# **Ú v o d**

Město Pacov požádalo geologa Ing. Jana Lauermana o provedení inženýrsko-geologického průzkumu na staveništi pro akci „ZTV pro výstavbu rodinných domů na lokalitě U Unika“ v Pacově – II. etapa výstavby“.

Úkolem inž. geologického průzkumu bylo zjistit těžitelnost zemin při výkopových pracích v trasách pro provádění inženýrských sítí (voda, plyn a kanalizace). Dále bylo třeba zjistit vhodnost zemin vyskytujících se na staveništi pro navrhování a výstavbu komunikací.

Staveniště je situováno na jižním okraji města Pacov, vlevo od silnice Pacov -Kámen. Přesněji je situováno na volné ploše bývalé parcely č. 2345, která je rozdělena na jednotlivé parcely pro rodinné domy. Terén staveniště je rovinný, s mírným spádem směrem jižním až severovýchodním. V místě staveniště je nyní volná louka.

Jako podklady a pomůcky k provedení inženýrskogeologického průzkumu měl geolog k dispozici následující:

* přehlednou mapu okolí Pacova v měř. 1:50.000
* situaci staveniště v měř. 1:1.500 se zakreslenými trasami inženýrských sítí
* geodetické zaměření průzkumných sond (seznam souřadnic a výšek)
* popis navrhovaných inženýrských sítí
* geologickou mapu okolí Pacova.

Vyhodnocení inženýrskogeologického průzkumu je provedeno v souladu s ČSN 72 1001 – Pojmenování a popis hornin, ČSN 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy, ČSN 72 1002 – Klasifikace zemin pro dopravní stavby a s ČSN 73 3050 – Zemní práce.

**2. P r ů z k u m n é p r á c e**

Objednatel zajistil vyhloubení 22 kopaných průzkumných sond do hloubky 1,2 – 3,4 m pod úroveň stávajícího terénu. Jejich rozmístění v terénu je zakresleno na přiložené situaci staveniště v měř. 1:1.500 (viz příloha č. 1).

Sondy byly vyhloubeny strojně traktorovým bagrem dne 20.2.2015 za přítomnosti geologa, který prováděl řízení technických průzkumných prací a průběžnou dokumentaci vyhloubených sond. Při hloubení průzkumných sond byla sledována vlhkost zeminy v sondách a eventuální naražená hladina podzemní vody. Místa jednotlivých sond byla vyznačena v terénu kolíky, které byly polohově i výškově geodeticky zaměřeny.

Po vyhloubení průzkumných sond provedl geolog prohlídku sond, makroskopický popis zemin zastižených v sondách a prvotní geologickou dokumentaci sond. Po geologické dokumentaci byla v sondách změřena ustálená hladina podzemní vody. Po změření hladiny podzemní vody byly provedené průzkumné kopané sondy zahrnuty vytěženou zeminou a místa sond byla uvedena do původního stavu. Závěrem terénních geologických prací provedl geolog důkladnou geologickou rekognoskaci terénu staveniště a jeho blízkého okolí.

Souřadnice provedených průzkumných sond v síti JTSK a jejich výšky v Bpv byly předány v písemné podobě od zpracovatele geodetického zaměření staveniště – Ing. Zemana z Geodetické kanceláře Tábor s.r.o.

**3. G e o l o g i c k é p o m ě r y**

Široké zájmové území města Pacova a okolí náleží po geologické stránce krystaliniku českého masivu – moldanubiku, reprezentovaného zde serií biotitických pararul středně až drobně zrnitých v plášti centrálního granitového plutonu Českomoravské vysočiny. Biotitické pararuly nestejnoměrně větrají vlivem různého obsahu snadno větratelných minerálů obsažených v mateční hornině a rozpadají se do středozrnných až jemnozrnných eluviálních písků s patrnou texturou mateční horniny. Zvětralinový plášť je zakryt kvarterními sedimenty tvořenými zejména deluviálními (přemístěnými) sedimenty ve formě písčitých, jílovitopísčitých až jílovitých hlín a místy neogenními sedimenty ve formě střídajících se jílů a písků. V údolí vodotečí se potom vyskytují fluviální (náplavové) sedimenty ve formě povodňových hlín a říčních či potočních písků, štěrkopísků a štěrků. Místně se nachází zemní násypy a navážky vzniklé lidskou činností, někde i navážky recentní.

V místě staveniště bylo zastiženo skalní podloží biotitické pararuly, středně zrnité a tence vrstevnaté ve všech provedených kopaných průzkumných sondách. Povrch zcela zvětralého skalního podloží je cca 0,7 – 1,4 m pod úrovní stávajícího terénu. Nadložní vrstvy zeminy jsou tvořeny většinou deluviálními svahovými hlínami písčitými, tuhé až pevné konzistence o mocnosti cca 0,2 – 1,2 m. Ve hlíně se vyskytuje poměrně velké množství úlomků kamenů ze skalního podloží. Pouze v sondách K-2 a K-13 byla pod humusovou vrstvou zastižena hlinitokamenitá suť. Pod kvarterními sedimenty bylo zastiženo již zcela zvětralé skalní podloží v rozpadavé formě. Zvětralinový kryt skalního podloží zde zcela chybí. Zastižená biotitická pararula poměrně plynule přechází do stále méně zvětralých fází. Celá plocha staveniště je svrchu pokryta humusovou hlínou – drnem s travními kořínky o mocnosti cca 0,2 m.

