

**CPA DELFÍN UHERSKÝ BROD
VENKOVNÍ BAZÉNY**

**INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ
PRŮZKUM**

Zadavatel: Ing.arch. Jaroslav Ševčík

Místo : Uherský Brod

A.č.: CZQ / L / 001
Z.č.: 190015

Vyhotovení:

Květen 2019



**CPA DELFÍN UHERSKÝ BROD
VENKOVNÍ BAZÉNY**

A.č.: CZQ / L / 001

Z.č.: 190015

Počet stran: 7

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

Obec: Uherský Brod

Okres: Uherské Hradiště

Kraj: Zlínský

Objednatel: Ing. arch. Jaroslav Ševčík
Kamenná 3857
760 01 Zlín
IČO: 41578007

Provádějící organizace: Centroprojekt Group a.s.
Štefánikova 167
760 01 Zlín
IČO: 01643541

Odpovědný řešitel geologických prací: RNDr. Oldřich Janík

GEOTECHNICKÁ ZPRÁVA č. 3115/19

o IG průzkumu pro venkovní bazény CPA DELFÍN v Uherském Brodě.

Seznam dokumentace

- | | |
|---|---------------|
| 1. Geotechnická zpráva | CZQ / L / 001 |
| 2. Situace s vyznačením sond DPH-1, DPH-2, V-1/98 a V1/01 | CZQ / L / 002 |
| 3. Dokumentace průzkumných sond | CZQ / L / 003 |
| 4. Geologický řez A-A' | CZQ / L / 004 |
| 5. Chemický rozbor podzemní vody | CZQ / L / 005 |

1.0 Úvod a metodika geologického průzkumu

1.1 Předložená zpráva byla vypracována na základě odsouhlasené nabídky ze dne 18. 4. 2019. Ve zprávě jsou zdokumentovány provedené průzkumné práce na staveništi venkovních bazénů CPA DELFÍN Uherský Brod, se zaměřením na navržené umístění podzemních akumulčních jímek předpokládané hloubky kolem 3 m, objektů SO 103. Stávající upravený terén v zájmovém prostoru údolního dna Olšavy se nachází na úrovni kóty cca 207,2 až 207,5 m n.m.

1.2 Rozsah provedeného průzkumu byl proveden v souladu s poptávkou a nabídkou. Na staveništi navržených podzemních jímek byly provedeny těžkou dynamickou penetrací 2 průzkumné sondy hloubky do 6 m, ukončené ve středně ulehých písčitých štěrčích bazálního souvrství údolního dna Olšavy. Polní etapa průzkumných prací proběhla dne 3. 5. 2019, umístění průzkumných sond DPH-1 a DPH-2 je vyznačeno na situaci měřítko 1:500, v příloze 002.

1.3 Dokumentace průzkumných sond je uvedena v příloze 003. U jednotlivých vrstev zemin je uvedeno zatřídění podle přílohy A ČSN P 73 1005, včetně těžitelnosti podle přílohy B (tř. I, II a III). Dokumentace sond byla provedena podle dosažených hodnot penetračních odporů, s využitím informací z okolních archivních vrtů, V-1 z roku 1998 a V-1 z roku 2001. Hodnoty specifického dynamického odporu Q_d (MPa) byly stanoveny ze vztahu

$$Q_d = \frac{M^2 \cdot H \cdot (n - 0,02Mv)}{A \cdot 0,1 \cdot (M + P)} ,$$

kde M = tíha beranu (0,0005 MN)

H = výška pádu beranu (0,5 m)

A = plocha hrotu (0,0015 m²)

P = tíha soutyčí (x . 0,00006 + 0,0000548 MN)

n = počet úderů na zaražení hrotu o 0,1 m

Mv= kroutící moment (Nm).

V příloze 003-1 jsou uvedeny změny dynamických penetračních odporů s hloubkou, včetně odvozených popisů jednotlivých vrstev, včetně zatřídění podle platných norem. Archivní vrty, které byly využity k vyhodnocení penetračních sond, jsou uvedeny v příloze 003-2.

