

## OBSAH:

1. Geologický úkol a údaje o území.....	str. 3
2. Provedené geologické práce.....	str. 3
3. Výsledky provedených prací.....	str. 4
4. Závěry a doporučení.....	str. 7
5. Místo a způsob uložení hmotné dokumentace.....	str. 9
6. Seznam použité literatury.....	str. 9

## Přílohy:

1. Situování lokality
2. Situace lokality v katastrální mapě
3. Detaily situování vrtů
4. Schématické geologické řeza AB a CD
5. Fotodokumentace
6. Protokoly laboratorních zkoušek (voda)

# 1. GEOLOGICKÝ ÚKOL A ÚDAJE O ÚZEMÍ

## 1. 1 Základní údaje

*Název úkolu:* Lovosice – Zimní stadion

*Etapa geologických prací:* podrobný inženýrskogeologický průzkum

*Místopisné určení:* Průzkum byl prováděn v Ústeckém kraji, okrese Litoměřice, Obec Lovosice (kód obce 565229), katastrální území Lovosice (kód k. ú. 687707) na parcele p. p. č. 976/5 k. ú. Lovosice. V mapových přílohách je situování lokality zobrazeno v příloze č. 1 a 2 této zprávy, detaily situování vrtů obsahuje příloha č. 3.

*Objednatel:* Město Lovosice, Školní 407/2, 410 30 Lovosice

*Organizace:* Libor Novotný, Geologie-odpady-životní prostředí, Resslova 1760/2, 400 01 Ústí nad Labem

*Odpovědný řešitel geologických prací:* Mgr. Libor Novotný

## 1. 2 Cíl geologických prací

Cílem provedených geologických prací je prověření inženýrskogeologické situace v prostoru plánovaného přesunu technologie chlazení (především vrt S1) a v prostoru plánované rekonstrukce ubytovny na Zimním stadionu (vrty S2, S3).

# 2. PROVEDENÉ GEOLOGICKÉ PRÁCE

Geologický úkol je řešen archivním šetřením, terénním šetřením, vrtnými pracemi a jejich dokumentací, včetně odběru vzorků podzemní vody na určení její agresivity k betonu. Popis zastižených zemin byl proveden dle smyslově postižitelných znaků. Získané informace byly dokumentovány, vyhodnoceny, sestaveny byly charakteristické schematické geologické řezy (příloha č. 4) a zpracována byla tato Závěrečná zpráva.

Provedeny byly tyto vrtné práce (rotačně jádrově, trubkovou jádrovkou o průměru 175 mm, mobilní vrtný stroj UGB 50m na podvozku Praga V3S):

**vrt S1** hloubka 7 m, odebrán vzorek podzemní vody na určení agresivity k betonu

**vrt S2** hloubka 6 m, odebrán vzorek podzemní vody na určení agresivity k betonu

**vrt S3** hloubka 6 m

Po provedení dokumentace a odběru vzorků byly vrty likvidovány prostým záhozem vrtnou drtí a vrtným jádrem. Provrtaná konstrukce zpevněné plochy byla opravena zabetonováním v úseku cca 0,5 m.

### 3. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ

#### 3.1 Archivní šetření

Archivní šetření bylo provedeno v archivu zhotovitele, archivu České geologické služby a na serveru Českého úřadu zeměměřického a katastrálního. V obecné rovině je geologie širšího okolí zájmového území vcelku známa a zobrazena v základních geologických mapách (např. na serveru České geologické služby).

Podloží zájmového území je tvořeno slínou a slínovci březenského souvrství svrchní křídý české křídové pánve, které je kryté kvartérními sedimenty blízkého Labe. Tyto sedimenty mají podobu štěrku a písků a shora nivních hlín.

V širším okolí lokality byly prováděny tyto průzkumy:

1. Novotný 2012 : Inženýrskogeologický průzkum pro zakládání školícího střediska v Přístavní ulici. V jeho rámci byl proveden na souřadnicích S-JTSK Y 761 889, X 992 116, Z 146,0 průzkumný vrt V1, který do hloubky 7,7 m pod terén zastihl tuhou hlínu nízce plastickou F5 ML, pak štěrk G3 G-F do hloubky 12 m pod terén.

2. Novotný 2009: Inženýrskogeologický průzkum pro založení vestavby a rekonstrukci zámečku na st. p. č. 984 k. ú. Lovosice (ulice Přístavní). Základové konstrukce se nalézají do 5,5 m pod podlahu I. NP a jsou založeny na nízce plastické až středně plastické hlíně tuhé až měkce tuhé konzistence (F5 ML až F5 MI).

