude zabezpečeno tak, aby se zabránilo rozmočení pozemku staveniště včetně vnitrostaveništních komunikací, nenarušovala a neznečišťovala se odtoková zařízení pozemních komunikací a jiných ploch přiléhajících ke staveništi a nezpůsobilo se jejich podmáčení. Případné kontaminované odpadní vody je zapotřebí provést předčištění dle druhu znečištění.

Všechna plánovaná napojení se přizpůsobí požadavkům správců sítí.

d) přehled dopravních a montážních mechanismů

Hrubé terénní úpravy a prov. spodního kufru komunikací pro pojezd stavby

Zemní práce jsou řešeny tak, aby byla bilance výkopů a násypů co nejvíce vyrovnaná. Na odvoz přebytečné vytěžené zeminy a dovoz recyklátu případně dalšího materiálu budou použity nákladní automobily povolené tonáže pro jízdu na místních komunikacích. Přesná tonáž bude na možnostech dodavatele stavby, vždy ale bude v souladu s povolením příslušných správců komunikací.

Doporučený dopravní prostředek pro staveništní odpad je kontejnerový systém dopravy. Pro dopravu těžkých prvků bude používán tahač s podvalníkem příp. speciální dopravní mechanismus. Rozprostření a hutnění zeminy a recyklátu bude prováděno pásovým bagrem, kolovým rypadlem, případně kolovým nakladačem. Zhutnění bude provedeno vibrační deskou.

Odvoz zeminy předpokládáme na skládku v Brně Černovicích. Přesná trasa bude určena na možnostech dodavatele stavby. Bude volena nejkratší možná trasa optimálně mimo centrum města.

e) požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin,

Před samotnou výstavbou bude provedena demolice stávajících objektů a zpevněných ploch v areálu (mimo rekonstruovaných staveb). Demolice bude povolena a projednána samostatným projektem. Před zahájením výstavby budou dle projektu SO.11 Sadové úpravy odstraněny náletové dřeviny a stromy které kolidují se stavebními objekty. Kácení dřevin je vykazáno v projektu SO.11. V průběhu výstavby nesmí dojít k ohrožení a poničení stávající zeleně. Stavba podnikne veškerá nutná opatření k ochraně stromů a

f) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemín

I. etapa zahrnuje výstavbu ve spodní převážně rovinaté části areálu.

II. etapa zasahuje do svažité části areálu, kde budou vznikat výrazní terénní zlomy a výrazné HTU.

Ornice bude sejmuta a použita pro ohumusování ploch po vybouraných objektech, na niž není navržena výstavba a svahování kolem nových objektů, zejména hřišť. Zemina, která bude ve svazích odkopána pro srovnání nivelety terénu pod fotbalovými hřišti a okruhy, bude uplatněna na násypy v jiných částech hřišť a okruhů.

Veškerá nadbytečná zemina bude odvážena na dodavatelem stanovenou skládku zeminy. Odvoz zeminy předpokládáme na skládku v Brně Černovicích. Přesná trasa bude určena na možnostech dodavatele stavby. Bude volena nejkratší možná trasa optimálně mimo centrum města.

Na hlavním staveništi se ponechá pouze materiál vhodný pro zpětné zásypy a terénní úpravy, který bude skladován v blízkosti výkopu pro základové prahy, patky a prohlubně.

Případná kontaminovaná zemina bude likvidována v souladu se zákonem o odpadech.. Nepředpokládá se, že by zemina a stavební suť byly kontaminovány.

g) ochrana životního prostředí při výstavbě,

Nepředpokládá se negativní dopad stavebních prací na životní prostředí. Budou dodržovány obecné zásady ochrany vodních zdrojů, ochrana zamezující devastaci půdy a zeleně v okolí stavenišť.

Podle zákona č.17/1992 o životním prostředí a instrukcí MŽP ČR je dodavatel povinen se zabývat ochranou životního prostředí při provádění stavebních prací. V rámci péče o životní prostředí je nutno také dodržovat vyhlášku č.114/1992 Sb. zákonů o ochraně přírody a krajiny a zákon č.185/2001 o odpadech.