Podzemní voda byla v prostoru zkoumaného staveniště zastižena pouze v sondách K-7, K-8 a K-20. Ostatními provedenými průzkumnými sondami zastižena nebyla ani v podobě zvýšené vlhkosti zeminy. Horizont podpovrchové podzemní vody vzniklé zadržením srážkové vody je vázán povrchem nepropustného zdravého skalního podloží. Dá se předpokládat, že v prostoru staveniště bude hladina podzemní vody podpovrchového horizontu v různých hloubkách - 2 až 4 m pod úrovní stávajícího terénu. Není ovšem vyloučen výskyt jednotlivých přelivných pramenů podpovrchové podzemní vody v hloubce menší než 2 - 3 m.

**4. A p l i k a c e v ý s l e d k ů p r ů z k u m u**

Geologické a základové poměry v místě staveniště jsou zřejmé z geologické dokumentace sond (viz příloha č. 2), kde je provedeno zatřídění zemin zastižených na staveništi v sondách jak z hlediska zakládání podle ČSN 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy, tak z hlediska těžitelnosti zemin podle ČSN 73 3050 – Zemní práce.

Základové poměry v místě staveniště jsou jednoduché podle kriterií ČSN 73 1001, čl. 20a a navrhované objekty rodinných domů a objekty ZTV jsou stavby s nenáročnými konstrukcemi podle kriterií ČSN 73 1001, čl. 21a.

Na základě závěrů uvedených na předchozí stránce se budou výpočty a návrhy základových konstrukcí provádět podle zásad 1. geotechnické kategorie – kontaktní napětí v základové spáře od provozního zatížení se porovná s tabulkovou výpočtovou únosností zeminy v základové spáře. Pro případné jiné geotechnické výpočty jsou dále uvedeny tabulkové směrné normové charakteristiky, tabulkové směrné normové charakteristiky přetvárných vlastností a tabulkové hodnoty výpočtové únosnosti zemin vyskytujících se na staveništi v sondách:

Popis zeminy **hlína písčitá, tuhá až pevná (deluvium)**

zatřídění dle ČSN 73 1001 **F 3/MS**

úhel vnitřního tření φu  00

soudržnost cu 70 kPa

objemová tíha γ 18,0 kNm-3

modul přetvárnosti Edef 8 MPa

Poissonovo číslo ν 0,35

tab. výpočtová únosnost Rdt 200 kPa

pro hloubku založení 0,8 – 1,5 m

Popis zeminy **zcela zvětralá rula, rozpadavá**

zatřídění dle ČSN 73 1001 **R 5**

úhel vnitřního tření Φef 360

soudržnost cef 0,0 kPa

objemová tíha γ 19,0 kNm-3

pevnost v prostém tlaku σc 3 MPa

střední hustota diskontuit extrémně velká

modul přetvárnosti Edef 25 Mpa

Poissonovo číslo ν 0,25

tab. výpočtová únosnost Rdt 250 kPa

pro libovolnou hloubku a šířku základu

Popis zeminy **silně zvětralá rula, silně puklinatá**

zatřídění dle ČSN 73 1001 **R 4**

pevnost v prostém tlaku σc 10 MPa

střední hustota diskontuit extrémně velká

modul přetvárnosti Edef 50 Mpa

Poissonovo číslo ν 0,25

tab. výpočtová únosnost Rdt 350 kPa

pro libovolnou hloubku a šířku základu

Dále je uvedeno zatřídění zemin zastižených na staveništi v sondách podle ČSN 72 1002 – Klasifikace zemin pro dopravní stavby, které lze použít pro návrh vozovek:

Popis zeminy **hlína písčitá, tuhá**

pojmenování dle ČSN 73 1001 **hlína písčitá**

zatřídění dle ČSN 73 1001 **F 3/MS**

pojmenování dle ČSN 72 1002  **písčitá hlína I**

zatřídění dle ČSN 72 1002 **F3 MS1**

vhodnost do podloží - skupina V, vyhovující pro podloží, mírně namrzavé, dobře zhutnitelné, stabilizace cementem nebo vápnem

vhodnost do násypů - vhodné

Skalní podloží ve formě zcela zvětralé ruly, rozpadavé – tř. R 5 a silně zvětralé rula, silně puklinaté – tř. R 4 je vhodnou zeminou pro podloží vozovek i vhodnou zeminou do násypů.

Podle zjištěných hydrogeologických poměrů v místě staveniště se jedná o příznivý (difúzní) vodní režim podloží pro konstrukci vozovek, neboť ustálená hladina podzemní vody je na většině plochy staveniště v hloubce větší než 3 m pod úrovní stávajícího terénu.