1.4 Informace získané z provedených průzkumných sond byly využity k sestrojení charakteristického geologického řezu A-A', ve kterém je vyznačen průběh jednotlivých vrstev navážek, holocenních hlinitých náplavů, pleistocenních šterkovitých sedimentů i úroveň povrchu zvětralých flyšových sedimentů. U geologického řezu v příloze 004 je vyznačeno i umístění navržených objektů a uvedena legenda se zatříděním podle přílohy A ČSN P 73 1005, včetně těžitelnosti podle přílohy B (tř. I, II a III).

1.5 Ze sondy DPH-2 bylo odebrán vzorek podzemní vody ke zkrácenému chemickému rozboru. Výsledky rozboru zaměřeného na posouzení agresivity zvodněného prostředí na beton jsou dokumentovány v příloze 005.

2.0 Morfologické, geologické a hydrogeologické poměry

2.1 Zájmovým územím je údolní dno řeky Olšavy v prostoru východní části Hlucké pahorkatiny. Staveniště venkovních bazénů se nachází v údolní nivě Olšavy, jižně od krytého bazénu, v prostoru mezi jímacími a vsakovacími vrty pro tepelné čerpadla, na levém břehu zavezeného starého koryta. Stávající povrch údolního dna byl zarovnán navážkami na úroveň kóty cca 207 až 207,5 m n.m.

2.2 Strukturně geologický základ údolí je tvořen paleogenními flyšovými sedimenty račanské jednotky magurského flyše, ve kterých výrazně převládá podíl zčásti vápnitých jílovců a siltovců nad pískovci. Archivními vrty provedenými v zájmovém prostoru údolního dna byly zvětralé podložní jílovce zastiženy na úrovni kóty cca 198 m n.m., v hloubce kolem 9 m pod stávajícím upraveným povrchem terénu. Ve svrchní zóně o mocnosti do 1,5 m jsou flyšové sedimenty vsetínských vrstev zlínského souvrství s převahou jílovců řazeny do tř. F8 CH/R6, hlouběji se vyskytují flyšové sedimenty tř. R6 až R5.

2.3 Bazální souvrství kvartérního pokryvu údolního dna je tvořeno cca 4 m mocným souvrstvím štěrků tř. **G3 G-F**, s valouny pískovce průměru do 7 až 8 cm. Výplň štěrků tvoří střednozrnný písek s proměnlivým podílem jílovitohlinité výplně. Mírně zvlněný povrch zahliněných štěrků se nachází v hloubce kolem 5 m pod stávajícím terénem. Podle dosažených hodnot penetračních odporů kolem 10 MPa jsou písčité štěrky **středně ulehlé**.

2.4 Nad štěrky byly archivními vrty i penetračními sondami zastiženy **měkké** jílovité a jílovitopísčité náplavy přechodného souvrství, místy s organickou příměsí, o celkové mocnosti do 1 a 1,5 m, tř. **F4 CS až F6 CI**, s penetračními odpory klesajícími pod 1 MPa, bezprostředně nad povrchem písčitých štěrků až na 0,2 MPa. Povrch měkkých náplavů se nachází v hloubce 3,5 až 4 m pod stávajícím terénem.

Svrchní souvrství holocenních sedimentů tvoří středně až nízce plastické hlíny, tř. **F6 CI/CL**, při nenasyčeném stavu nad zakleslou hladinou podzemní vody **pevné** konzistence. V nenasyčených pevných hlínách, ověřených v hloubce od cca 1,5 do 3 m byly zaznamenány penetrační odpory 2 až 3 MPa. Při vyšším stupni nasycení, v hloubce od cca 3 do 3,5 až 4 m pod terénem vykazují středně plastické jílovité hlíny tř. **F6 CI** konzistenci **tuhou**, která se projevuje poklesy penetračních odporů na hodnoty kolem 1,5 MPa. Po dosycení při zvýšení hladiny podzemní vody je nutné počítat nanejvýš s tuhou konzistencí i u svrchní vrstvy holocenních jílovitých až prachovitých hlín.

