
Novostavba patrového parkoviště Bezručova IV. - Benešov

Inženýrsko-geologický průzkum

Zadavatel:

Město Benešov

Masarykovo nám. 100, 256 01

Zpracovatel:

RNDr Vilém Sýkora – geologický průzkum pro stavební účely

Všenorská 855, 252 29 Dobřichovice

tel. 603 434 293, e-mail: sykora@geoprzkum.com

internet: www.geoprzkum.com

Odpovědný řešitel:

RNDr V. Sýkora

odborná způsobilost v inženýrské geologii 1434/2001

Evidenční číslo dodavatele: 891/2/2019

Úkol: Inženýrsko-geologický průzkum
Lokalita: Benešov, Bezručova ul.
Stavba: Novostavba patrového parkoviště Bezručova IV. - Benešov

Zpráva o inženýrsko-geologickém průzkumu

Obsah:

1.	Úvod.....	2
	<i>Obr.1 – Širší územní zapojení lokality</i>	<i>2</i>
1.1.	Podklady	3
	<i>Obr.2 – Lokalita v době provádění průzkumných prací.....</i>	<i>3</i>
	<i>Obr.3 – Vrtná prozkoumanost</i>	<i>4</i>
2.	Průzkumné práce.....	4
2.1.	Sondážní práce.....	4
	<i>Obr.4 – Sondážní práce na lokalitě</i>	<i>5</i>
	<i>Tab.1 – Poloha sond a výška terénu</i>	<i>6</i>
	<i>Tab.2 – Hladina podzemní vody ve vrtech.</i>	<i>6</i>
2.2.	Odběry vzorků a laboratorní zkoušky	6
	<i>Tab.3 – Výsledky laboratorních zkoušek mechaniky zemin</i>	<i>6</i>
	<i>Tab.4 – Agresivita podzemní vody</i>	<i>7</i>
2.3.	Metodika vyhodnocení	7
3.	Inženýrsko-geologické poměry	8
	<i>Obr.5 – Geologická mapa 1:50000</i>	<i>8</i>
	<i>Tab.5 – Charakteristické hodnoty geotechnických vlastností základových půd.....</i>	<i>10</i>
3.1.	Základové poměry	11
4.	Závěr	11

Přílohy:

1. Situace vrtů, sond a geologických profilů
2. Dokumentace sond
3. Popisy archivních převzatých vrtů
4. Geologické profily
5. Zkoušky mechaniky zemin
6. Zkušební listy - chemické rozbory vody
7. Fotodokumentace

Odpovědný řešitel:

RNDr Vilém Sýkora
odborná způsobilost v inženýrské geologii 1434/2001

V Dobřichovicích, 3/2019

1. Úvod

Zakázka: Zadavatel: **Město Benešov**
Masarykovo nám. 100, 256 01
IČO: 00231401

Zpracovatel: **RNDr Vilém Sýkora – geologický průzkum pro stavební účely**
Všenorská 855, 252 29 Dobřichovice
IČO: 414 428 81, odborná způsobilost v inženýrské geologii 1434/2001
tel. 603 434 293, e-mail: sykora@geoprzkum.com

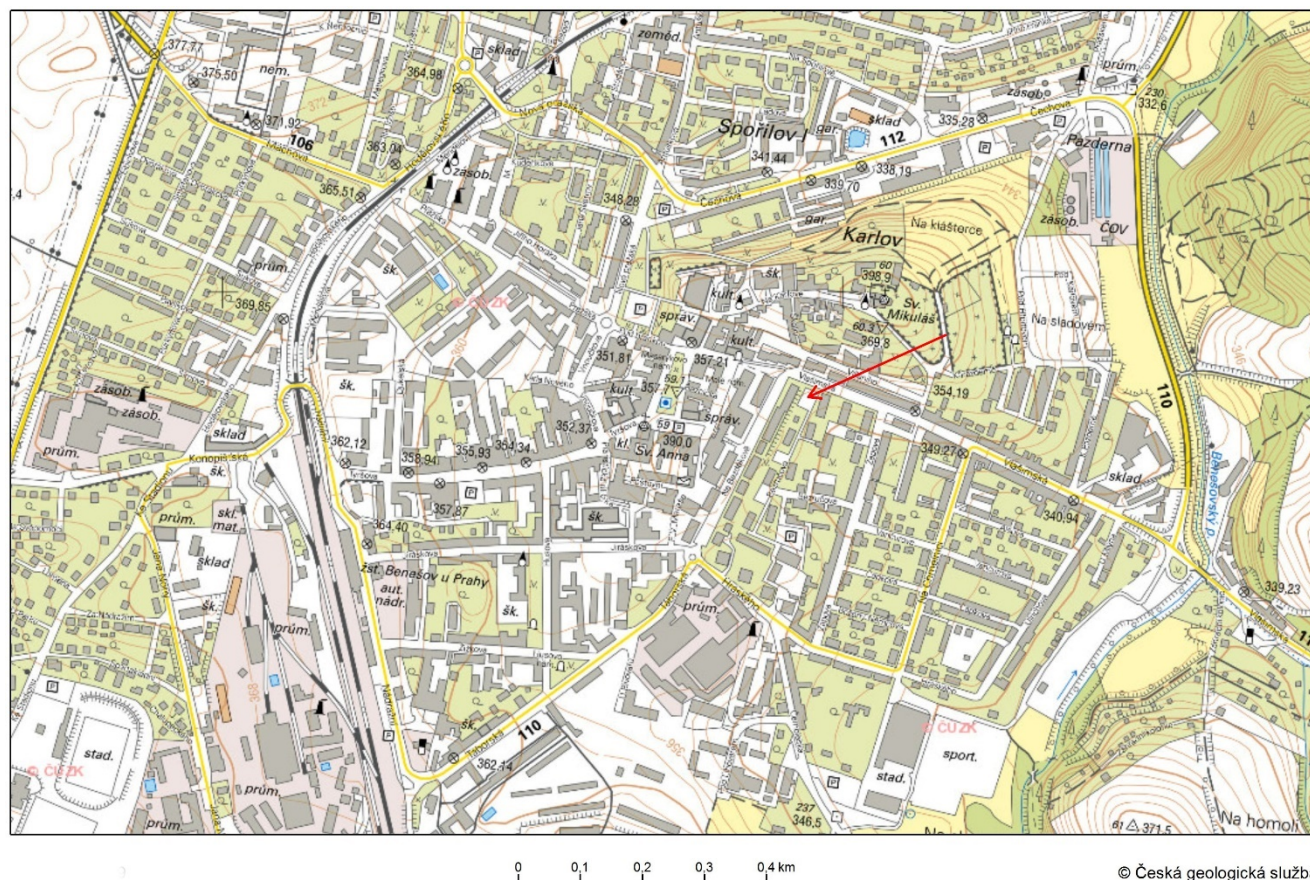
Objednávka: č. 1910164 z 24.1.2019
Evidenční číslo: 891/2/2019

Úkoly: Inženýrsko-geologický průzkum - základním úkolem inženýrsko-geologického průzkumu je zjištění údajů o základové půdě a režimu podzemních vod na staveništi potřebných k popisu základních vlastností základové půdy a stanovení charakteristických hodnot parametrů zemin a hornin, které budou použity ve výpočtech při návrhu stavby.

Lokalita: Kraj: Středočeský kraj
Obec: Benešov
Katastrální území: Benešov u Prahy
Parcela: 665/40

Zájmová lokalita se nachází ve střední části města v prostoru bytových, vícepodlažních domů v lokalitě Na Bezděkově v ulici Bezručova. Umístění zájmové lokality je patrné z následující mapy.

Obr.1 – Širší územní zapojení lokality



Spolupráce: Na zpracování komplexu průzkumných prací se podíleli firmy a specialisté:

- ☐ Gematest s.r.o. - laboratorní rozbor
- ☐ GeSP s.r.o. – polní geotechnické zkoušky
- ☐ Jan Šulc – vrtné práce

1.1. PODKLADY

Podklady: Při zpracování předkládaného inženýrsko-geologického průzkumu byly použity následující podklady, technické normy a odborná literatura.

- [1] ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- [2] ČSN EN 1997-2 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
- [3] ČSN EN ISO 14688-1 - Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin - Část 1: Pojmenování a popis
- [4] ČSN EN ISO 14988-2 - Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin - Část 2: Zásady pro zařizování
- [5] ČSN EN ISO 14689-1 - Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování hornin - Část 1: Pojmenování a popis
- [6] ČSN EN ISO 22475-1 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Odběry vzorků a měření podzemní vody – Část 1: Zásady provádění
- [7] ČSN 73 6133 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- [8] ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy
- [9] ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod
- [10] ČSN P 73 1005 – Inženýrsko-geologický průzkum
- [11] Geologická mapa 1:50000 GeoČR
- [12] Mapy vrtné prozkoumanosti a databáze GDO
- [13] Mapové aplikace České geologické služby – geology.cz
- [14] Polohopisné a výškopisné zaměření zájmové lokality
- [15] Situační podklady projektanta

Stávající stav: V zájmovém prostoru je v současné době menší parkoviště se zpevněnou asfaltovou plochou. Terén lokality je mírně svažité směrem k jihu až jihozápadu. Výškový rozdíl je do 1 m. Západně od lokality se táhne umělý terénní stupeň o výšce cca 1,5 m v němž je uložen topný kanál a teplovod. V patě násypu je uložen kabelovod (Cetin).

Obr.2 – Lokalita v době provádění průzkumných prací



Projektovaný stav: V zájmovém prostoru je plánována výstavba patrového parkoviště. Půdorys projektované stavby je zakreslen v situaci. Cílem stavby je zvýšení kapacity parkujících automobilů v prostoru sídliště Na Bezděkově.

Konstrukce stavby je plánována shodně s již dříve vybudovanými parkovišti v této lokalitě. Jedná se tedy o betonovou konstrukci založenou na pilotách. Plošné založení naráží na prostorové limity dané množstvím stávajících podzemních sítí.

Geologické podklady: V širším okolí zájmové lokality byly v minulosti provedeny geologickoprůzkumné práce, registrované v archivu České geologické služby – Geofondu.

Obr.3 – Vrtná prozkoumanost

In: Geovědní mapy [online] Praha, ČGS, Dostupné z https://mapy.geology.cz/vrtna_prozkoumanost/



S využitím mapových aplikací ČGS a databáze geologicky dokumentovaných objektů (GDO) jsme pro potřeby zpracování tohoto úkolu převzali profily 5 vrtů, které byly provedeny nejblíže zájmovému území.

Převzaté vrty: Š-13, Š-14, J-18, J-20, J-21

Původní zpráva: Hlavní signatura GF V077614

Název Závěrečná zpráva podrobného inženýrsko-geologického průzkumu
Benešov - centrum

Autor HUML, Miroslav

Rok vydání 1977

Řešitelská org. Geoindustria, Praha

Situace archivních vrtů je patrná z předcházejícího obrazu a popisy ve znění, jak byly převzaty z databáze ČGS, jsou v příloze této zprávy.

Poloha převzatých archivních vrtů je rovněž zakreslena v situaci vrtů a geotechnických sond.

Zčásti byly využity i výsledky geologicko průzkumných prací, které jsme v širším zájmovém území prováděli pro potřeby výstavby patrových parkovišť Bezručova I. až III. v letech 2011, 2012 a 2014.

2. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Vzhledem k tomu, že základní geologická stavba území byla známa z archivních vrtů, byly v předkládaném průzkumu využity polní geotechnické zkoušky a sondy metodou dynamické penetrace.