**5. T e ch n i c k é z á v ě r y**

* 1. Staveniště je možné klasifikovat jako vhodné z hlediska návrhu a provádění objektů podzemních inženýrských sítí, protože pravděpodobná hladina podzemní vody je na většině území v hloubce větší než 3 m pod úrovní stáv. terénu a těžitelnost zemin zastižených na staveništi je vyhovující až do hloubky 2,0 – 3,0 m pod úroveň stávajícího terénu.
  2. Staveniště je možné klasifikovat jako vhodné z hlediska zakládání objektů rodinných domů, protože se na staveništi vyskytují zeminy poměrně dobře únosné a přiměřeně stlačitelné pro lehké stavby rodinných domů. Zakládáno musí být vždy v rostlé zemině a hloubka základové spáry musí být min. 1,0 m pod úrovní upraveného terénu z hlediska nezámrznosti. Zakládáno bude v deluviální svahové hlíně písčité, tuhé až prvné – tř. F 3/MS až v rulovém skalním podloží tř. R 5 a R 4.
  3. Staveniště je možné klasifikovat jako vhodné z hlediska návrhu a provádění komunikací, protože se na staveništi vyskytuje pod ornicí hlína písčitá s úlomky kamenů, tuhé až pevné konzistence – tř. F3 MS1, která je vyhovující jako podložní zemina na pláni a bude možné ji ještě zlepšit vápněním. Spodní zcela zvětralá, rozpadavá rula – tř. R 5 a silně zvětralá rula, silně puklinatá – tř. R 4 je velmi vhodná jako podložní zemina.
  4. Zemní výkopové práce budou prováděny ve třídách těžitelnosti podle zatřídění v dokumentaci sond – viz příloha č. 2. Všeobecně lze zatřídit zastižené zeminy dle těžitelnosti pro zemní práce takto:

Popis zeminy těžitelnost

hlína písčitá s úlomky kamenů, tuhá až pevná(F 3/MS) …. tř. 2-3

zcela zvětralá rula, rozpadavá (R 5) ...............................…. tř. 3

silně zvětralá rula, silně puklinatá (R 4) ......................…….. tř. 4

mírně zvětralá rula, silně puklinatá(R 3) ……………………. tř. 5.

Výkopy hlubší, než jsou uvedeny v dokumentaci sond, budou prováděny ve třídě těžitelnosti 6 a bude nutné použít na rozpojování horniny ve výkopu sbíjecího kladiva na bagru.

* 1. Výkopy pro podzemní inženýrské sítě lze ponechat krátkodobě (max. 2 týdny) se svislými stěnami do hloubky 2,0 m pod úroveň stáv. terénu bez zatížení za hranou výkopu. Krátkodobé výkopy hlubší je třeba navrhovat a provádět se stěnami ve sklonu 4:1. Déletrvající výkopy do hloubky 2,0 m je nutné navrhovat se stěnami ve sklonu 3:1 a výkopy déletrvající hlubší se stěnami ve sklonu 2:1 nebo pažené. Totéž se týká i výkopů stavebních jam pro stavby rodinných domů.
  2. Trvalé svahy zářezů se doporučuje provádět ve sklonu max. 1:2 a trvalé svahy násypů potom ve sklonu max. 1:1,5.

Dlouhá Brtnice, únor 2015

Ing. Jan Lauerman

# **I n g. J a n L a u e r m a n, Dlouhá Brtnice 90, PSČ 588 34**

## **P O S O U Z E N Í**

**geologických poměrů z hlediska těžitelnosti zemin**

**pro provádění inženýrských sítí ZTV na lokalitě**

**„U Unika“ v Pacově – II. etapa**

Dlouhá Brtnice, únor 2015 Zak. č. 18/15

### **Z P R Á V A**

**k posouzení geologických poměrů z hlediska těžitelnosti zemin**

**pro provádění inženýrských sítí ZTV na lokalitě**

**„U Unika“ v Pacově – II. etapa**

#### Vypracoval: Ing. Jan Lauerman

#### Dlouhá Brtnice, únor 2015

### **DOKUMENTACE SOND**

**k posouzení geologických poměrů z hlediska těžitelnosti zemin**

**pro provádění inženýrských sítí ZTV na lokalitě**

**„U Unika“ v Pacově – II. etapa**

#### Vypracoval: Ing. Jan Lauerman

#### Dlouhá Brtnice, únor 2015 Příloha č. 2

### **GEOLOGICKÝ ŘEZ**

**k posouzení geologických poměrů z hlediska těžitelnosti zemin**

**pro provádění inženýrských sítí ZTV na lokalitě**

**„U Unika“ v Pacově – II. etapa**

#### Vypracoval: Ing. Jan Lauerman

#### Dlouhá Brtnice, únor 2015 Příloha č. 3

**S E Z N A M P Ř Í L O H :**

Zpráva

1. Situace staveniště v měř. 1:1.500
2. Dokumentace sond v měř. 1:25
3. Geologický řez v měř. 1:500/100

**O B S A H :**

1. Úvod
2. Průzkumné práce
3. Geologické poměry
4. Aplikace výsledků průzkumu
5. Technické závěry