# **Ú v o d**

ATELIER PENTA v.o.s. se sídlem v Jihlavě požádal geologa Ing. Jana Lauermana o zjištění geologických, hydrogeologických a základových poměrů v místě staveniště nového pavilonu v areálu Okresní nemocnice Trutnov a.s. v Trutnově.

Úkolem inž. geologického průzkumu bylo zjistit geologické a hydrogeologické poměry v místě staveniště, provést jejich vyhodnocení a doporučit vhodný způsob založení navrhovaného objektu.

Na staveništi má být vybudován třípodlažní, částečně podsklepený objekt o půdorysných rozměrech cca 20 x 35 m. Nosnou konstrukci objektu bude tvořit železobetonový monolitický skelet s vyzdívkou. Založení nosných sloupů skeletu je uvažováno ve formě základových patek nebo pilot.

Staveniště je situováno na jihovýchodním okraji města Trutnova, v areálu okresní nemocnice. Terén v místě navrhované stavby je rovinný a téměř vodorovný. Okolní terén je poměrně členitý, se spádem směrem severovýchodním. V místě staveniště je v současné době stávající půdorysně členitý objekt, který bude odstraněn.

Jako podklady a pomůcky ke zjištění základových poměrů v místě stavby měl geolog k dispozici následující:

* přehlednou mapu okolí města Trutnova v měř. 1:50.000
* situaci staveniště v měř. 1:500 se zakreslenou polohou navrhované stavby
* popis konstrukce stavby
* výsledky inženýrskogeologického průzkumu na staveništi pro výstavbu objektu SO 09 – OKB a spojovací mosty (Ing. Chaloupský – leden 2003) a dalších průzkumů v blízkém okolí
* výsledky ze sledování pilotážních prací pro výstavbu gynekologického pavilonu včetně protokolů o provedených pilotách (Ing. Chaloupský – leden 1997)
* část projektové dokumentace pilotového založení objektu mikrobiologie (ing. Sobek – listopad 1996)
* dokumentaci průzkumných sond provedených pro výstavbu stáv. objektu z r. 1982 (Geofond Praha).

Vyhodnocení inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu je provedeno v souladu s ČSN 72 1001 – Pojmenování a popis hornin, ČSN 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy a s ČSN 73 3050 – Zemní práce.

**2. P r ů z k u m n é p r á c e**

Přímo v prostoru staveniště nebyly provedeny žádné nové průzkumné sondy. Pro vyhodnocení základových poměrů měly být použity vrtané průzkumné sondy pro současnou stavbu, provedené v rámci geologického průzkumu v roce 1982. Zkrácená dokumentace těchto sond byla získána z archivu GEOFONDU. Jejich rozmístění v terénu je zakresleno na přiložené situaci staveniště v měř. 1:500 (viz příloha č. 1). Zkrácenou geologickou dokumentaci vrtaných průzkumných sond V1, V2 a V3 provedených přímo na staveništi navrhované stavby (v místě současného objektu určeného k demolici) nebylo ovšem možné pro potřeby návrhu nových základů použít, protože je nepřesná a zavádějící – udává pískovcové skalní podloží v nevelké hloubce pod úrovní stáv. terénu.

Z vyhodnocení provedených průzkumných prací v roce 1996 a 2003 pro sousední objekty a z výsledků vyhodnocení pilotážních prací při výstavbě sousedního objektu byly určeny přibližné geologické a základové poměry v místě nového staveniště. Z těchto podkladů byly rovněž převzaty základní vlastnosti zemin zastižených na výše uvedeném staveništi, které byly vhodné pro použití na staveništi pro navrhovaný objekt.

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

Široké zájmové území města Trutnova v oblasti podkrkonošské permokarbonské pánve. Skalní podloží je tvořeno trutnovským souvrstvím spodního permu. Souvrství je zastoupeno červenými prachovci, pískovci, slepenci a aleuropelity. Povrch skalního podloží je zvětralý a směrem k povrchu přechází v eluvium tvořené zeminami charakteru jílu písčitého, tuhé až pevné konzistence. Kvarterní sedimenty jsou zastoupeny jíly a jílovitopísčitými hlínami tuhé konzistence.

V místě staveniště pro nový nemocniční pavilon je dle provedených pilotážních prací pro výstavbu sousedního objektu gynekologického pavilonu skalní podloží tvořeno prachovitopísčitými sedimenty svrchního podkrkonošského permu – písčitými prachovci až jemnozrnnými pískovci rudohnědé barvy. Hloubka povrchu zvětralého skalního podloží je velmi různá a s klesající hloubkou klesá rovněž stupeň zvětrání. Eluviální (zvětralinový) kryt skalního podloží je zastoupen zcela zvětralým prachovce ve formě písčitých jílů až jemných prachovitých písků. Mocnost této vrstvy je velmi proměnlivá. Nadložní sedimenty jsou zastoupeny v místě staveniště deluviálními (přemístěnými) písčitými jíly tuhé až pevné konzistence, místy ovšem s konzistencí měkkou.

