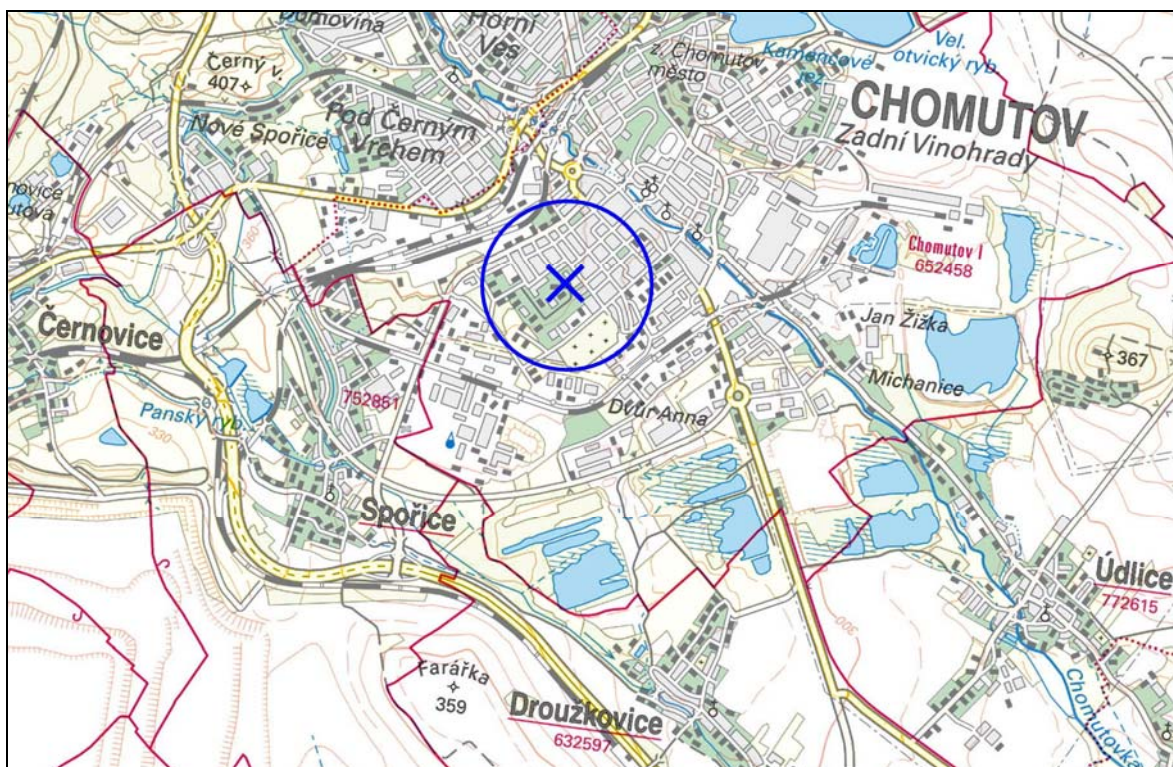


## ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

### Nemocnice Chomutov - geologický průzkum



# ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Název úkolu: Nemocnice Chomutov - geologický průzkum  
Číslo úkolu: 19 1005  
Evidence ČGS: 974/2019  
Objednatel: ATELIER PENTA v.o.s., Mrštíkova 12, 586 01 Jihlava, IČ: 47916621  
Zhotovitel: GEOMIN s. r. o., Znojemská 78, 586 01 Jihlava, IČ 60701609  
  
Vypracoval: RNDr. Pavel Hranáč  
odborně způsobilá osoba pro projektování, provádění  
a vyhodnocování geologických prací v oboru  
inženýrská geologie a hydrogeologie

RNDr. Jiří Šourek

.....  
jednatel

## Rozdělovník:

Výtisk č. 1 – 3: objednatel  
Výtisk č. 4: GEOMIN s. r. o.

## Obsah

1	Úvod.....	3
2	Topografické a geomorfologické poměry .....	3
3	Geologické poměry .....	3
4	Hydrogeologické a klimatické poměry .....	3
5	Starší průzkumné práce .....	4
6	Nové průzkumné práce.....	4
7	Hodnocení staveniště.....	4
7.1	Geologický profil .....	4
7.2	Seizmicita .....	5
7.3	Základové poměry .....	5
7.4	Účinky podzemní vody .....	6
7.5	Zemní práce.....	6
7.6	Vsakování dešťových vod .....	6
7.7	Radonový index pozemku.....	6
8	Závěr.....	6
9	Seznam norem a podkladů .....	7

## Přílohy

1	Dokumentace vrtů
2	Geologické řezy
3	Výsledky zkoušek

## 1 Úvod

Předkládaná závěrečná zpráva byla vypracována na základě objednávky Ateliéru PENTA Jihlava. Účelem geologického průzkumu je ověření geologického podloží staveniště nového pavilonu Emergency a COS včetně JIP v areálu nemocnice Chomutov. Stavba bude mít půdorys o rozměrech 47 x 54 m, bude mít 3 podlaží. Předpokládá se založení na pilotách.