2.1. SONDÁŽNÍ PRÁCE

Vrty:	Typ:	Jádrové vrty – vrtná souprava UGB (Praga Alfa 4x4)
	Počet:	2
	Označení:	V 1, V2
	Hloubka:	12 m
	Technologie:	<ul style="list-style-type: none"> jednoduchá jádrovnice s roubíkovou korunkou, Ø174 až 196 mm. bez použití výplachu likvidace vrtu prostým, nehetněným zásypem vytěženým materiálem

Geotechnické sondy:	Typ:	Dynamická penetrační sonda – těžká (DPT)
	Počet:	3 sondy
	Označení:	DP3, DP4 a DP5
	Hloubka:	6 až 12
	Technologie:	<ul style="list-style-type: none">▪ Souprava použitá pro dynamické penetrační sondy svými parametry odpovídá požadavkům technické normy ČSN EN ISO 22476-2 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Dynamická penetrační zkouška. Byla použita (hmotnost beranu - 50 kg, průřezová plocha hrotu - 15 cm², výška pádu beranu - 0,5 m).

Obr.4 – Sondážní práce na lokalitě



Dynamické penetrační sondování: Dynamické penetrační sondování spočívá ve stanovení odporu zemin v terénu proti dynamickému pronikání zkušební hrotu. K zarážení penetračního soutyčí je využíván beran definované hmotnosti a výšky pádu. Penetrační odpor se stanovuje jako počet úderů potřebný k zarážení penetrometru do definované hloubky N_{10} (10 cm). Kontinuální záznam je vytvářen v závislosti na hloubce, ale bez odběru vzorků.

Poloha sond a výška terénu: Výškově byl terén v místě všech průzkumných sond zaměřen technickou nivelací s připojením k jasně definovaným bodům (ve výškovém systému Balt pv). Poloha sond byla zaměřena ve vztahu k stávajícím stavebním objektům. Hodnota souřadnic v systému S-JTSK byla odsunuta ze situace.

Tab.1 – Poloha sond a výška terénu

Sonda	Y	X	výška
V1	728053,5	1079165,3	354,3
V2	728057,8	1079185,8	353,8
DP3	728069,0	1079186,9	353,9
DP4	728043,9	1079164,7	354,5
DP5	728058,7	1079192,3	353,7

Geologický profil: Podrobné popisy vrtů a dynamických penetračních sond jsou v textové i grafické formě uvedeny v příloze této zprávy. Pojmenování zemin a hornin je uvedeno podle platných technických norem ČSN EN ISO 14988-1 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis, a ČSN EN ISO 14988-2 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 2: Zásady klasifikace.

V závěru popisu každé jednotlivé vrstvy zeminy a horniny je uvedena třída a symbol (např. S4 SM podle klasifikace technických norem ČSN P 73 1005 – Inženýrsko-geologický průzkum a ČSN 73 6133 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací).

Podzemní voda: Ve vrtu V1 byl zastižen jen velmi slabý přítok vody a k ustálení hladiny nedošlo. Ve vrtu V2 byl přítok vody výrazně silnější a hladiny vody ve vrtu se ustálila mírně výše oproti úrovni naražení. Podzemní voda je v zájmovém prostoru vázána na hlinitopísčité eluvia a silně zvětralé granodiority s velmi nízkou pevností.

Tab.2 – Hladina podzemní vody ve vrtech.

Vrt	terén	voda - naražená		voda - ustálená	
V1	354,30	11,10	343,20	-	-
V2	353,80	9,50	344,30	9,15	344,65

2.2. ODBĚRY VZORKŮ A LABORATORNÍ ZKOUŠKY

Vzorkování zemin: V průběhu vrtných prací byly odebrány 3 porušené vzorky (se zachováním přirozené vlhkosti) pro laboratorní indexové (klasifikační) rozboru mechaniky zemin. Vzorky byly odebírány tak, aby jednotlivé analýzy byly reprezentativní pro charakteristické polohy zemin a základových půd.,

Třída kvality vzorků vychází z použité metody vrtání tj. rotační vrtání s jednoduchou jádrovnicí. Všechny odebrané vzorky náleží do kategorie B, třídy 3 (ČSN EN ISO 22475-1).

Všechny vzorky byly odebírány do plastových pytlů, těsně uzavřených pro zachování vlhkosti. Množství odebírané zeminy bylo voleno podle plánovaných laboratorních a geotechnických zkoušek.

Zkoušky mechaniky zemin: Laboratorní zkoušky mechaniky zemin provedl Gematest spol. s r.o. - Laboratoř geomechaniky Praha, akreditovaná ČIA o.p.s.

V rámci laboratorních indexových zkoušek mechaniky zemin byly u všech vzorků provedeny zrnitostní analýzy síťováním i hustoměrnou zkouškou a dále stanovení vlhkosti, meze plasticity a tekutosti. Na základě těchto hodnot byl vypočten index plasticity I_p , index konzistence I_c a index koloidní aktivity I_A .

Zatřídění a klasifikace zemin byla provedena podle technických norem:

- ☐ ČSN EN ISO 14688-2 – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 2. Zásady klasifikace
- ☐ ČSN 73 6133 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2/2010)
- ☐ ČSN 75 2410 - Malé vodní nádrže
- ☐ ČSN EN 1997-2 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

Výsledky laboratorních, klasifikačních (indexových) zkoušek mechaniky zemin jsou uvedeny podrobně v protokolech v příloze této zprávy. V následující tabulce je uveden souhrn výsledků a zatřídění podle příslušných technických norem.

Tab.3 – Výsledky laboratorních zkoušek mechaniky zemin

Vrt	hloubka odběru	ČSN EN 14688-2	ČSN 73 1005
V1	5,2-5,4	grclSa SiL	S4 SM
V1	11,8-12,0	grclSa SiL	S4 SM
V2	4,6-4,8	grclSa SiL	S4 SM

Vzorky podzemní vody: Z vrtu V2 byl odebrán vzorek podzemní vody pro chemickou analýzu zaměřených především na stanovení stupně agresivity na beton podle kritérií ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda a ČSN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi. Každý vzorek vody byl odebrán do dvou plastových lahví o obsahu 1,0 a 0,1 l. Do malé lahvičky byl přidán práškový mramor, tak aby bylo možné v laboratoři provést spolehlivou analýzu útočného CO₂ (podle Heyera).

Chemické analýzy vod: Výsledky analýzy vody jsou podrobně uvedeny v laboratorním protokolu v příloze této zprávy.

Tab.4 – Agresivita podzemní vody

Vrt	ČSN EN 206-1	ČSN 03 8375
V2	X A1 (agresivní oxid uhličitý)	velmi nízká I. (pH), velmi vysoká IV. (konduktivita, agresivní oxid uhličitý, chloridy + sírany)

2.3. METODIKA VYHODNOCENÍ

Vyhodnocení dynamických penetračních zkoušek: Výsledky dynamických penetračních zkoušek se kvalitativně a kvantitativně vyhodnocují v rámci geotechnické interpretace. Výsledkem jsou geotechnické profily penetračních sond s využitím pojmenování a popisu zemin podle ČSN EN ISO 14688-1 – Geotechnický průzkum a zkoušení.

Výsledky z dynamické penetrační zkoušky jsou prezentovány jako počet úderů (N₁₀) potřebných na zaražení měřicího soutyčí o 10 cm. Dále je vypočtena hodnota dynamického odporu na hrotu q_{dyn}, která je odvozena podle Holandského dynamického vzorce:

$$q_{dyn} = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

M hmotnost beranu

P celková hmotnost nastavných tyčí, kovadliny a vodících tyčí uvažované délky

H výška pádu beranu

A plocha hrotu

δ penetrační krok

e průměrná penetrace za úder (δ/N)

E_n je měrná práce za úder

Hodnoty redukováného dynamického odporu zohledňují mimo jiné ztrátu energie, ke které dochází ve větších hloubkách během přenosu soutyčí, bere v úvahu setrvačnost soutyčí, beranu apod.

V kvantitativním vyhodnocení jsou výpočtově, na základě empiricky ověřených korelačních vztahů, stanoveny hodnoty relativní ulehlosti I_D, edometrického modulu E_{oed}, pevnostní charakteristiky, tj. úhel vnitřního tření φ, totální soudržnosti c_u a hodnoty objemové hmotnosti γ.

Pro interpretaci dynamických penetračních sond využíváme specializovaný software DynamicProbing od firmy GeoStru s.a. (Itálie). Konečná prezentace výsledků sond je provedena v software Strater (Goldensoftware, USA).

Geotechnické parametry: Hodnoty geotechnických parametrů byly stanoveny na základě interpretace polních geotechnických zkoušek (dynamická penetrace) a laboratorních zkoušek mechaniky zemin, doplněné osvědčenou zkušeností založenou na dlouhodobě používaných tabulkových hodnotách ČSN 73 1001.

Geotechnické vlastnosti zemin jsme stanovili odborným odhadem založeným na osvědčené zkušenosti s dlouhodobě používanými tabulovými hodnotami starší ČSN 73 1001.

Inženýrsko-geologické vyhodnocení: Celkové inženýrsko-geologické hodnocení zájmové lokality vychází z technických norem ČSN EN ISO 14688, ČSN EN 1997-1 a 1997-2.

Jednotlivé typy základových půd jsou rovněž zařazeny do klasifikace zemin a hornin podle starší technické normy ČSN P 73 1005 – Inženýrsko-geologický průzkum. Tato klasifikace je rovněž používána v ČSN 73 3166.

Zatřídění jednotlivých typů zemin bylo provedeno podle výsledků indexových zkoušek mechaniky zemin a dále podle vizuální prohlídky a odhadu kvalitativních parametrů.

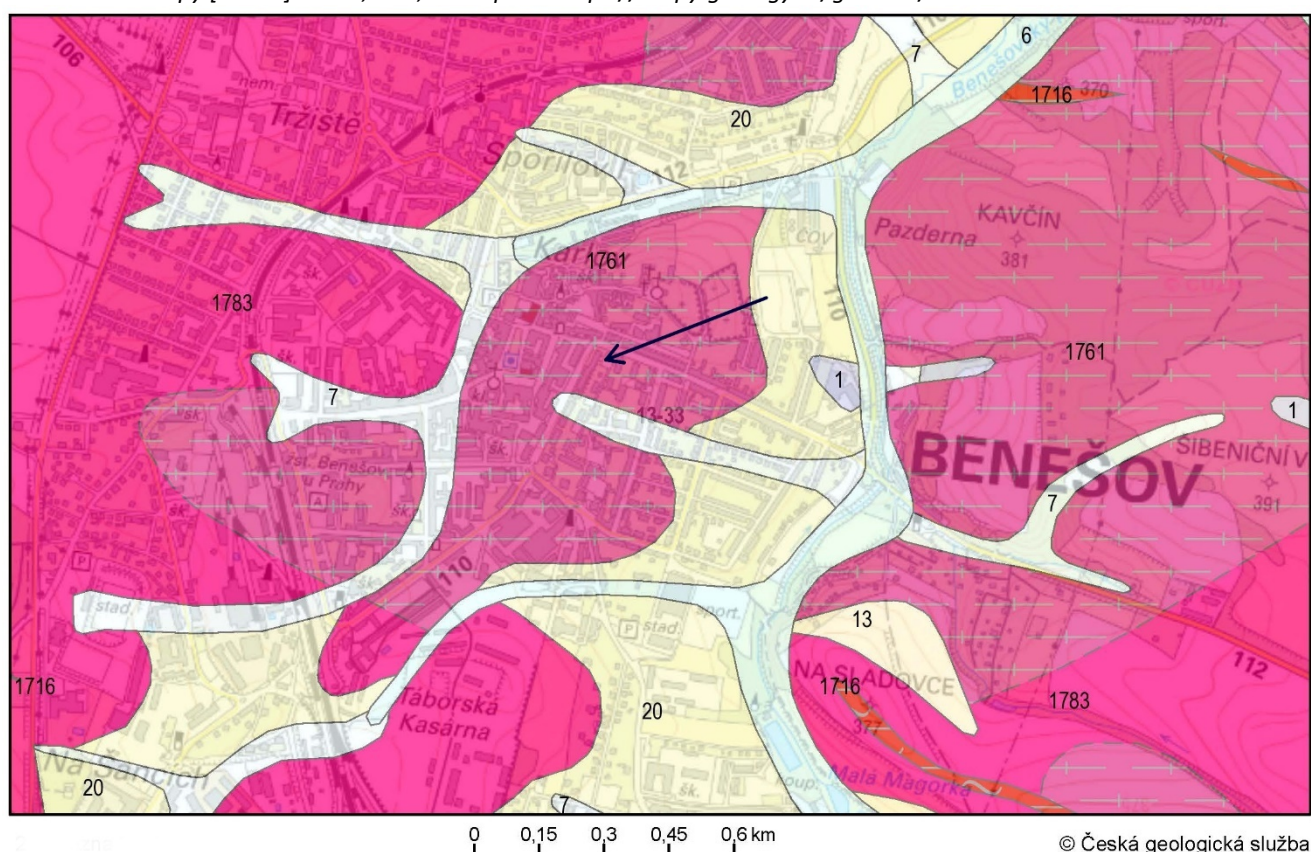
3. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY

Orografická pozice lokality:	Oblast:	Středočeská pahorkatina
	Celek:	Benešovská pahorkatina
	Podcelek:	Dobříšská pahorkatina
	Okrsek:	Konopištská pahorkatina
Seismicita:	Referenční zrychlení:	a_{gR} = pro okres Benešov se neuvažuje

Geologické poměry: Na následujícím obraze je výřez z geologické mapy 1:50 000 GeoČR. Poloha zájmové lokality je vyznačena šipkou.