Podzemní voda nebyla zastižena v žádné z provedených archivních vrtaných průzkumných sond ani v provedených pilotách (dle protokolu o pilotách). Její hladina bude pravděpodobně v hloubce větší než 6 m pod úrovní stáv. terénu. Bude se jednat se o horizont podpovrchové podzemní puklinové vody, vzniklý vsáknutím srážkových vod a jejich zadržením na méně propustném skalním podloží.

**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, hydrogeologické a základové poměry v místě staveniště jsou převzaty z dostupných podkladů. Dále je uvedena upravená dokumentace geologických poměrů podle zjištěných podkladů, která je reprezentativní pro základové poměry v místě staveniště od výškové úrovně cca 431,0 m n.m. V této dokumentaci je uvedeno zatřídění zemin zastižených na staveništi v sondách jak z hlediska zakládání podle ČSN 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy, tak z hlediska těžitelnosti a rozpojitelnosti zemin podle ČSN – 73 3050 – Zemní práce:

Hloubka od zatřídění těžitelnost

úrovně stáv. dle popis zeminy dle

terénu v cm ČSN 73 1001 ČSN 73 3050

000 - 200 F 4/CS deluvium – jíl písčitý až jílovitý písek,

tuhý, hnědý tř. 2

200 - 350 F 4/CS eluvium – jíl písčitý až jílovitý písek,

Pevný, rudohnědý tř. 2-3

350 - 600 R 5 skalní podloží – zcela zvětralý prachovec,

rozpadavý, rudohnědý tř. 3

600 a více R 4 skalní podloží – silně zvětralý prachovec,

silně puklinatý, rudohnědý tř. 3-4

Základové poměry v místě staveniště jsou jednoduché podle kriterií ČSN 73 1001, čl.20a a navrhovaný objekt je stavba s náročnými statickými konstrukcemi podle kriterií ČSN 73 1001, čl. 21b.

Na základě výše uvedených závěrů se budou provádět výpočty, návrhy a posouzení základových konstrukcí pod navrhovanými objekty podle zásad 2. geotechnické kategorie:

V  I. skupině mezních stavů (mezní stav únosnosti) se srovnávají účinky předpoklá-daného extrémního výpočtového zatížení v nejnepříznivější možné základní, popř. i mimořádné kombinaci s výpočtovou únosností základové půdy stanovenou ze směrných normových charakteristik základové půdy (ČSN 73 1001, čl. 82 – 106).

Ve II. skupině mezních stavů (mezní stav přetvoření) se prokazuje, že provozní výpočtové zatížení základové půdy nevyvolá taková přetvoření základové půdy, a tedy sednutí stavby, při kterých by došlo k nepřípustnému přetvoření konstrukce – pro výpočet sedání stavby se použijí tabulkové hodnoty směrných normových charakteristik přetvárných vlastností základové půdy (ČSN 73 1001, čl. 107 – 130).

Pro výše uvedené výpočty základových konstrukcí jsou dále uvedeny tabulkové směrné normové charakteristiky, tabulkové směrné normové charakteristiky přetvárných vlastností a tabulkové hodnoty výpočtové únosnosti zemin vyskytujících se na staveništi:

**Veškeré svrchní zemní navážky a základové konstrukce odstraněných stávajících objektů jsou nepřípustné pro volbu základové spáry navrhované stavby!!!**

Popis zeminy **jíl písčitý, tuhý (deluvium)**

zatřídění dle ČSN 73 1001 **F 4/CS (S 5)**

úhel vnitřního tření φu  00

soudržnost cu 50 kPa

úhel vnitřního tření Φef 220

soudržnost cef 15,0 kPa

objemová tíha γ 18,5 kNm-3

modul přetvárnosti Edef 5 MPa

Poissonovo číslo ν 0,35

tab. výpočtová únosnost Rdt 150 kPa

pro hloubku založení 0,8 – 1,5 m

Popis zeminy **jíl písčitý, pevný (eluvium)**

zatřídění dle ČSN 73 1001 **F 4/CS (S 5, R 6)**

úhel vnitřního tření φu  50

soudržnost cu 70 kPa

úhel vnitřního tření Φef 240

soudržnost cef 20,0 kPa

objemová tíha γ 18,5 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 zvětralý prachovec, rozpadavý**

zatřídění dle ČSN 73 1001 **R 5**

pevnost v prostém tlaku σ 3,0 Mpa

stř. hustota diskontuit extrémně velká

modul přetvárnosti Edef 20,0 Mpa

Poissonovo číslo ν 0,30

tab. výpočtová únosnost Rdt 250 kPa

pro libovolnou hloubku a šířku základu

Popis zeminy **silně zvětralý prachovec, silně puklinatý**

zatřídění dle ČSN 73 1001 **R 4**

pevnost v prostém tlaku σc 10 MPa

střední hustota diskontuit extrémně velká

modul přetvárnosti Edef 40 Mpa

Poissonovo číslo ν 0,25

tab. výpočtová únosnost Rdt 300 kPa

pro libovolnou hloubku a šířku základu

Hodnoty tabulkových výpočtových únosností zemin se ještě upravují podle hloubky založení a podle hloubky hladiny podzemní vody – viz ČSN 73 1001, Příloha 6, Poznámky č. 1, 2 a 3.