### Lokalizace staveniště:

kraj: Středočeský, okres: Chomutov

katastrální území: Chomutov I, čísla parcel: 3450/1

podklady: geodetický podklad se situací podzemních sítí

## 2 Topografické a geomorfologické poměry

vyšší geomorfologická jednotka	kód	název
subprovincie	III	Krušnohorská soustava
oblast	IIIB	Podkrušnohorská oblast
celek	IIIB-3	Mostecká pánev
podcelek	IIIB-3B	Chomutovsko-teplická pánev
okrsek	IIIB-3B-c	Údlická kotlina

Vrty byly hloubeny v areálu nemocnice, nadmořská výška terénu je 343 m (obr. 1).

## 3 Geologické poměry

Lokalita leží v neogenní mostecké pánvi, která je ve vrtném profilu zastoupena jíly mosteckého souvrství (obr. 2). Na povrchu jsou uloženy nevytříděné říční štěrky středního pleistocénu. Zlomové systémy mají převládající směry SZ – JV a SV – JZ.

## 4 Hydrogeologické a klimatické poměry

číslo hydrologického pořadí	1-13-03-112 Chomutovka
hydrogeologický rajón	2131 Mostecká pánev - severní část
útvary podzemních vod	21310 Mostecká pánev - severní část

Území se řadí do teplé klimatické oblasti T2 (Quitt 1971). Charakteristika oblasti je následující (Kolektiv 2007):

<i>počet letních dní:</i>	50 - 60
<i>počet dní s teplotou alespoň 10°C:</i>	160 - 170
<i>počet mrazových dní:</i>	100 - 110
<i>počet ledových dní:</i>	30 - 40
<i>průměrná teplota v lednu:</i>	-2 - -3°C
<i>průměrná teplota v červenci:</i>	18 - 19°C
<i>průměrná teplota v dubnu:</i>	8 - 9°C
<i>průměrná teplota v říjnu:</i>	7 - 9°C
<i>počet dnů se srážkami alespoň 1 mm:</i>	90 - 100
<i>srážkový úhrn ve vegetačním období:</i>	350 - 400 mm
<i>srážkový úhrn v zimním období:</i>	200 - 300 mm
<i>počet dnů se sněhovou pokrývkou:</i>	40 - 50
<i>počet dnů zatažených:</i>	120 - 140
<i>počet dnů jasných:</i>	40 - 50

Přirozený režim oběhu podzemních vod v mostecké pánvi je silně narušen těžbou uhlí. Průzkumem zastížené jíly jsou zcela nepropustné a neobsahují žádné písčité vložky. V nadložních pleistocenních štěrcích se objevuje občasný průlinový kolektor, který je odvodňován ve směru sklonu nepropustného jílového podloží.

## 5 Starší průzkumné práce

V roce 1986 bylo v blízkosti nového staveniště vyhloubeno 6 vrtů (Florík 1986) do hloubky 6 až 8,4 m. Relevantní vrt V-1 je zobrazen na obrázku 3, jeho profil je v příloze 1. Vrt prošel 3,7 m mocnou vrstvou štěrku a byl ukončen v jílu v hloubce 8 m. Stejný profil byl získán i všemi novými vrty.

## 6 Nové průzkumné práce

Ve dnech 3. a 4. 4. 2019 byly vyhloubeny 3 nové vrty označené JIP1 až JIP3 do hloubky 16 m, celkem 48 m (obr. 3, příl. 1). Vrty byly situovány ve spolupráci se správcem areálu podle možností terénu a podle průběhu podzemních sítí. Pozice vrtů byla odměřena podle dodaného geodetického podkladu.

Vrty byly hloubeny soupravou Nordmeyer DSB 2/7 s výnosem jádra. Horní části vrtů až do neogenního jílu byly paženy ocelovou kolonou. Jádro bylo ukládáno do vzorkovnic a na místě dokumentováno. Zeminy a horniny byly popisovány a hodnoceny z hlediska inženýrské geologie podle ČSN EN ISO 14688-1, 2, ČSN EN ISO 14689-1, ČSN 73 6133 a ČSN P 73 1005. Z vrtného jádra byly odebrány 4 vzorky zeminy na klasifikační rozbor, z vrtu JIP1 byl odebrán vzorek podzemní vody na agresivitu (tab. 1).