3. Vrt HV3 provedený v rámci hydrogeologického průzkumu Pazderníka 1974 , se nalézá asi 50 m jižně od Zimního stadionu na p. p. č. 976/6 k. ú. Lovosice (souřadnice S-JTSK X 992 336 Y 761 870 Z 145,4 m n. m.). Vrtem byly zastiženy hlíny, pod nimi poloha zvodnělých štěrku a v hloubce 12,8 m pod terénem (132,6 m n. m.) byly naraženy křídové slínovce.

4. Lidmila 1979 prováděl inženýrskogeologický průzkum pro (nerealizovanou) ubytovnu Severočeských chemických závodů Lovosice. vrty V1 a V2 hloubené z povrchu kolem 144 m n. m. zastihly při povrchu do 4,7 m hloubky pod terén tuhé jíly klasifikované jako F6 CL (nízce plastické). Kolem hloubky 139 m n. m. byly zastiženy křídové slíny.

Místa provádění výše zmiňovaných průzkumů jsou schematicky zobrazeny v příloze č. 1 této zprávy.

Schematicky lze literární údaje interpretovat tak, že v severo- jižním řezu klesá od jihu k severu k toku Labe reliéf křídového podloží od cca 139 m n. m. k výšce kolem 132 m n. m. v prostoru Zimního stadionu a hlouběji jižně. Křídové podloží je kryté polohou štěrku G3 G-F, jejíž mocnost narůstá směrem k Labi. Na poloze štěrku se nalézá poloha nízce plastických hlín F5 ML (a podobných zemín, F5 MI, F6 CI, F6 CL, F3 MS) o významné mocnosti, jejíž konzistence je tuhá až měkce tuhá (nasycené vodou).

### 3.2 Terénní šetření

Terénní šetření bylo prováděno 3. 4. a 5. 4. 2019. Zájmové území se nalézá v rovinném terénu nivy Labe. Prakticky všechny plochy jsou zpevněné nebo upravené, bez zřetelných geologických objektů. Nebyly pozorovány příznaky svahových pohybů nebo porušení stávajících staveb.

### 3.3 Výsledky technických prací

V místě plánované výstavby byly dne 5. 4. 2019 provedeny tři strojně vrtané sondy (vrtná souprava UGB50m, hloubeno rotačně jádrově na sucho trubkovou jádrovkou osazenou korunkou s tvrdokovovými roubíky) o celkové vrtné metrži 21 běžných metrů. Situování vrtů bylo provedeno dle požadavku zpracovatele projektové dokumentace. Přehledně a v detailech je situování vrtů zobrazeno v přílohách č. 1, 2 a 3 této Závěrečné zprávy.

**sonda S1** Z = 145,25 m n. m. (odečet z geodetického podkladu projektové dokumentace)

0 – 8 m Ø175 mm

0,00 – 0,15	Zpevněná plocha, asfaltobeton
0,15 – 0,50	Konstrukce zpevněné plochy – drcené kamenivo
0,50 – 0,70	Podsyp – škvára černá, nasycená vodou
0,70 – 1,50	Hlína hnědá, jemně písčitá, tuhá F5 ML až F3 MS
1,50 – 1,60	Hlína černá, se zapáchajícími organickými látkami
1,60 – 3,50	Hlína hnědá, tuhá, nasycená F5 ML
3,50 – 5,40	Hlína hnědá, tuhá, nasycená střídání lamin písčitéjších (F5 ML až F3 MS), v některých písčitéjších laminách dochází až k porušování filtrační stability (roztékání zeminy)
5,40 – 5,80	Písek hrubý s valouny křemene do 10 mm, S3 S-F středně ulehlý
5,80 – 8,00	Štěrka s valouny křemene, dobře opracovanými, do 100 mm, G3 G-F, středně ulehlý

Podzemní voda naražena již v cca 0,5 m pod terénem. Odebrán byl vzorek podzemní vody na laboratorní zkoušky agresivity vody k betonu. Bylo zjištěno, že voda je neagresivní.

Fotodokumentace vrtného jádra je obsažena v příloze č. 5.

Kopie protokolů laboratorních zkoušek vody tvoří přílohu č. 6.