Stávající terén v zájmovém prostoru údolního dna je upraven navážkami s převažujícím podílem hlinité frakce, tř. **F6Y** a proměnlivým podílem příměsí stavebních sutí, celkové mocnosti kolem 1 až 1,7 m a nachází se na úrovni kóty 207 až 207,5 m n.m.

Schematicky jsou úložné poměry v místě navržených venkovních bazénů znázorněny na geologickém řezu v příloze 004.

2.5 V údolní nivě Olšavy je vyvinuta souvislá mělká kvartérní zvědeň vázaná na souvrství fluvialních štěrků. Hladina podzemní vody je slabě napjatá a zasahuje až do měkkých hlinitých zemin nad bazálním souvrstvím štěrků. V době provádění vrtných prací v roce 1998 až 2001 se hladina podzemní vody ustálila v hloubce 2,6 až 2,9 m pod terénem, na kótě **204.1 až 204.3 m n.m.** V květnu 2019 byla v penetračních sondách změřena nižší úroveň hladiny podzemní vody, v hloubce 4,4 až 4,55 m pod terénem, na úrovni kóty cca **202,85 m n.m.** O cca 1,5 m snížená úroveň hladiny vody v době provádění penetračních sond je zřejmě důsledkem

částečného využívání jímacích vrtů pro tepelná čerpadla krytého bazénu. Za vysokých vodních stavů je ovšem nutné počítat v daných poměrech s krátkodobým výstupem hladiny podzemní vody relativně mělce k povrchu terénu, v závislosti na výšce hladiny v říčním korytě, min. na kótu 205 m n.m.

2.6 Na základě výsledků zkráceného chemického rozboru je možné zvodněné prostředí klasifikovat v souladu s ČSN EN 206 jako neagresivní na betonové konstrukce. Podzemní voda vykazuje vysokou tvrdost, mírně zásaditou až neutrální reakci a nízký obsah síranů. Přítomnost agresivního CO₂, který má schopnost reagovat s vápenatými produkty hydratace cementu nebyla provedeným rozбором zjištěna.

3.0 Inženýrskogeologické poměry na staveništi venkovních bazénů

3.1 Geologické poměry v zájmovém prostoru údolního dna Olšavy jsou popsány v kapitole 2.0 a znázorněny na geologickém řezu v příloze 004. Pod hlinitými navážkami s příměsí stavebního rumu, předpokládané mocnosti do 1,5 m se vyskytují pevné holocenní hlíny tř. F6 CI/CL, s konzistencí podmíněnou nízkým stupněm nasycení při zakleslé hladině podzemní vody do hloubky cca 4,5 m pod stávajícím terénem. Od cca 3 m byly provedenými sondami ověřeny tuhé jílovité hlíny tř. F6 CI až F8 CH. Přechodně souvrství mezi bazálními středně ulehlými štěrky údolního dna, tř. G3 G-F, s mírně zvlněným povrchem v hloubce kolem 5 m pod terénem tvoří měkké jílovitopísčité a jílovité zeminy tř. F4 CS až F6 CI. Hladina podzemní vody vázané na souvrství štěrků je zřejmě v důsledku jímání podzemní vody ze stávajících vrtů zakleslá a nachází se v hloubce 4,5 m pod terénem.

3.2 Vlastnosti jednotlivých vyznačených vrstev zemin, nezbytné pro návrh stavebních a pažicích konstrukcí podle mezních stavů, hlinitých navážek, jílovitých hlín, jílovitopísčitých náplavů, písčitých štěrků a podložních flyšových sedimentů vyjadřují následující odvozené průměrné hodnoty geotechnických parametrů:

1) navážky tř. **F6Y**

objemová hmotnost

$$\rho_n = 1\,800 \text{ kg/m}^3$$

| | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| modul přetvárnosti | $E_{\text{def}} = 3 \text{ MPa}$ |
| Poissonovo číslo | $\nu = 0.40$ |
| efektivní soudržnost | $c_{\text{ef}} = 8 \text{ kPa}$ |
| efektivní úhel vnitřního tření | $\varphi_{\text{ef}} = 20^\circ$ |