Podzemní voda nebyla zastižena v žádné z provedených průzkumných sond. Její hladina bude pravděpodobně v hloubce větší než 6 m pod úrovní stáv. terénu. Bude se jednat se o horizont podpovrchové podzemní puklinové vody, vzniklý vsáknutím srážkových vod a jejich zadržením na méně propustném skalním podloží.

**5. T e ch n i c k é z á v ě r y**

* 1. Staveniště je možné klasifikovat ještě jako vhodné z hlediska zakládání, přestože poměrně dobře únosná a méně stlačitelná zemina (zcela zvětralé skalní podloží) je v hloubce cca 3,5 m pod úrovní terénu. Svrchní zeminy v dosahu pro běžné plošné zakládání na základových patkách a pasech jsou vhodné pouze pro staticky nenáročné objekty.
  2. Vzhledem k základovým poměrům u sousední stavby a k jeho způsobu založení se doporučuje použít stejný způsob založení uvažované stavby – vrtané velkoprůměrové železobetonové piloty. Pro výpočet a návrh pilot je v předchozí kapitole uvedeno předpokládané složení zemin včetně jejich tabulkových směrných normových charakteristik a tabulkových směrných normových charakteristik přetvárných vlastností zemin vyskytujících se na staveništi.
  3. Pro představu o únosnosti pilot, bylo orientačním výpočtem v daných geologických poměrech zjištěno, že pilota o průměru 1 m a délce 8,0 m přenese zatížení cca 2.200 kN při sedání 14,5 mm. Pilota stejného průměru délky 10 m přenese zatížení cca 2.700 kN při sedání 13 mm.
  4. Vzhledem k tomu, že pro zjištění geologických a základových poměrů byly použity pouze archivní materiály, doporučuje se provést převzetí vrtných prací geologem při provádění pilotážních prací.
  5. Proti podzemní vodě nejsou třeba žádná zvláštní opatření, protože její hladina bude min. 5 - 6 m pod úrovní stávajícího terénu. Doporučuje se pouze provedení izolací stěn a podlahy eventuálního suterénu.
  6. Zemní výkopové práce budou prováděny ve třídách těžitelnosti podle zatřídění v dokumentaci geologických poměrů (viz předchozí kapitola). Obecně lze zatřídit zeminy dle těžitelnosti pro zemní práce a dle vrtatelnosti pro pilotážní práce takto:

Popis zeminy těžitelnost vrtatelnost

jíl písčitý, tuhý (F 4/CS) ……………………………………….. tř. 2 tř. I

jíl písčitý, pevný (F 4/CS) ……………………………………… tř. 2-3 tř. I

zcela zvětralý prachovec, rozpadavý (R 5)............................ tř. 3 tř. I

silně zvětralý prachovec, silně puklinatý (R 4) ...................... tř. 3-4 tř. II.

* 1. Pokud se v místech nových základových konstrukcí vyskytnou stávající základy odstraněného objektu nebo jiné podzemní objekty, je nutné tyto konstrukce odstranit pro vrtání pilot.

* 1. Stěny výkopů lze ponechat krátkodobě se svislými stěnami do hloubky max. 2 m pod úroveň stáv. terénu. Krátkodobé výkopy hlubší nebo déletrvající je třeba navrhovat a provádět se stěnami ve sklonu 3:1. Trvalé svahy zářezů se doporučuje provádět ve sklonu max. 1:2 a trvalé svahy násypů potom ve sklonu max. 1:1,5.

Dlouhá Brtnice, září 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**

**základových poměrů na staveništi pro dostavbu**

**oddělení klinické biochemie v areálu okresní nemocnice v Trutnově**

Dlouhá Brtnice, září 2015 Zak. č. 71/15

### **Z P R Á V A**

**k posouzení základových poměrů na staveništi pro dostavbu**

**oddělení klinické biochemie v areálu okresní nemocnice v Trutnově**

#### Vypracoval: Ing. Jan Lauerman

#### Dlouhá Brtnice, září 2015

### **DOKUMENTACE PŘEVZATÝCH SOND**

**k posouzení základových poměrů na staveništi pro dostavbu**

**oddělení klinické biochemie v areálu okresní nemocnice v Trutnově**

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

**S E Z N A M P Ř Í L O H :**

Zpráva

1. Situace staveniště v měř. 1:500
2. Dokumentace převzatých sond

**O B S A H :**

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