**sonda S2** Z = 144,90 m n. m. (odečet z geodetického podkladu projektové dokumentace)

0 – 6 m Ø175 mm

0,00 – 0,15	Zpevněná plocha, asfaltobeton
0,15 – 0,70	Konstrukce zpevněné plochy – drcené kamenivo
0,70 – 1,10	Podsyp – škvára černá s příměsí valounů, úlomků střešních tašek a cihel
1,10 – 1,50	navážka – štěrk hlinitý s dobře opracovanými valouny křemene do 50 mm, středně ulehlý
1,50 – 4,70	Hlína sprašová hnědá, tuhá, nasycená F5 MI až F5 ML
4,70 – 4,90	Písek hrubý, hlinitý s valouny křemene do 10 mm, S4 SM středně ulehlý
4,90 – 6,00	Štěrk s valouny křemene, dobře opracovanými, do 100 mm, G3 G-F, středně ulehlý

Podzemní voda naražena v cca 1,5 m pod terénem (nasycení hlín). Odebrán byl vzorek podzemní vody na laboratorní zkoušky agresivity vody k betonu. Bylo zjištěno, že voda je neagresivní.

Fotodokumentace vrtného jádra je obsažena v příloze č. 5.

Kopie protokolů laboratorních zkoušek vody tvoří přílohu č. 6.

**sonda S3** Z = 144,90 m n. m. (odečet z geodetického podkladu projektové dokumentace)

0 – 6 m Ø175 mm

0,00 – 0,15	Zpevněná plocha, asfaltobeton
0,15 – 0,90	Konstrukce zpevněné plochy – drcené kamenivo
0,90 – 2,00	Hnědošedá hlína nízce plastická, tuhá až měkce tuhá, nasycená
2,00 – 5,00	Hlína středně plastická, hnědá, sprašová, tuhá až měkce tuhá nasycená F5 MI
5,00 – 5,70	Hlína středně plastická, černá, tuhá až měkce tuhá, barvená černě slabou příměsí organické látky, bez zřetelného hnilobného zápachu
5,70 – 6,00	Štěrk s valouny křemene, dobře opracovanými, do 100 mm, G3 G-F, středně ulehlý, do černa obarvený slabou příměsí organické látky, bez zápachu

Podzemní voda naražena již v cca 0,9 m pod terénem.

Fotodokumentace vrtného jádra je obsažena v příloze č. 5.

Kopie protokolů laboratorních zkoušek vody tvoří přílohu č. 6.

## 4. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Z výsledků archivního šetření a technických prací (vrtů) vyplývá, že horninové podloží lokality v hloubce kolem 12 m pod terénem je tvořeno poloskalními křídovými slínovci až slíny třídy R5 – R6, na kterých se nalézá několik metrů (až kolem 8) mocná poloha středně ulehých štěrků G3 G-F, na kterých (s tenkou asi 20 – 40 cm mocnou mezipolohu středně ulehých písků S3 S-F) leží několik metrů (asi 3 – 4) silná poloha tuhých a měkce tuhých hlín střední až nízké plasticity (F5 ML až F5 MI). Na poloze hlín se nalézá kolem 1 m mocná konstrukce zpevněné plochy (asfaltobetonový povrch, štěrkový roznašecí polštář, včetně škvárových a hlinitoštěrkovitých podsypů). Hladina podzemní vody byla naražena ve vrtu S1 již v hloubce 0,5 m pod terénem (nevylučuji, že jde o projev netěsnosti vodovodu nebo kanalizace), ve vrtu S2 v hloubce 1,5 m pod terénem, ve vrtu S3 0,9 m pod terénem. Poloha hlín je tedy nasycená, písky a štěrky zvodnělé. Podle provedených analýz 2 vzorků podzemní vody tato není agresivní k betonu (viz příloha č. 6).

K nasycení a zvodnění zemin je nutno přihlížet při zemních pracích. V nasycených hlínách bude přítok do výkopu jen slabý. Písky a štěrky pod hlínami jsou však silně propustné a přítoky do výkopu jimi budou velmi silné. Poloha hlín ve spodní části je v některých úsecích písčitéjší se zvýšenou propustností (oproti nepísčitým hlínám) a s tendencí k porušování filtrační stability. Z toho plyne, že v případě hloubení výkopů v hlínách do spodní části polohy hlín bude hrozit riziko porušení filtrační stability zeminy dna výkopu s možností následku náhlého prolomení dna výkopu a jeho epizodického zaplavení vodou a ztekucenou zeminou. To obdobně platí i pro hloubení v píscích a štěrcích. Proto důrazně nedoporučuji v lokalitě hloubit výkopy hlouběji pod hladinu podzemní vody a vodu z výkopů odčerpávat. V případě hloubení hlubších výkopů by bylo nutno hladinu podzemní vody snížit čerpáním z čerpacích objektů. To však v lokalitě též nelze bez omezení doporučovat, neboť by to zase mohlo ohrozit stabilitu stávajících mělčeji založených staveb. Omezením pro snížení hladiny je hloubka založení sousedních staveb.