Nakládání s odpady a nebezpečnými odpady se řídí zásadami stanovenými platnou legislativou podle vyhl.č.93/2016 Sb. zákonů. Povinnosti původců odpadů - podnikatelů (právnických i fyzických osob), při jejichž činnosti vzniká odpad, jsou stanoveny vyhláškou č. 185/2001 Sb. zákonů o odpadech a navazujícími právními předpisy.

Vyhláška ukládá dodavateli povinnost udržovat na převzatém stanovišti a na přenechaných inženýrských sítích pořádek a čistotu,

h) Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Problematickou se podrobně zabývá část SO.11 Sadové úpravy

Spodní východní část - I. etapa

Základním prvkem urbanistické koncepce v této části je pohledová osa areálu (směřující od severu k jihu), která spojuje obě historické budovy staré střelnice s dochovanou cihlovo-kamennou zdí v závěru řešeného území. Tato osa je podpořena vznikem centrální proměny, lemované alejí vzrostlých listnatých stromů.

Na tuto osu navazuje výstavba nové budovy zázemí (osazené do svahu mezi dvěma částmi areálu) a dalších prvků - sportovišť. V této části areálu budou převažovat plochy, zatravněné parkovou travní směsí (případně plochy se zátěžovým trávníkem). Tyto umožní volný pohyb mezi jednotlivými sportovišti a využití celého areálu k příležitostným větším akcím. Pouze v okrajových částech, kde bude předpokládán menší pohyb lidí, mohou být použita trávobylinná společenstva, květnaté louky, pro efekt kvetení a zjednodušení údržby.

Soliterně či skupinově budou v okrajových částech spodní východní části se sportovišti vysazeny vzrostlé stromy. Dále budou vhodně osázeny plochy, určené k zadržení a zasakování dešťových vod. Zde budou vybírány rostliny a dřeviny, které snášejí krátkodobé zamokření a následné vyschnutí substrátu.

Horní západní část - II. etapa

V této části bude v maximální možné míře zachována stávající zeleň a terénní úpravy, jichž bude využito k osazení nových prvků.

Na západní straně řešeného území bude z ulice Pisárecká vybudován nový příjezd do areálu. Na vjezd bezprostředně navazují záhytná parkoviště. Z parkovišť pak je navržena síť převážně pěších komunikací k propojení nově budovaného objektu zázemí a sportovišť se stávající cestní sítí pro pěší a cyklisty v okolí areálu.

Při budování zpevněných ploch bude v maximální možné míře respektována stávající vzrostlá zeleň, především pak vzrostlé stromy. U nich bude proveden dle potřeby zdravotní či bezpečnostní řez tak, aby následně neohrožovaly bezpečnost pohybujících se osob.

Terénní úpravy (roviny), které zůstanou po odstranění staveb a nebudou využity stavebně či k osazení parkovišť, budou následně využity jako pobytové travnaté terasy. Budou osety odpovídající travní směsí (především parková). V těchto plochách by bylo možné osazení dalších venkovních prvků mobiliáře (venkovní kuželky, grily apod.)

Okrajové části porostu lesa budou prosvětleny a do podrostu budou skupinově vysazeny byliny, které jsou typické na stejných fytoocenologických stanovištích v okolí Brna. Tímto bude podpořen další přirozený rozvoj podrostových společenstev v dané lokalitě.

Plochy v okrajových částech areálu, kde není předpoklad většího pohybu lidí, budou zatravněny trávobylinnými společenstvy, pro efekt kvetení a zjednodušení údržby. Ve svažitém terénu jsou vhodnější nižší suchovzdorná společenstva s převahou nízkých trav, na rovinných plochách pak vyšší kvetoucí společenstva s převahou bylin. U obou těchto typů po zapojení porostu není nutná přídatná závlaha (vyjma extrémního sucha) a kosení se provádí dle požadovaného managementu (1-3x za rok).

Zpracoval: Ing. Petr Uhmán a kolektiv AD