Obr.5 – Geologická mapa 1:50000

In: Geovědní mapy [online] Praha, ČGS, Dostupné z <https://mapy.geology.cz/geocr50/>



Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 6 7 13 20 | <ul style="list-style-type: none"> navážka, halda, výsypka, odval nivní sediment smíšený sediment kamenitý až hlinito-kamenitý sediment sediment deluvioeolický |
|---|--|

moldanubická oblast (moldanubikum)

magmatity v moldanubiku

PALEOZOIKUM

KARBON-PERM

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1716 1761 1783 | <ul style="list-style-type: none"> žilný granit granit až křemenný diorit (benešovský typ) granodiorit, tonalit, křemenný diorit (sázavský typ) |
|--|--|

Z regionálně geologického hlediska náleží zájmová lokalita i celé její širší okolí ke Středočeskému plutonu což je rozsáhlé magmatické těleso Českého masívu, rozkládající se na hranici středočeské a moldanubické oblasti.

Středočeský pluton je petrograficky neobyčejně pestré těleso. Dlouhodobým výzkumem zde byla rozlišena řada dílčích těles a petrografických typů, které spolu hraničí ostře nebo jsou spojeny pozvolnými přechody. Za nejstarší prvek je obecně považován kataklastický, značně variabilní, biotitický až amfibolicko-biotitický benešovský granodiorit. Nejrozšířenějšími členy skupiny magmatických hornin

rozšířených ve středočeském plutonu jsou amfibolicko-biotitické tonality a granodiority sázavského, technického, slapského a zvíkovského typu. Středočeský pluton má neobyčejně bohatý doprovod žilných hornin.

Předkvartérní podloží: Skalní podloží zájmové lokality i jejího okolí je budováno granitem až křemenným dioritem benešovského typu. Hornina je šedá, středně zrnitá. Živce jsou bílé až narůžovělé. Všechny hlavní minerály horniny (živce, biotit a křemen) jsou makroskopicky rozeznatelné. Z akcesorií je nejvýznačnější pyrit, který snadno zvětrává v limonit a tvoří v navětralé hornině rezavě hnědé skvrny. Uvedený granodiorit snadno zvětrává i do hloubky několika desítek metrů.

Povrch silně zvětralých až rozložených granitů byl zjištěn v hloubce 1,5 až 3,3 m pod stávající úroveň terénu. Vizuální rozlišení pokryvů a eluvií ve vrtech je velmi obtížné pro značnou podobnost materiálů. Dobře rozlišitelné jsou polohy především v penetračních sondách. V eluviích, resp. v rozložených granitech dochází k výraznému nárůstu penetračního odporu.

Eluvia granitů jsou písčitohlinitá nebo jílovitopísčítá s proměnlivým výskytem pevnějších poloh. Střídají se nepravidelně polohy zcela rozložené s pevnějšími. V pevnějších polohách je původní struktura a textura horniny dobře patrná, ale přesto lze horniny snadno rozdrtit v ruce. Vrtnými pracemi byly zjištěny v zájmovém prostoru zvětraliny typu grclSa a grsiSa, tj. písek hlinitý či jílovitý se štěrkem, třídy S4 SM (písek hlinitý). Tyto zeminy jsou neplastické.

Směrem do hloubky se celková pevnost silně zvětralých granitů postupně zvyšuje a horniny přecházejí nepravidelně do třídy R5 (hornina s velmi nízkou pevností – úlomky je možné lámat v ruce). V relativně tenkých polohách do cca 0,5 m se vyskytují zvětralé granity třídy R4 – hornina s nízkou pevností. Ve svrchních polohách granitového masívu se střídají polohy s různou mírou zvětrání velmi nepravidelně. Zcela běžně pod tenkou vrstvou granitů třídy R4 následují zcela rozložené hlinitopísčité horniny třídy R6 nebo zvětralé granity třídy R5.

Nárůst pevnosti granitů směrem do hloubky je nestejný a velmi nepravidelný. Obecně jsou granity zvětralé až rozložené v mocnosti až několika desítek metrů. Nicméně v severní části lokality, v oblasti vrtu V1 a sondy DP4 jsou granity poněkud pevnější než v jižní části.

Pokryvné útvary: V prostoru zájmové lokality jsou v nadloží granitů a jejich zvětralinového pláště uloženy především svahové (deluviální) sedimenty.

Deluvia (svahové sedimenty) jsou zrnitostně prakticky totožná s eluvii a jsou vizuálně obtížně odlišitelná. V zájmovém prostoru byly tyto zeminy zjištěny v nadloží rozložených granodioritů v mocnosti 0,7 až 3,1 m. Výrazně převládají prachovitojílovité písky (grclSa) třídy S4 SM. Místy hlinité písky přecházejí až do písčitých hlín či písčitého jílu F3 MS nebo F4 CS. Konzistence deluvií je většinou pevná, ojediněle až tuhá.

Deluvia a podložní eluvia jsou dobře rozlišitelná v penetračních sondách. Deluvia mají obvykle N_{10} nižší než 10 úderů. V eluviích hodnota N_{10} skokově narůstá.

Svrchní vrstvu geologického profilu tvoří v celém rozsahu lokality různorodé navážky (Mg). Jejich mocnost se místo od místa liší v rozmezí 1,1 až 1,4 m. Materiál navážek je velmi různorodý. Převládají zeminy písčitojílovitého charakteru s obsahem různorodého, často dosti hrubého štěrku. V navážkách byly zjištěny úlomky betonu a cihel. Celkově je kvalita navážek místo od místa velmi proměnlivá.

Hydrogeologické poměry: Z regionálně geologického hlediska náleží zájmové území k hydrogeologickému rajonu č. 63024 „Krystalinikum v povodí Střední Vltavy – severní část“.

Propustnost zemín pokryvných útvarů a eluvií granitů je charakterizována hodnotou filtračního součinitele $K = 1 \times 10^{-7}$ až 3×10^{-8} m/s. Zeminy kvartérního pokryvu, eluvií a silně zvětralých granitů jsou *málo propustné až nepropustné*.

Migrace vody je možná především v navážkách nebo zásypech rýh pro inženýrské sítě. Zasakující srážkové vody se v silně zastavěné oblasti pohybují především po umělých preferenčních cestách nebo se místy akumulují v propustnějších polohách navážek formou tzv. zavěšených zvodní.

Vrty V1 a V2 byla v hloubce 9,5 až 11,1 m pod terénem zjištěna přítomnost podzemní vody. Ve vrtu V1 byl přítok velmi slabý, ve vrtu V2 byl přítok vody dosti silný. Následně se voda ve vrtu ustálila na úrovni 9,15 m pod terénem.

Podzemní voda vykazuje agresivitu na beton ve stupni **X A1** (zvýšená koncentrace agresivního oxidu uhličitého).

Geotechnické typy základových půd: Zeminy a horniny zastižené sondážními pracemi v rámci průzkumu lokality byly podle dokumentace sond, výsledků laboratorních testů a celkového inženýrsko-geologického vyhodnocení zařazeny do následujících geotechnických typů základových půd:

- ❑ **GT1 – navážky, Y** – různorodé navážky, převážně hlinitopísčité a jílovitopísčité s proměnlivým podílem různorodých štěrků, úlomků cihel a dalších stavebních hmot. Mocnost navážek se pohybuje místo od místa v rozmezí 0,8 do 2,5 m. Navážky jsou nevhodné pro použití jako základová půda.
- ❑ **GT2 – deluvia, S4 SM** – nepravidelně mocná vrstva kvartérních pokryvů, charakteru hlinitojílovitého písku s příměsí drobného štěrku, místy až písčité hlíny či písčité jíly pevné konzistence. V penetračních sondách $N_{10} < 10$ úderů.
- ❑ **GT3a – rozložené granity, R6/S4** – svrchní partie velmi silně zvětralých až rozložených granitů charakteru ulehleho, hlinitojílovitého písku s příměsí drobného štěrku. V penetračních sondách je hodnota $N_{10} = 11 - 20$ úderů.
- ❑ **GT3b – silně zvětralé až rozložené granity, R6/S4** – partie velmi silně zvětralých až rozložených granitů charakteru hlinitojílovitého písku s příměsí drobného štěrku s patrnou původní strukturou horniny. V penetračních sondách je hodnota $N_{10} = 25 - 40$ úderů.
- ❑ **GT4 – zvětralé granity, R5** – hornina s velmi nízkou pevností (úlomky je možné lámat v ruce). Granity jsou výrazně hlinitopísčité, středně zrnité. V penetračních sondách je hodnota $N_{10} > 45$ úderů.
- ❑ **GT5 – zvětralé granity, R5/R4** – granity s pevností na hranici přechodu třídy R5 až R4, rozpukané, tvrdé. Barva je hnědošedá s výraznou zrnitou strukturou. Pro penetrační sondy jsou tyto partie neprůchodné. Rotačním vrtáním dochází k relativně snadnému rozvrtávání na hlinitý písek.

Charakteristické hodnoty geotechnických parametrů byly stanoveny především na základě kvantitativní interpretace polních geotechnických zkoušek (DPT sondáž) s přihlédnutím k dříve provedeným průzkumným pracím (V. Sýkora, 2011 až 2014).

Tab.5 – Charakteristické hodnoty geotechnických vlastností základových půd

Typ zeminy		GT2	GT3a	GT3b	GT4	GT5
ČSN P 73 1005		S4 SM	R6/S4	R6/S4	R5	R5/R4
Geotechnické parametry:						
Poissonovo číslo	ν	0,35	0,35	0,30	0,25	0,25
převodní součinitel	β	0,62	0,62	0,62	0,83	0,83
objemová tíha zeminy (kN/m ³)	γ	18,0-19,5	19,5-20,5	21,0-22,0	24,5	24,5
Edometrický modul (MPa)	E_{oed}	10-11	16-17	38-40	51-55	110
úhel vnitřního tření - totální (°)	ϕ_u	0	-	-	-	-
totální soudržnost (kPa)	c_u	60-70	-	-	-	-
úhel vnitřního tření - efektivní (°)	ϕ_{ef}	24	29-30	34-35	-	-
efektivní soudržnost (kPa)	c_{ef}	3	1	1	-	-
pevnost horniny v tlaku (MPa)	σ_c	-	0,5-1,0	1,5	3	5
Těžitelnost ČSN 73 3050		2.-3.	3.	4.	4.	4.-5.
Těžitelnost ČSN 73 6133		I.	I.	I.	I.	I.
Vrtatelnost ČSN 73 1005		I.	I.	I.	II.	II.-III.
Namrzavost		namrzavé	namrzavé	namrzavé	-	-
Výpočtová únosnost (kPa)	R_d	190-210	350-430	480-530	850-950	1500

Hodnoty odvozených geotechnických parametrů, vypočtené podle příslušných korelačních vztahů jsou uvedeny v popisech jednotlivých dynamických penetračních sond (DP3 – DP5).