Zastižené středně až nízcce plastické nasycené hlíny lze ve smyslu ČSN 73 6133 Tab. A1 považovat za podmíněčně vhodné do násypů a jako podloží komunikace. Vzhledem k nasycení vodou však jejich případnou úpravu (např. vápněním) vidím jako problematickou, spíše doporučuji uvažovat o jejich výměně.

Základní geotechnické charakteristiky základové půdy:

zemina	třída a symbol	$\nu$ $\beta$ $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$E_{def}$ (MPa)	$c_u$ (kPa)	$\phi_u$ (°)	$c_{ef}$ (kPa)	$\phi_{ef}$ (°)
na navážkách nebude zakládáno							
hlína nízcce až středně plastická, nasycená tuhá	F5 MI F5 ML	0,40 0,47 20,0	3	50	0	12	20
písek středně ulehý	S3 S-F	0,30 0,74 18,0	20	-	-	0	30
štěrk středně ulehý	G3 G-F	0,25 0,83 19,0	90	-	-	0	32

poloskalní hornina	třída	v	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	E <sub>def</sub> (MPa)	
Slínovec R6	R6	0,40	21,0	25	*
Slínovec R5	R5	0,30	23,0	60	**

\* kvaziizotropní poloskalní masiv, typ porušování plastický, pevnost v prostém tlaku extrémně nízká 1,0 MPa, střední hustota diskontinuit velká (60-200 mm).

\*\* kvaziizotropní poloskalní masiv, typ porušování plastický, pevnost v prostém tlaku velmi nízká 5 MPa, střední hustota diskontinuit velká (60-200 mm).

Geologickou stavbu lokality charakterizují schematické geologické řezy (příloha č. 4 této zprávy).

Ve smyslu ČSN 73 6133 lze předpokládat těžitelnost zemin v dosahu zakládání třídy I, zeminy je možno těžít běžným zemním strojem (bagrem) se lžící. Ve smyslu neplatné, ale stále používané ČSN 73 3050 se bude jednat o zeminy 2. - 3. třídy těžitelnosti (hlíny převážně 2. třídy, štěrky převážně 3. třídy). Vrtatelnost pro piloty a mikropiloty lze klasifikovat (ve smyslu ceníku 800-2 příloha 2): hlíny I. třída, štěrk II. třída, slín či slínovec II. třída.

Vzhledem k mělké hladině podzemní vody v lokalitě nelze doporučit budování vsakovacích objektů, pouze lze uvažovat o povrchovém rozlivu (na ten by však bylo třeba – vzhledem malému vsakovacímu koeficientu kolem  $5 \times 10^{-6} \text{ ms}^{-1}$  - dostatečné plochy, jíž se nedostává). Střechami zachycenou srážovou vodu by bylo možno využívat pro zalévání blízkých travnatých sportovišť, přebytek řízeně vypouštět do recipientu (vodních toků).

V Ústí nad Labem 20. 04. 2019

Mgr. Libor Novotný

## **5. Místo a způsob uložení hmotné dokumentace**

Hmotná dokumentace nebyla pořizována.

## **6. Seznam použité literatury, mapových podkladů a ostatních pramenů**

1. Novotný L. (2012): Lovosice – školící centrum. Podrobný IGP.
2. Novotný L. (2009): Výsledky geologického průzkumu založení zámku na st. p. č. 984 k. ú. Lovosice
3. Pazderník O. (1974). Závěrečná zpráva o hydrogeologickém průzkumu pro zajištění vodních zdrojů v areálu koupaliště a sauny v Lovosicích. SG Praha.
4. Lidmila P. (1979): Lovosice – ubytovna SCHZ. SG Praha.

mapový server Českého úřadu zeměměřického a katastrálního [www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz)

mapový server České geologické služby [www.geology.cz](http://www.geology.cz)

ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod

ČSN 73 3050 (Zemné práce)

ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemních těles pozemních komunikací)