Tabulka 1: Přehled odebraných vzorků

vrt	hloubka	zkoušky	matrice
JIP2	2,2 - 3,0 m	klasifikační rozbor	zemina
JIP2	4,7 - 4,8 m	klasifikační rozbor	zemina
JIP2	8,4 - 8,6 m	klasifikační rozbor	zemina
JIP2	15,8 - 16,0 m	klasifikační rozbor	zemina
JIP1	3,2 - 3,5 m	agresivita	voda

Po ukončení dokumentace, vzorkování a měření hladiny podzemní vody byly vrty zasypány vytěženou zeminou.

## 7 Hodnocení staveniště

### 7.1 Geologický profil

Geologické profily vrtů JIP1, JIP2 a JIP3 a profil archívního vrtu V-1 jsou v podstatě identické (příl. 1 a 2). Svrchní vrstva je tvořena **ornicí, štěrkovitou hlínou a navážkou**. Její mocnost je od 0,5 m ve vrtu JIP1 do 1,3 m ve vrtu JIP3.

Pod svrchní vrstvou jsou uloženy pleistocenní proluviální štěrky - **geotechnický typ GT1**. Ve spodní části převažuje písčité frakce nad štěrkem, ve svrchní části převažuje štěrk a větší kameny (valouny). Zemina svrchní části je klasifikována jako **štěrk hlinitý G4 GM (sasiGr)**, spodní část jako **písek hlinitý S4 SM (grsiSa)**. Valouny jsou tvořeny metamorfovanými horninami krystalinika a bazaltem. Štěrkové souvrství je ve svrchní části převážně suché, ve spodní části vlhké. Ve vrtu JIP1 je na bázi štěrku významný přítok (podzemní?) vody. Koeficient filtrace zeminy stanovený orientačně z křivky zrnitosti je  $k_f = 4 \cdot 10^{-6} \text{ ms}^{-1}$ .

V podloží štěrku se nachází neogenní jíl (**CI**) - **geotechnický typ GT2**. Podle klasifikačního rozboru se jedná o **hlíny F7 s vysokou a velmi vysokou plasticitou (MH-MV) a jíly F8**

s **extrémně vysokou plasticitou (CE)**. Konzistence jílu je na pomezí **tuhá - pevná** ( $I_c = 0,94 - 0,97$ ), ve vzorku z paty vrtu JIP2 je konzistence **pevná** ( $I_c = 1,33$ ). Jíly jsou monotónní bez vrstviček písku, barva je ve svrchní polovině hnědá, níže tmavošedá. Jíl je pro vodu zcela nepropustný.

**Podzemní voda** byla naražena pouze ve vrtu JIP1 v hloubce mezi 3 a 4 m. Po 20 hodinách se ustálila v hloubce 3,18 m od terénu (kóta 340,32 m). Vrt JIP2 byl zcela suchý i 20 hodin po odvrtání. Ve vrtu JIP3 bylo jádro v hloubce 2,8 m vlhké, avšak přítok vody do vrtu byl velmi nízký (po 21,5 hodinách po odpažení vystoupala hladina na úroveň 14,8 m od terénu, což značí přítok vody do vrtu asi 15 litrů za 24 hodin).

Původ podzemní vody ve vrtu JIP1 není zcela zřejmý, pravděpodobně jde o průsak vody z povrchu nebo z netěsného potrubí. Voda stéká po jílovém podloží, které je zcela nepropustné. Z provedeného průzkumu nelze uspokojivě vysvětlit, proč vrty JIP2 (povrch jílu je v úrovni 339,1 m) a JIP3 (povrch jílu je v úrovni 340,0 m) nebyly zaplněny vodou, jejíž hladina vystoupala ve vrtu JIP1 do úrovně 340,32 m. Zřejmě to je způsobeno morfologií povrchu jílu, případně zdrojem přítoku vody v těsné blízkosti vrtu JIP1.

## 7.2 Seizmicita

Podle ČSN EN 1998-1 spadá území výstavby (okres Chomutov) do seizmické oblasti s referenčním zrychlením základové půdy menším než 0,04g, kdy se **zatížení seizmicitou v běžných případech neuvažuje**.

## 7.3 Základové poměry

Pro geotechnický návrh **založení stavby** doporučuji postupovat podle 2. geotechnické kategorie ve smyslu ČSN EN 1997-1. Podle požadovaných únosností je možné stavbu založit plošně nebo hlubinně, projekce předběžně počítá se založením na pilotách. Na lokalitě **nebylo zastiženo nestlačitelné podloží**, rozměry pilot budou vypočteny na maximální přípustné sedání (plovoucí piloty).