3.1. ZÁKLADOVÉ POMĚRY

Únosnost základových půd: Únosnost základových půd musí být stanovena statickým výpočtem se zohledněním všech relevantních skutečností, které ovlivňují interakci stavby a základových půd. Do těchto výpočtů budou použity geotechnické vlastnosti základových půd uvedené v předcházejících tabulkách.

V dynamických penetračních zkouškách byla na základě korelačních vztahů podle Dutch – L'Herminier stanovena hodnota přípustného namáhání. Hodnota orientačně odpovídá výpočtové únosnosti R_d (kPa).

Uvedené hodnoty únosnosti nenahrazují statické posouzení základových konstrukcí.

Výkopy:

V prostoru staveniště je možné provádět dočasné (krátkodobé), stavební výkopy do hloubky 3 m jako volné, nepažené, s bezpečným sklonem svahů 1:0,5.

Svahy výkopů hlubších než 3 m doporučujeme přibližně v polovině přerušit stabilizační vodorovnou lavičkou o šířce min. 0,5 m.

Při použití výše uvedených hodnot sklonu svahů musí být dodržovány tyto bezpečnostní podmínky:

- prohlídka svahů a okrajů výkopů na začátku směny a po každém přerušení práce
- zákaz provozu strojů v blízkosti výkopu
- zákaz přídatného zatížení v prostoru smykového klínu zeminy tj. přitěžování horní hrany výkopů provozem strojů nebo skládkou materiálu
- zmírnění svahu při zvětšení obsahu vody v zeminách
- dočasné výkopy, krátkodobě stabilní, nesmějí být ponechány přes zimní období

Použití strmějších sklonů svahů výkopů musí být ověřeno stabilitním výpočtem.

Výkopy pro inženýrské sítě v soudržných zeminách mohou být do hloubky cca 1,5 m (v zastavěném území do hl. 1,3 m) hloubeny se svislými stěnami. Pokud však není stabilita stěn výkopu dostačující nebo se ve stěnách objevují výrony vody je nutné výkop rýhy provádět svahovaný nebo jej zajistit pažením.

Zhotovitel je povinen chránit všechny výkopy před zaplavením vodou a potřebná zařízení na čerpání a odvádění vody musí být k dispozici po celou dobu výstavby.

Těžitelnost:

Třída těžitelnosti, stanovená podle technických norem ČSN 73 6133 a staré ČSN 73 3050 (dosud používá cenová soustava ÚRS) jsou uvedeny v předcházející tabulce.

Vhodnost zemin do násypů: Použitelnost zemin do hutněných násypů a pro podloží komunikací, resp. pro ukládání do aktivní zóny posuzujeme podle kritérií platné technické normy ČSN 73 6133.

Hlinité a jílovité písky S4 SM jsou **podmínečně vhodné k přímému použití bez úprav**. Vzhledem k celkovému charakteru zemin, je možné tyto materiály používat do hutněných násypů bez dalších úprav.

Je však bezpodmínečně nutné ukládat zeminy do násypu ve vhodné vlhkosti $w_{opt} = 8$ až 10 %. Zeminy nesmí být rozmáčené nebo promrzlé. Při jejich zpracování je nutné bezpodmínečně dodržovat postupy stanovené technickou normou ČSN 73 6133.

4. ZÁVĚR

Na základě provedeného inženýrsko-geologického průzkumu je možné konstatovat, že základové poměry zájmového staveniště jsou **složitě**. Základová půda v rozsahu celého staveniště je tvořena rozloženými granodiority benešovského typu. Míra zvětrávání granitů se místo od místa mění.

Jednotlivé polohy s rozdílnou mírou zvětrání se místo od místa mění.

V nadloží zvětralých granodioritů jsou uloženy hlinitopísčité až jílovitopísčité deluvia vizuálně velmi podobná rozloženým granitům.

Povrch terénu je v rozsahu celé lokality upraven písčitohlinitými navážkami s různorodým šterkem a úlomky cihel či jiných stavebních materiálů.

Podzemní voda leží v hloubce 9,5 až 11 m pod terénem a je vázána na nestejně propustné prostředí silně zvětralých granitů. Horizont podzemní vody není souvislý. Podzemní voda vykazuje agresivitu na beton ve stupni X A1 (agresivní oxid uhličitý).

Geologické a základové poměry zájmové lokality byly stanoveny vlastními sondážními pracemi (vrty V1 a V2, dynamické penetrační sondy DP3 až DP5), které byly provedeny v prostoru projektované stavby, tak aby vhodně doplňovaly informace z archivních vrtů. Polohu sond bylo nutné stanovit s ohledem na vedení podzemních inženýrských sítí. Všechny vrty i penetrační sondy byly ukončeny ve zvětralých horninách předkvartérního podloží.

Při zpracování byly využity výsledky archivních průzkumných prací provedených v zájmovém území a citovaných v úvodu této zprávy.

Geologické poměry a sled vrstev jsou dokumentovány v grafických a textových popisech vrtů a penetračních sond. Průběh vrstev a povrchu předkvartérního podloží je znázorněn v geologických profilech A, B a C. Hranice jednotlivých vrstev zemin a povrchu předkvartérního podloží mezi jednotlivými sondami je stanovena odborným odhadem zpracovatele průzkumu. V geologických profilech je zakreslen průběh hodnoty N_{10} který názorně zobrazuje odpor zemin a hornin proti pronikání penetračního soutyčí.

V daných geologických podmínkách jsou výsledky penetračního sondování velmi důležité, protože ukazují reálnou pevnost základových půd. Při rotačním vrtání totiž dochází k poměrně snadnému rozvrtávání zvětralých granitů a k výraznému podcenění kvality podloží.

Podle předpokladu bude objekt založen na vrtaných pilotách vetknutých do zvětralých granitů. Délka pilot bude vypočtena podle konkrétního zatížení, ale předpokládána délka bude 8 až 11 m.

V hlubších polohách mohou být základové poměry ovlivněny přítomností podzemní vody s uhličitánovou agresivitou ve stupni X A1.

Při vrtání pilot doporučujeme zajistit přítomnost geologa nebo geotechnika pro posouzení kvality hornin a ověření navrhované délky pilot.

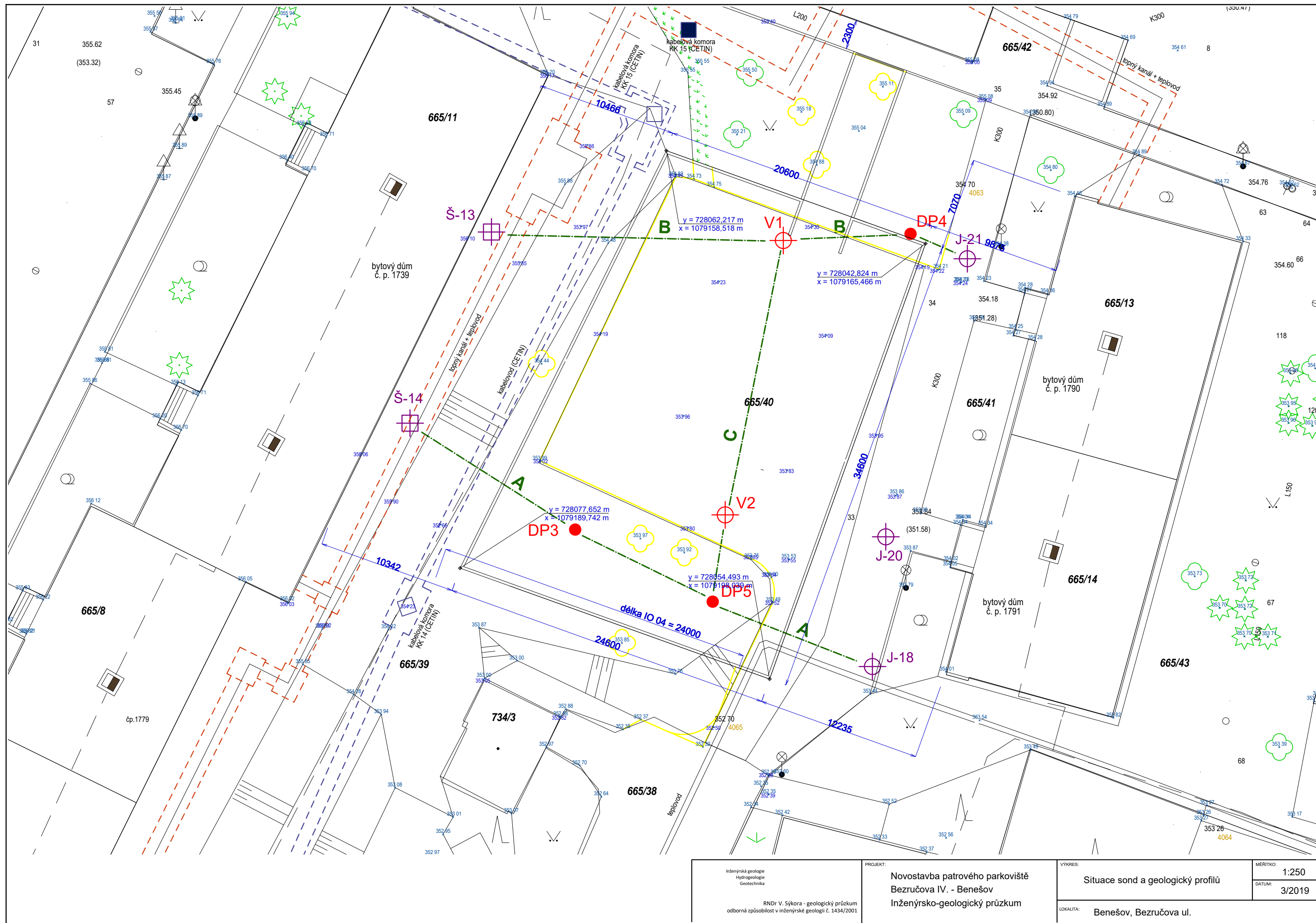
Skutečnosti zjištěné komplexem průzkumných prací jsou podrobně popsány v předcházejících kapitolách a dokladovány v grafické i textové formě v přílohách této zprávy.

Pokud budou v průběhu výstavby zjištěny nové skutečnosti odlišné od předpokladů podle předkládaného inženýrsko-geologického průzkumu, doporučujeme přizvat řešitele ke konzultaci na stavbě.