2) jílovité hlíny, nenasycené, pevné, tř. **F6 CI/CLY**

| | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| objemová hmotnost | $\rho_n = 1\,900 \text{ kg/m}^3$ |
| modul přetvárnosti | $E_{\text{def}} = 4 \text{ MPa}$ |
| Poissonovo číslo | $\nu = 0.40$ |
| efektivní soudržnost | $c_{\text{ef}} = 12 \text{ kPa}$ |
| efektivní úhel vnitřního tření | $\varphi_{\text{ef}} = 23^\circ$ |

3) jílovité hlíny, tuhé, tř. **F6 CI až F8 CH**

| | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| objemová hmotnost | $\rho_n = 2\,000 \text{ kg/m}^3$ |
| modul přetvárnosti | $E_{\text{def}} = 3 \text{ MPa}$ |
| Poissonovo číslo | $\nu = 0.40$ |
| efektivní soudržnost | $c_{\text{ef}} = 10 \text{ kPa}$ |
| efektivní úhel vnitřního tření | $\varphi_{\text{ef}} = 20^\circ$ |

4) jílovitopísčité a jílovité náplavy, měkké, tř. **F4 CS/F6 CI**

| | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| objemová hmotnost | $\rho_n = 1\,900 \text{ kg/m}^3$ |
| modul přetvárnosti | $E_{\text{def}} = 1,5 \text{ MPa}$ |
| Poissonovo číslo | $\nu = 0.40$ |
| efektivní soudržnost | $c_{\text{ef}} = 5 \text{ kPa}$ |
| efektivní úhel vnitřního tření | $\varphi_{\text{ef}} = 22^\circ$ |

5) písčitý štěrk, středně ulehlý, tř. **G3 G-F**

| | |
|----------------------|-----------------------------------|
| objemová hmotnost | $\rho_n = 1\,900 \text{ kg/m}^3$ |
| modul přetvárnosti | $E_{\text{def}} = 60 \text{ MPa}$ |
| Poissonovo číslo | $\nu = 0.25$ |
| efektivní soudržnost | $c_{\text{ef}} = 0 \text{ kPa}$ |

efektivní úhel vnitřního tření

$$\varphi_{\text{ef}} = 33^\circ$$

6) flyšové sedimenty s převahou jílovce, zvětralé, tř. **F8 CH/R6**

objemová hmotnost

$$\rho_n = 2100 \text{ kg/m}^3$$

modul přetvárnosti

$$E_{\text{def}} = 15 \text{ MPa}$$

Poissonovo číslo

$$\nu = 0.40$$

efektivní soudržnost

$$c_{\text{ef}} = 15 \text{ kPa}$$

efektivní úhel vnitřního tření

$$\varphi_{\text{ef}} = 23^\circ$$

3.3 Zemní práce předpokládané hloubky do 3 m pod terénem budou prováděny převážně v jílovitohlinitých zeminách, při nenasyceném stavu pevné konzistence, řazených podle těžitelnosti do I. tř. Jílovité hlíny jsou podmíněně vhodné do násypů a bez úpravy nevhodné pro aktivní zónu podloží zpevněných ploch. V daných inženýrskogeologických poměrech lze krátkodobé výkopy hloubky do 1,3 m provádět se svislými boky, hlubší výkopy v pevných zeminách nad hladinou podzemní vody se svahovanými boky ve sklonu 2:1. Výkopy nad 3 m, zasahující do měkkých zemin by bylo nutné provádět se svahovanými boky ve sklonu 3:2 až 1:1. Hlubší výkopy zasahující do zvodněných měkkých zemin a písčitých štěrků by bylo nutné provádět pod ochranou pažení bez mezer.

3.4 Vlastnosti jednotlivých vrstev zemin, odvozené z dosažených hodnot penetračních odporů jsou uvedeny v kapitole 3.2. Pokryvné hlinité zeminy jsou podle ČSN 73 6133 podmíněně vhodné až nevhodné do násypů a bez úpravy nevhodné pro aktivní zónu podloží zpevněných ploch.

Zlín, 16. 5. 2019

RNDr. Oldřich Janík
vedoucí geologického průzkumu