Zpracoval: RNDr V. Sýkora



Přílohy:





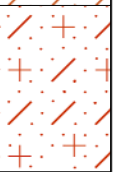
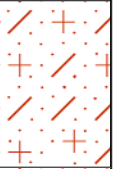

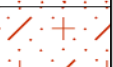
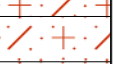
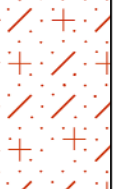
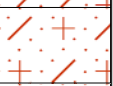
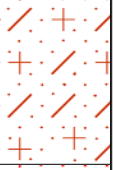
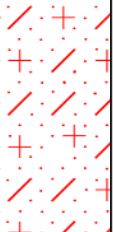
1. *Situace vrtů, sond a geologických profilů*
 2. *Dokumentace sond*
 3. *Popisy archivních převzatých vrtů*
 4. *Geologické profily*
 5. *Zkoušky mechaniky zemin*
 6. *Zkušební listy - chemické rozborů vody*
 7. *Fotodokumentace*
-





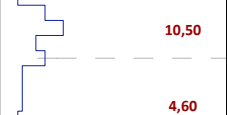
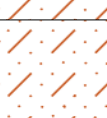

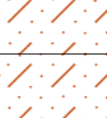

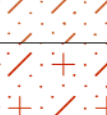
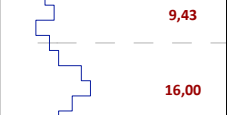
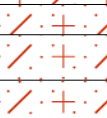
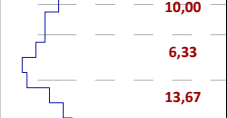
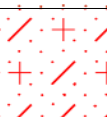
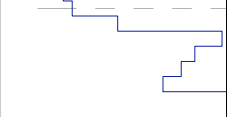
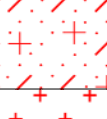
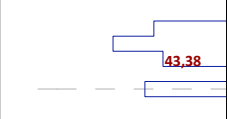

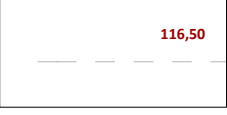








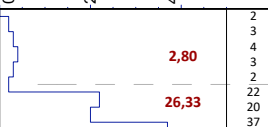


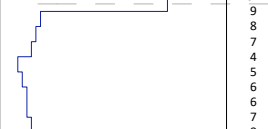

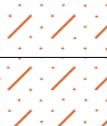
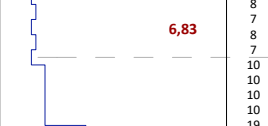
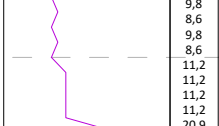


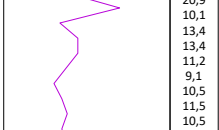
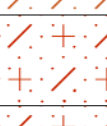
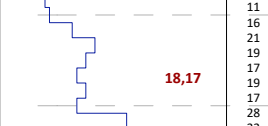
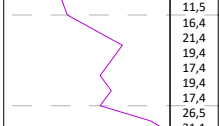
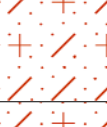
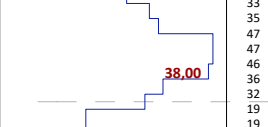
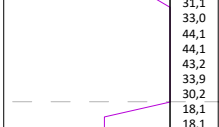

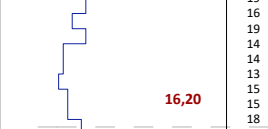
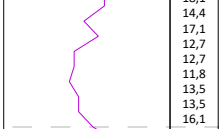
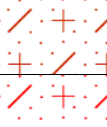
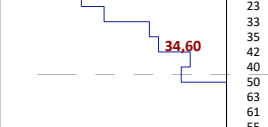
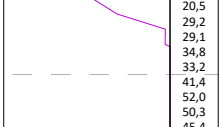

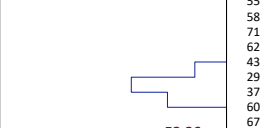
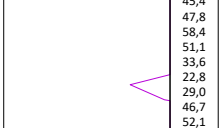
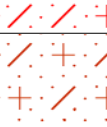
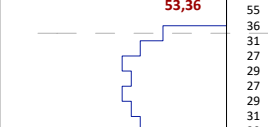
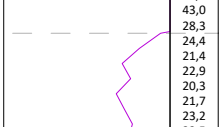
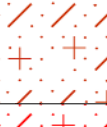
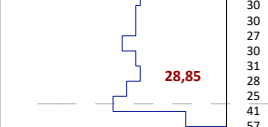
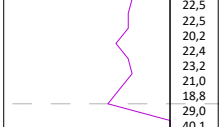
Inženýrská geologie Hydrogeologie Geotechnika RNDr V. Sýkora - geologický průzkum odborná způsobilost v inženýrské geologii č. 1434/2001	PROJEKT: Novostavba patrového parkoviště Bezručova IV. - Benešov Inženýrsko-geologický průzkum	VÝKRES: Situace sond a geologický profilů	MĚŘÍTKO: 1:250
			DATUM: 3/2019
		LOKALITA: Benešov, Bezručova ul.	

Projekt: Novostavba patrového parkoviště Bezručova IV. - Benešov Inženýrsko-geologický průzkum					<div><div>inženýrská geologie hydrogeologie geotechnika</div></div> <div>RNDr. V. Sýkora geologický průzkum pro stavební účely odborná způsobilost č.j. 1434/2001</div>	
Lokalita: Benešov, Bezručova ul.			Datum: 3/2019			
Dokumentoval: RNDr. V. Sýkora			Výška terénu: 354,30			
Geologický profil - vrt: V1			Souřadnice: Y - 728053,50 X - 1079165,30			
			Podzemní voda - naražená: 11,1 m ustálená:			
	mocnost vrstvy	podzemní voda	vzorky zemín	ČSN EN ISO 14688-2	popis zemin a hornin	technické normy ČSN 73 1005 a 73 6133
0,05 0,25	0,05 0,20			Mg Mg	asfalt navážka – hrubý štěrk (makadam)	Y Y
1,20	0,95			Mg	navážka – hlinitopísčitá s různorodým štěrkem a úlomky cihel	Y
3,00	1,80			grclSa	písek hlinitý, středně zrnitý, slabě soudržný, s příměsí drobného štěrku, středně ulehlý až ulehlý, světle hnědý	S4 SM
4,30	1,30			granit	granodiorit silně zvětralý, rozložený místy s patrnou původní strukturou horniny, hnědý	R6/S4
5,00	0,70			granit	granodiorit zvětralý, tvrdý, rozpukaný, šedohnědý (rozvrtaný)	R5/R4
5,60	0,60			granit	granodiorit silně zvětralý, rozložený s původní strukturou horniny a tenkými, tvrdými aplitovými žilkami, světle šedohnědý	R6/S4
6,70	1,10			granit	granodiorit zvětralý, tvrdý, rozpukaný, šedohnědý (rozvrtaný)	R5/R4
7,50	0,80			granit	granodiorit silně zvětralý, rozložený s původní strukturou horniny, (rozvrtaný), charakteru středně zrnitého, hlinitého písku, světle šedohnědý	R6/S4
11,10	3,60	N=11,1 m ▼		granit	granodiorit zvětralý, rozpukaný (rozvrtaný), tmavě rezavě hnědý, na odlučných polohách tmavě rezavý	R5
12,00	0,90			granit	granodiorit silně zvětralý, rozložený s původní strukturou horniny, (rozvrtaný), charakteru středně zrnitého, hlinitého písku, světle šedohnědý	R6/S4

Projekt: Novostavba patrového parkoviště Bezručova IV. - Benešov		<div></div> <div>RNDr. V. Sýkora geologický průzkum pro stavební účely odborná způsobilost č.j. 1434/2001</div>				
Inženýrsko-geologický průzkum						
Lokalita: Benešov, Bezručova ul.	Datum: 3/2019					
Dokumentoval: RNDr. V. Sýkora	Výška terénu: 353,80	Souřadnice: Y - 728057,80 X - 1079185,80				
Geologický profil - vrt: V2		Podzemní voda - naražená: 9,5 m ustálená: 9,15 m				
	mocnost vrstvy	podzemní voda	vzorky zemín	ČSN EN ISO 14688-2	popis zemin a hornin	technické normy ČSN 73 1005 a 73 6133
0,05 0,25	0,05 0,20			Mg Mg	asfalt navážka – hrubý štěrk (makadam)	Y Y
1,40	1,15			Mg	navážka – hlinitopísčitá s úlomky cihel	Y
2,00	0,60			grclSa	hlína písčitá až písek hlinitý, s příměsí drobného štěrku, soudržný, pevný, světle hnědý	S4 SM
3,00	1,00			grclSa	písek hlinitý, středně zrnitý, s příměsí drobného štěrku, slabě soudržný, pevný, světle hnědý	S4 SM
5,00	2,00			granit	granodiorit silně zvětralý, rozložený, v polohách s patrnou původní strukturou horniny, charakteru středně až hrubě zrnitého písku s obsahem (30 %) drobného štěrku, světle hnědošedý místy s rezavými polohami	R6/S4
6,30	1,30			granit	granodiorit zvětralý, rozpukaný (rozvrtaný), tmavě rezavě hnědý, na odlučných polohách tmavě rezavý	R5
5,70	U=9,15 m N=9,5 m					
12,00				granit	granodiorit zvětralý v polohách až rozložený, nepravidelné střídání poloh s různou mírou zvětření, hlinitopísčitý, v polohách rozvrtaný, hnědý místy rezavě hnědě páskovaný	R5

Projekt: Novostavba patrového parkoviště Bezručova IV. - Benešov										<div></div> <div>RNDr. V. Sýkora geologický průzkum pro stavební účely odborná způsobilost č.j. 1434/2001</div>								
Inženýrsko-geologický průzkum																		
Lokalita: Benešov, Bezručova ul.					Datum: 3/2019													
Vyhodnotil: RNDr. V. Sýkora					Výška terénu: 353,90													
Dynamická penetrační sonda: DP3					Souřadnice: Y - 728069,00 X - 1079186,90													
					Podzemní voda - ustálená:													
Hloubka		N ₁₀				q _{dyn} (MPa)				ČSN EN ISO 14 688-2	popis	73 1005 73 6133	γ (kN/m ³)	E _{oed} (MPa)	φ _u / φ _{ef} (°)	c _u (kPa)	R _s (kPa)	
		0	20	40		0	10	20	30									
1,20					3,58						navážka – různorodá soudržná až nesoudržná, tuhá	Mg	Y	18,3	8	22	45	160
2,40					5,33						písek hlinitý s příměsí drobného štěrku středně ulehý až ulehý	grclSa	S4 SM	19,5	11	23	70	210
2,90					7,20						písek hlinitý s příměsí drobného štěrku ulehý	grclSa	S4 SM	20,2	15	24	95	270
4,00					11,18						granodiorit silně zvětřalý, rozložený, hlinitopísčité	granit	R6/S4	20,0	13	26		390
5,10					17,91						granodiorit silně zvětřalý, rozložený, hlinitopísčité	granit	R6/S4	21,4	21	30		530
5,70					32,83						granodiorit zvětřalý až rozložený, hlinitopísčité	granit	R6/S4	22,9	39	39		800
6,20					12,00						granodiorit rozložený, hlinitý písek s drobným štěrkem	granit	R6/S4	20,2	14	27		335
6,50					27,00						granodiorit zvětřalý až rozložený, hlinitopísčité	granit	R6/S4	22,1	32	35		650
7,80					12,62						granodiorit rozložený, hlinitý písek s drobným štěrkem, ulehý	granit	R6/S4	20,4	15	27		335
8,30					16,80						granodiorit velmi silně zvětřalý až rozložený, hlinitopísčité	granit	R6/S4	21,2	20	30		390
9,40					25,09						granodiorit silně zvětřalý až rozložený, hlinitopísčité	granit	R6/S4	22,0	29	34		535
11,00					60,62						granodiorit zvětřalý, tvrdý, hlinitopísčité	granit	R5	24,5	70			1015

Projekt: Novostavba patrového parkoviště Bezručova IV. - Benešov					<div><div>inženýrská geologie hydrogeologie geotechnika</div></div> <div>RNDr. V. Sýkora</div> <div>geologický průzkum pro stavební účely</div> <div>odborná způsobilost č.j. 1434/2001</div>					
Inženýrsko-geologický průzkum										
Lokalita: Benešov, Bezručova ul.					Datum: 3/2019					
Vyhodnotil: RNDr. V. Sýkora					Výška terénu: 354,50					
Dynamická penetrační sonda: DP4					Souřadnice: Y - 728043,90 X -1079164,70					
					Podzemní voda - ustálená:					
Hloubka		N_{10}	q_{dyn} (MPa)	ČSN EN ISO 14 688-2 popis	73 1005 73 6133	γ (kN/m ³)	E_{oed} (MPa)	ϕ_u / ϕ_{ef} (°)	c_u (kPa)	R_d (kPa)
0,70		3,00		Mg navážka – různorodá soudržná až nesoudržná, tuhá	Y	17,9	6	22	40	140
1,10		10,50		Mg navážka – různorodá soudržná až nesoudržná, tuhá až pevná	Y	20,6	22	26	140	450
1,60		4,60		grclSa písek hlinitý slabě soudržný, tuhý až pevný	S4 SM	19,1	10	23	60	195
2,60		2,80		grclSa písek hlinitý s příměsí drobného štěrku středně ulehlý	S4 SM	17,6	6	22	30	110
3,30		9,43		grclSa písek hlinitý s příměsí drobného štěrku ulehlý	S4 SM	19,3	11	25		340
3,80		16,00		granit písek hlinitý s příměsí drobného štěrku ulehlý (eluvium)	R6/S4	21,2	19	29		530
4,00		10,00		granit písek hlinitý s příměsí drobného štěrku ulehlý (eluvium)	R6/S4	19,6	12	26		330
4,30		6,33		granit písek hlinitý slabě soudržný, pevný (eluvium)	R6/S4	19,9	13	24	85	205
4,60		13,67		granit granodiorit rozložený, písek hlinitý s příměsí drobného štěrku ulehlý	R6/S4	20,7	16	28		420
5,90		43,38		granit granodiorit zvětralý, tvrdý, hlinitopísčitý	R5	24,5	51			1030
6,50		116,50		granit granodiorit zvětralý, tvrdý, hlinitopísčitý	R5/R4	24,5	136			2450

Projekt: Novostavba patrového parkoviště Bezručova IV. - Benešov										<div> inženýrská geologie hydrogeologie geotechnika</div> <div>RNDr. V. Sýkora</div> <div>geologický průzkum pro stavební účely</div> <div>odborná způsobilost č.j. 1434/2001</div>					
Inženýrsko-geologický průzkum															
Lokalita: Benešov, Bezručova ul.					Datum: 3/2019										
Vyhodnotil: RNDr. V. Sýkora					Výška terénu: 353,70										
Dynamická penetrační sonda: DP5					Souřadnice: Y - 728058,70 X - 1079192,30										
					Podzemní voda - ustálená:										
Hloubka		N ₁₀			q _{d1m} (MPa)			ČSN EN ISO 14 688-2	popis	73 1005 73 6133	γ (kN/m ³)	E _{oed} (MPa)	φ _u / φ _{ef} (°)	c _u (kPa)	R _d (kPa)
0,50				2,80			2,8		navážka – různorodá soudržná až nesoudržná, tuhá	Y	17,6	6	22	35	130
0,80				26,33			26,1	Mg	navážka – různorodá nesoudržná, se štěrky a úlomky, ulehlá	Y	22,1	32	35		1060
2,00				6,83			11,0								
3,40				10,86			11,2	grclSa	písek hlinitý s příměsí drobného štěrku, slabě soudržný, ulehlý	S4 SM	20,1	14	24	90	285
4,00				18,17			11,2								
4,80				38,00			11,2								
5,80				16,20			11,2								
6,30				34,60			11,2								
7,70				53,36			11,2								
9,00				28,85			11,2								
10,00				49,30			11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								
							11,2								

Česká geologická služba - útvar Geofond
databáze geologicky dokumentovaných objektů,

VRT J-18 - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	353.33
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	258987	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-18	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	J-18	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	1977	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	6	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V077614	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1079197.15	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	728046.80	Organizace provádějící	Geoindustria, závod Praha
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Jadran-Lišov	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 1.20	Kvartér	navážka hlinitý kamenitý
1.20 - 1.80	Kvartér	hlína bahnitý organogenní
1.80 - 2.60	Kvartér	hlína písčitý tuhý hnědá
2.60 - 6	Variské stáří vyvřelin	granodiorit písčitý hlinitý hrubozrnný ulehlý rozložený

VRT J-20 - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	353.53
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	258989	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-20	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	J-20	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	1977	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	6	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V077614	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1079187.40	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	728045.80	Organizace provádějící	IGHP Žilina, závod Brno
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Jadran-Lišov	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 1.60	Kvartér	navážka hlinitý štěrkovitý
1.60 - 1.80	Variské stáří vyvřelin	hlína bahnitý organogenní
1.80 - 2	Kvartér	hlína písčité tuhé hnědá
2 - 6	Variské stáří vyvřelin	granodiorit rozložený písčité hlinitý hrubozrnný ulehý

VRT J-2I - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	354.03
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	25907I	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-2I	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	J-2I	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	1977	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	6	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V0776I4	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1079166.60	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	728039.70	Organizace provádějící	Geoindustria, n.p. Praha
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Jadran-Lišov	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.70	Kvartér	navážka
0.70 - 4	Variské stáří vyvřelin	granodiorit rozložený hlinitý písčité ulehlý
4 - 6	Variské stáří vyvřelin	granodiorit v ostrohranných úlomcích zvětralý rozpadavý rozpukaný

VRT Š-13 - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	354.20
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	259082	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	Š-13	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	Š-13	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	1977	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	5	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V077614	Druh objektu	kopaná sonda (šachtice)
Souřadnice X - JTSK [m]	1079164.55	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	728075.25	Organizace provádějící	Geoindustria, n.p. Praha
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokuující	
Výškový systém	Jadran-Lišov	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

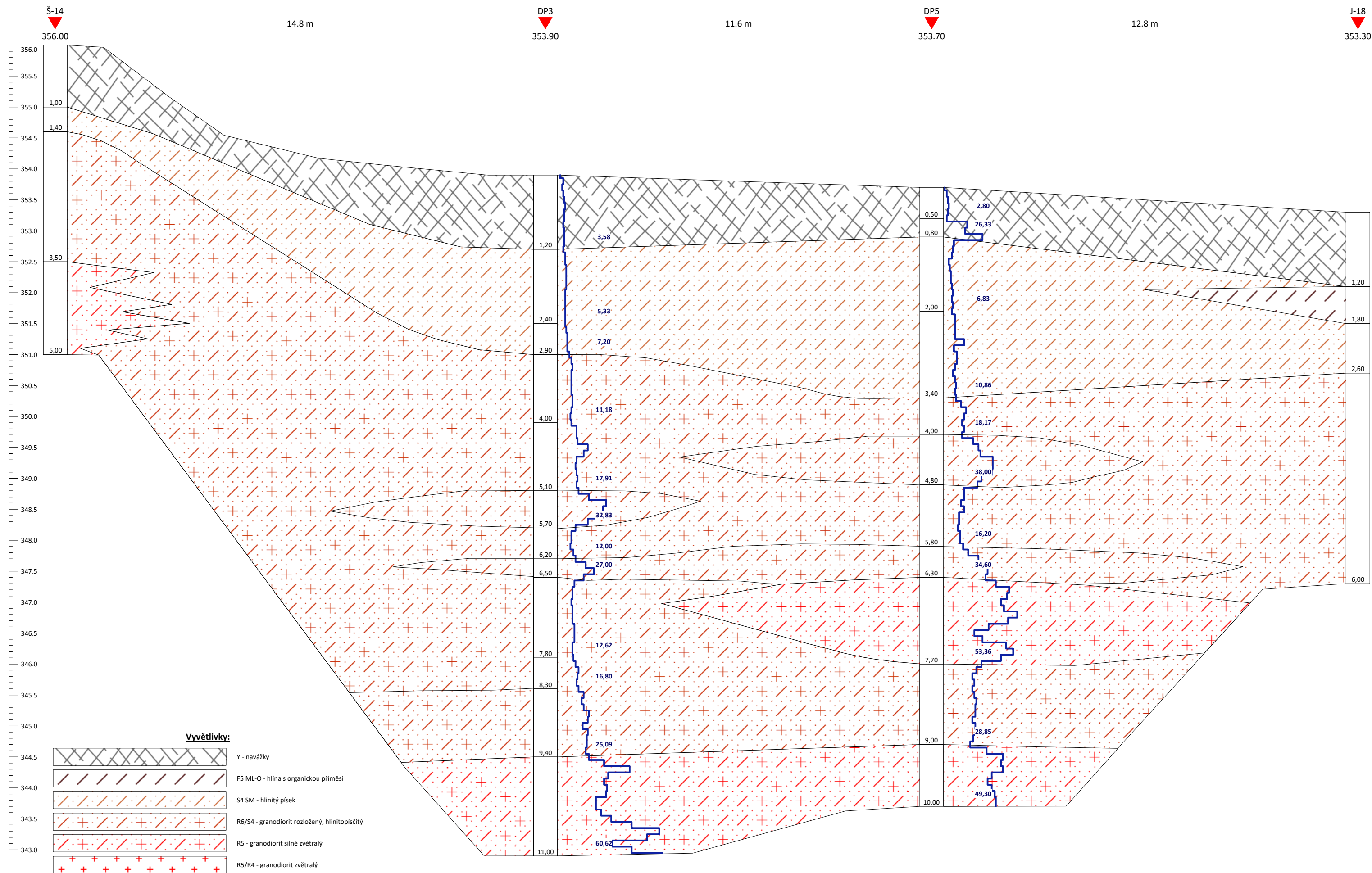
Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.80	Kvartér	navážka hlinitý
0.80 - 1.50	Kvartér	hlína písčité pevný hnědá
1.50 - 3.20	Variské stáří vyvřelin	eluvium granodioritový hlinitý hrubě písčité ulehlý
3.20 - 5	Variské stáří vyvřelin	granodiorit zvětřalý hojně rozpukaný rozpadavý v ostrohranných úlomcích šedá hnědá žulový aplit v žilkách

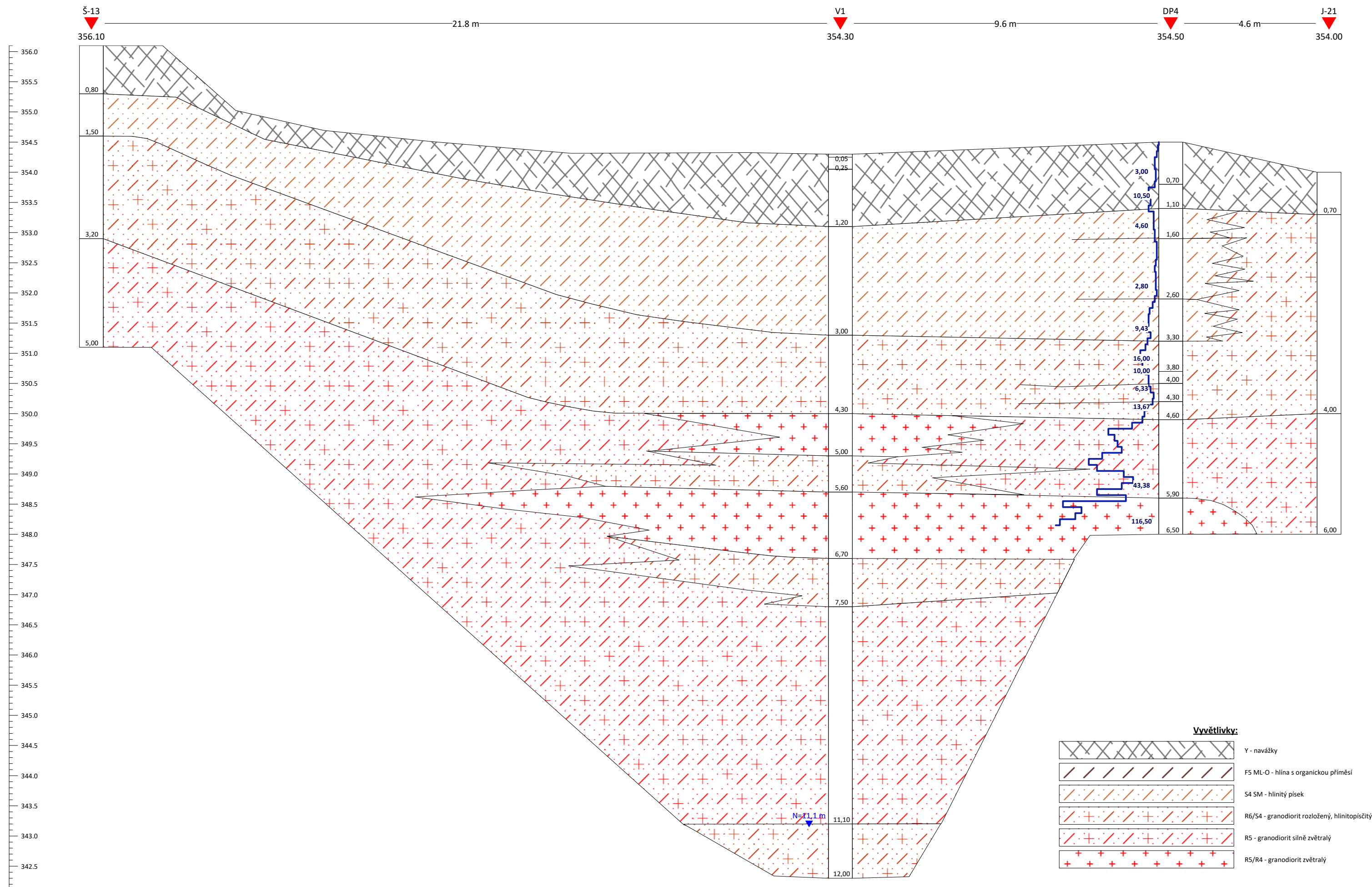
VRT Š-14 - ZÁKLADNÍ INFORMACE

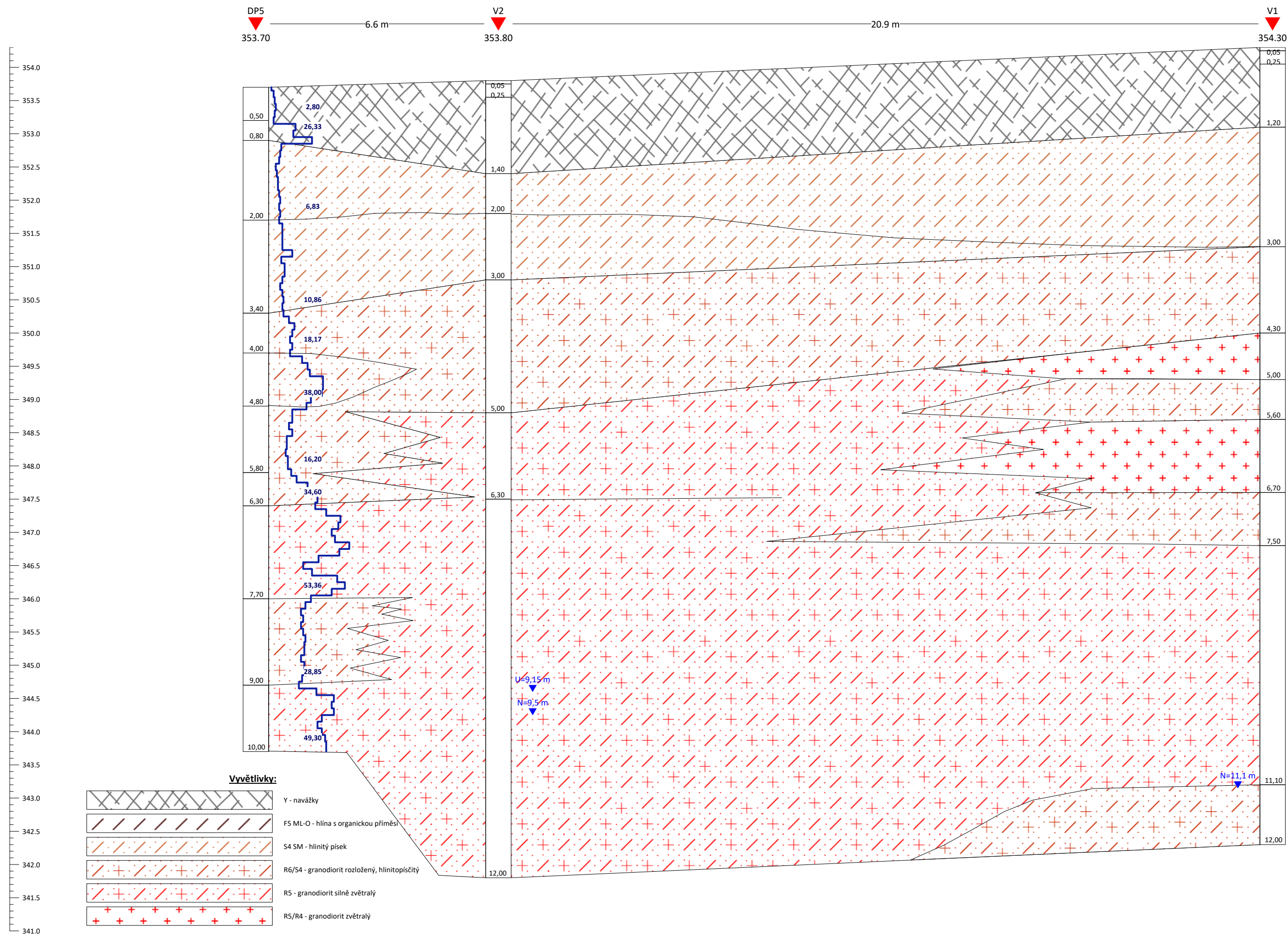
Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice	354.35 Z
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	259083	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	Š-14	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	Š-14	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	1977	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	5	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V077614	Druh objektu	kopaná sonda (šachtice)
Souřadnice X - JTSK [m]	1079178.95	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	728081.35	Organizace provádějící	Geoindustria, n.p. Praha
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Jadran-Lišov	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 1	Kvartér	navážka hlinitý
1 - 1.40	Kvartér	hlína písčité pevný hnědá
1.40 - 3.50	Variské stáří vyvřelin	eluvium granodioritový hlinitý hrubě písčité ulehlý hnědá šedá granodiorit zvětralý hojně rozpukaný rozpadavý v ostrohranných úlomcích šedá hnědá žulový aplit v žilkách
3.50 - 5	Variské stáří vyvřelin	









PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



Č. protokolu: **102-01-2019** Celkový počet listů: 8 List číslo: 1/8

Název zakázky *)	BENESOV-P.D.NA BEZDEKOVE
Objekt *)	-----
Název a adresa zadavatele	RNDR.SÝKORA,VŠENORSKÁ 855,252 29 DOBŘICHOVICE
Číslo zakázky zadavatele *)	-----
Laboratorní čísla vzorků	427-429
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků *)	-----
Datum dodání do laboratoře	06.03.2019
Místo provedení zkoušek	Laboratoř geomechaniky Praha

Název použitého zkušebního postupu

Stanovení vlhkosti zemin	ČSN EN ISO 17892-1
Laboratorní stanovení konzistenčních mezí	ČSN EN ISO 17892-12
Laboratorní stanovení meze tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12
Stanovení zrnitosti zemin	ČSN EN ISO 17892-4

Související normy a dokumenty

Geotechnický průzkum a zkoušení- Pojmenování a zařizování zemin. Část 2: Zásady pro zařizování	ČSN EN ISO 14688-2
Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací	ČSN 73 6133
Malé vodní nádrže	ČSN 75 2410
Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí-Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy	
Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, ČGÚ,1987.	
*) údaje byly převzaty od dodavatele	

Zkoušky označené symbolem (N) byly prováděny jako neakreditované. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel, jak byly přijaty do laboratoře. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila.

Hodnocení kvality vzorků podle skutečného stavu vzorků dodaných do zkušební laboratoře,
dle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.a případného vlivu kvality dodaných vzorků na výsledky zkoušek

Kvalita dodaných vzorků odpovídá požadované třídě kvality vzorků zemin pro jednotlivé prováděné
laboratorní zkoušky podle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.

Mimořádné okolnosti, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky zkoušek

- nebyly zjištěny-

Stanovisko laboratoře k extrémním hodnotám výsledků zkoušek

- nebyly zjištěny-

GEMATEST spol. s r.o.
Laboratoř geomechaniky Praha
Dr. Janského 954
252 28 Černošice
tel.: 251643132



Protokol o zkoušce vystavil a schválil:

Datum vystavení: 11.3.2019

Mgr.P.Urban – zást.vedoucí laboratoře

11.3.2019

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **BENESOV-P.D.NA BEZDEKOVE**

ČÍSLO ÚKOLU :

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	V1 5,2 - 5,4 427 POLOPORUŠ.	V1 11,8 - 12,0 428 POLOPORUŠ.	V2 4,6 - 4,8 429 POLOPORUŠ.	
VLHKOST ¹⁾ [%]	6,4	6,9	8,6	
MEZ TEKUTOSTI ²⁾ [%]	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ	
MEZ PLASTICITY ²⁾ [%]	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ	
ČÍSLO PLASTICITY ²⁾ [%]	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ	
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	S4 SM	S4 SM	S4 SM	
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	grclSa SiL	grsiSa SiL	grsiSa SiL	
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	S4 SM	S4 SM	S4 SM	
INDEX KONZISTENCE	NELZE	NELZE	NELZE	
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	NELZE	NELZE	NELZE	
BARVA VZORKU	HNĚDÁ	HNĚDÁ	HNĚDÁ	

(+)Konzistence a plasticita směsných zemin platí pouze pro výplň.

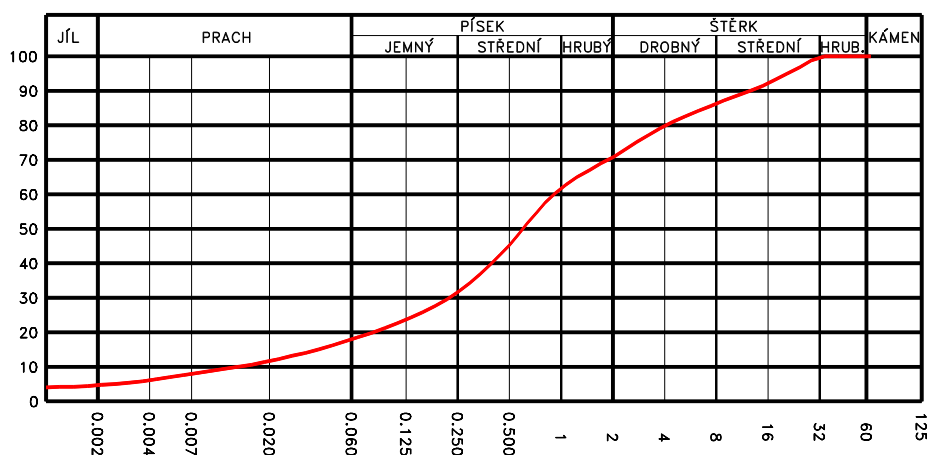
Nejistota měření: ¹⁾ 1.8 % ²⁾ 0.16 %

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK (A,B,C)

Úkol : BENESOV-P.D.NA BEZDEKOVE

Sonda: V1 hloubka [m]: 5.2– 5.4 lab. číslo: 427

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	5
PRACH	14
PÍSEK	53
ŠTĚRK	29
C _u	67.386
C _c	3.793

Vlhkost $w = 6.4 \%$

Atterbergovy meze : NEPLASTICKÝ

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 [%]

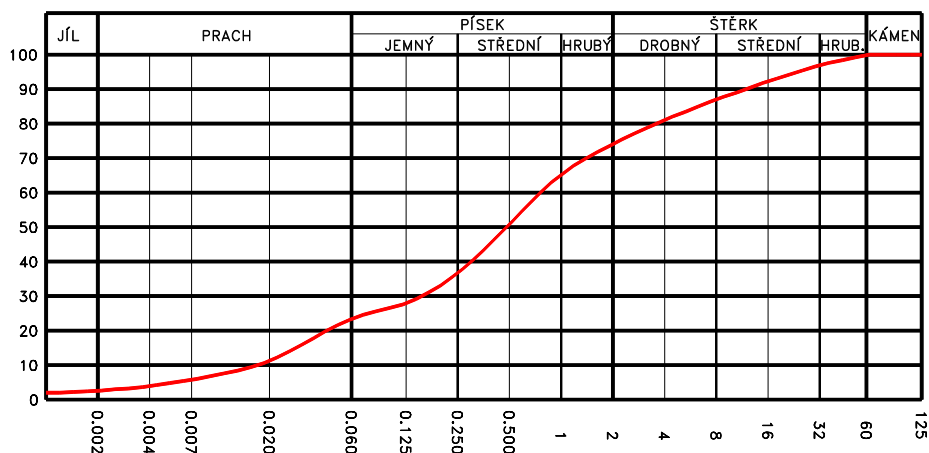
Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany
Klasifikace ČSN 736133 S4 SM	Název zeminy PÍSEK HLINITÝ
	podle ČSN 736133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 grclSa SiL	Podloží PODM. VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 S4 SM	Násyp PODM. VHODNÁ

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK (A,B,C)

Úkol : BENESOV-P.D.NA BEZDEKOVE

Sonda: V1 hloubka [m]: 11.8– 12.0 lab. číslo: 428

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	3
PRACH	21
PÍSEK	50
ŠTĚRK	26
C _u	47.700
C _c	1.663

Vlhkost w = 6.9 %

Atterbergovy meze : NEPLASTICKÝ

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 [%]

Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany
Klasifikace ČSN 736133 S4 SM	Název zeminy PÍSEK HLINITÝ
	podle ČSN 736133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 grsiSa SiL	Podloží PODM. VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 S4 SM	Násyp PODM. VHODNÁ

Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

NÁZEV ÚKOLU : **BENESOV-P.D.NA BEZDEKOVE**

ČÍSLO ÚKOLU :

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax [m]	Namrzavost	Vhodnost zemin	
						Aktivní zóna	Násyp
427	v1	5,2 - 5,4	S4 SM	1,0 2,8	NAMRZAVÉ	PODM. VHODNÁ	PODM. VHODNÁ
428	v1	11,8 - 12,0	S4 SM	0,9 2,6	NAMRZAVÉ	PODM. VHODNÁ	PODM. VHODNÁ
429	v2	4,6 - 4,8	S4 SM	NEPATRNÁ	MÍRNĚ NAMRZAVÉ	PODM. VHODNÁ	PODM. VHODNÁ

Filtrační součinitel (K)

NÁZEV ÚKOLU : **BENESOV-P.D.NA BEZDEKOVE**

ČÍSLO ÚKOLU :

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPÁD	CARMAN - KOZENY	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT)	METODA PODLE HAZENA
		[m]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
427	V1	5,2 - 5,4			$9,0000 \cdot 10^{-6}$	$1,9774 \cdot 10^{-6}$
428	V1	11,8 - 12,0			$2,8000 \cdot 10^{-6}$	$2,9720 \cdot 10^{-6}$
429	V2	4,6 - 4,8			$2,5000 \cdot 10^{-5}$	$8,9214 \cdot 10^{-6}$

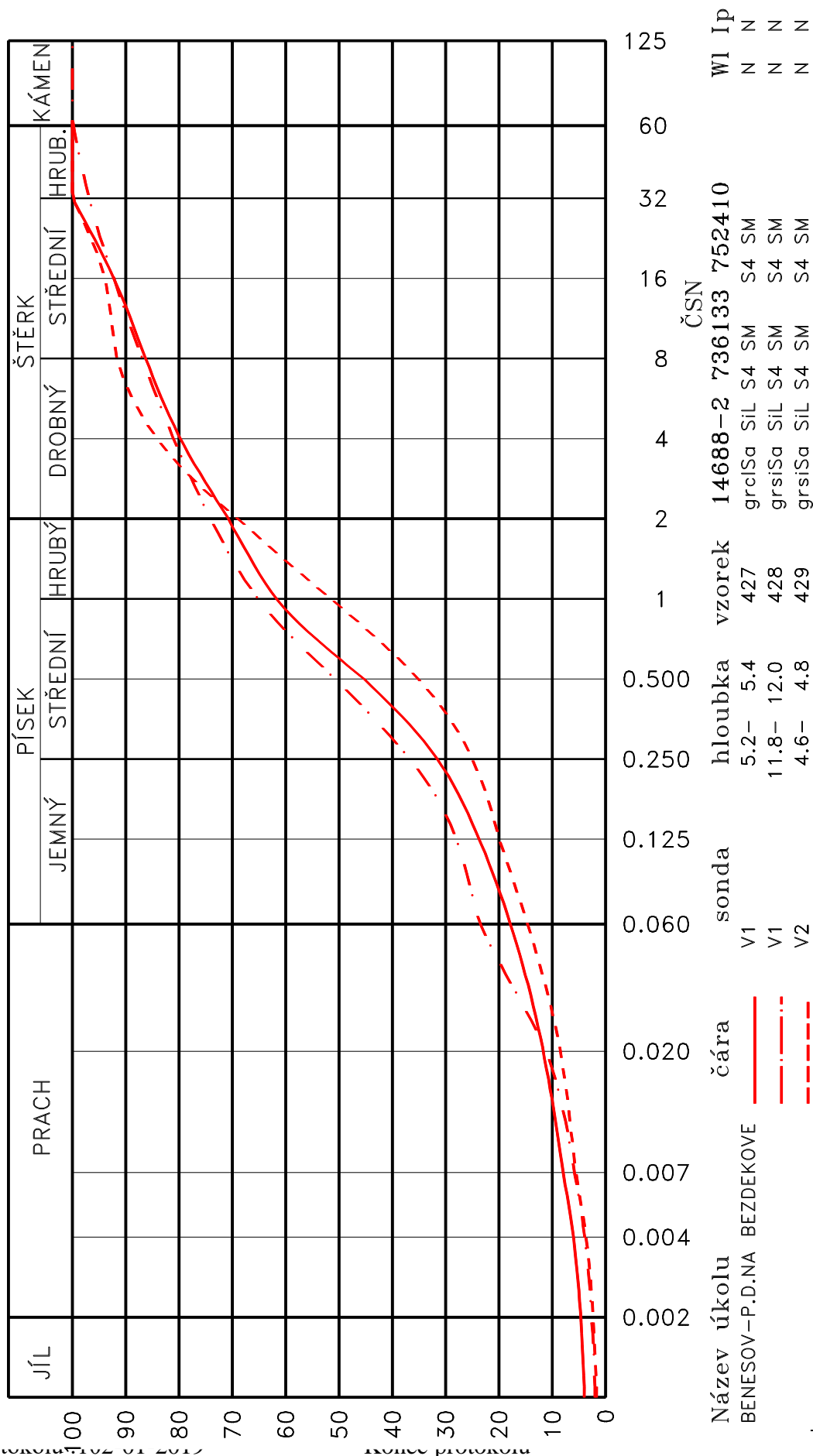
Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU : **BENESOV-P.D.NA BEZDEKOVE**

ČÍSLO ÚKOLU :

VZOREK	Rozměr oka síta [mm]									
	0.001 2	0.002 4	0.004 8	0.007 16	0.02 32	0.063 63	0.125 125	0.25	0.5	1
427	4,01%	4,69%	6,05%	7,95%	11,72%	18,26%	23,78%	31,57%	45,30%	61,72%
	70,78%	79,77%	86,28%	92,21%	100,00%	100,00%	100,00%			
428	2,01%	2,64%	3,91%	5,85%	11,12%	23,86%	28,00%	36,74%	50,66%	65,15%
	74,04%	81,02%	86,89%	92,21%	96,86%	100,00%	100,00%			
429	1,71%	2,37%	3,68%	5,58%	8,51%	15,00%	19,94%	25,04%	35,15%	51,51%
	68,86%	84,02%	91,62%	93,96%	100,00%	100,00%	100,00%			

KŘÍVKY ZRNITOSTI ZEMIN



PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel	: RNDr. V.Sýkora - UPO, Všenorská 855, 252 29 Dob ichovice		
Název akce	: Benešov - P.D. Na Bez d kov		
Ozna ení vzorku	: V2 11,3 m		
Popis vzorku	: voda	.prot.	: 123/19
Datum odb ru	: neuvedeno	.zakázky	: 3087/19
Odebral	: zadavatel	.vzorku	: 237
Datum dodání	: 8.3.2019	Strana	: 1/2
Analýzy provedeny	: 8.3.2019 - 21.3.2019		

VÝSLEDKY ZKOUŠEK

pH	:	6,8	Vzhled vody :	bezbarvá	mén pr hledná
Konduktivita	mS/m :	161	Pach	: žádný	
KNK _{4,5}	mmol/l :	4,6	Sediment	: silný	
Langelier v index	:	-0,2		hn dý	
Oxid uhli itý agresivní	mg/l :	15,4			

Kationty	mg/l	Anionty	mg/l
Amonné ionty	0,43	Chloridy	265
Vápník	144	Hydrogenuhlí itany	281
Ho ík	37,7	Sírany	82,6

Stupe agresivity podle SN EN 206 - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda: **X A1**
agresivní oxid uhli itý (X A1)

Stupe agresivity podle SN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v p d nebo ve vod proti korozi:
velmi nízká I. (pH), velmi vysoká IV. (konduktivita, agresivní oxid uhli itý, chloridy + sírany)

Suma Ca+Mg mmol/l : 5,15

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laborato e reprodukován jinak než celý.

Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušenému vzorku.

Pozn. k metodám

Ukazatel	SOP	Metoda	Nej.
Vzhled vody	SOP V30		
Průhlednost vody	SOP V30		
Pach	SOP V30		
Charakteristika pachu	SOP V30		
Množství sedimentu	SOP V30		
Barva sedimentu	SOP V30		
pH	SOP V08	SN ISO 10523	±2%
Konduktivita	SOP V09	SN EN 27888	±5%
Langelierův index	SOP V11	TNV 75 7121	±10%
Suma Ca+Mg	SOP V29	SN ISO 6059	±5%
KNK _{4,5}	SOP V07	SN EN ISO 9963-1	±5%
Oxid uhličitý agresivní	SOP V11	TNV 75 7121	±10%
Amonné ionty	SOP V01	SN ISO 7150-1	±10%
Hydrogenuhličitany	SOP V31	SN 75 7373	±5%
Chloridy	SOP V15 A	SN ISO 9297	±10%
Sířany	SOP V14 B	ASTM D 516-88	±10%
Hodinek	SOP V29	SN ISO 6059	±8%
Vápník	SOP V10	SN ISO 6058	±5%

Rozšířená nejistota jednotlivých stanovení je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Naměřená nejistota nezahrnuje nejistotu vzorkování.



GEMATEST spol. s r.o.
Dr. Janského 954
252 28 ČERNOŠICE II
DIČ: CZ47541695

V Černošicích 21.3.2019

Ing. Jan Manda
zástupce vedoucího laboratoře