Ke statickým výpočtům plošného nebo pilotového základu je možné využít směrné normové charakteristiky zastižených zemín (tab. 2 a 3).

Tabulka 2: Směrné normové charakteristiky štěrkovitých a písčitých zemín (podle býv. ČSN 73 1001)

Geotechnický typ GT1	Třída / symbol	$\nu$	$\beta$	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$E_{def}$ (MPa)	$c_{ef}$ (kPa)	$\varphi_{ef}$ (°)
Štěrka hlinitá	G4 GM	0,30	0,74	19	60 - 80	0 - 8	30 - 35
Písek hlinitý	S4 SM	0,30	0,74	18	5 - 15	0 - 10	28 - 30

Tabulka 3: Směrné normové charakteristiky jemnozrnných zemín (podle bývalé ČSN 731001)

Geotechnický typ GT2	Třída / symbol	$\nu$	$\beta$	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$E_{def}$ (MPa)	$c_u$ (kPa)	$\varphi_u$ (°)	$c_{ef}$ (kPa)	$\varphi_{ef}$ (°)
Hlína s vysokou a velmi vysokou plasticitou - tuhá	F7 MV ME	0,40	0,47	21,0	3 - 5	50	0	4 - 10	15 - 19
Hlína s vysokou a velmi vysokou plasticitou - pevná	F7 MV ME	0,40	0,47	21,0	5 - 7	80	0	8 - 16	15 - 19
Jíl s extrémně vysokou plasticitou tuhý	F8 CE	0,42	0,37	20,5	2 - 4	40	0	2 - 8	13 - 17
Jíl s extrémně vysokou plasticitou pevný	F8 CE	0,42	0,37	20,5	4 - 6	80	0	6 - 14	13 - 17

#### 7.4 Účinky podzemní vody

Režim podzemní vody na staveništi není zcela zřejmý. Podzemní voda nebo vsáklá povrchová voda různého původu stéká v prostředí štěrků a písků po jílovém podloží pravděpodobně směrem k jihovýchodu. Z provedeného průzkumu však nelze uspokojivě vysvětlit, proč vrty JIP2 (povrch jílu je v úrovni 339,1 m) a JIP3 (povrch jílu je v úrovni 340,0 m) nebyly zaplněny vodou, když hladina vody vystoupala ve vrtu JIP1 do úrovně 340,32 m.

Podzemní voda pravděpodobně nebude ovlivňovat výkopy ve štěrcích nad úrovní jílového podloží. Není však vyloučeno sezónní zvýšení průsaku vody z povrchu. Při dalších pracích na staveništi doporučuji sledovat úroveň jílového podloží, které má na pohyb nebo hromadění podzemní vody zásadní vliv.

Podle výsledku analýzy vzorku vody z vrtu JIP1 (příl. 3) vytváří podzemní voda na staveništi **slabě agresivní chemické prostředí (XA1)** z hlediska jejího chemického působení na beton (podle ČSN EN 206-1) a **velmi vysokou agresivitu (IV.)** z hlediska jejího chemického působení na ocel (podle ČSN 03 8375).

#### 7.5 Zemní práce

Všechny zastižené zeminy lze těžit běžnými výkopovými mechanizmy. Štěrk a písky jsou málo soudržné až nesoudržné, výkopy v nich je třeba zabezpečit pažením.

#### 7.6 Vsakování dešťových vod

Koeficient filtrace štěrkovité a písčité zeminy odečtený z křivky zrnitosti je  $k_f = 4 \cdot 10^{-6} \text{ ms}^{-1}$ . Koeficient vsaku se od koeficientu filtrace může lišit až o dva řády. Při použití koeficientu vsaku, který by se rovnal koeficientu filtrace (orientačně odvozenému z křivky zrnitosti) a odvodňované ploše budoucí stavby  $2300 \text{ m}^2$ , je potřebná vsakovací plocha  $135 \text{ m}^2$  a potřebný retenční objem  $70 \text{ m}^3$ . Pokud by byl vsakovací zkouškou zjištěn nepříznivější koeficient vsaku, tak srážkové vody z nového objektu vsakovat nelze.

#### 7.7 Radonový index pozemku

Radonový index pozemku je střední. Na základě této skutečnosti je třeba provést opatření proti pronikání radonu z podloží do stavby s obytnými a pobytovými místnostmi. Protokol o stanovení radonového indexu pozemku je předáván samostatně.

### 8 Závěr

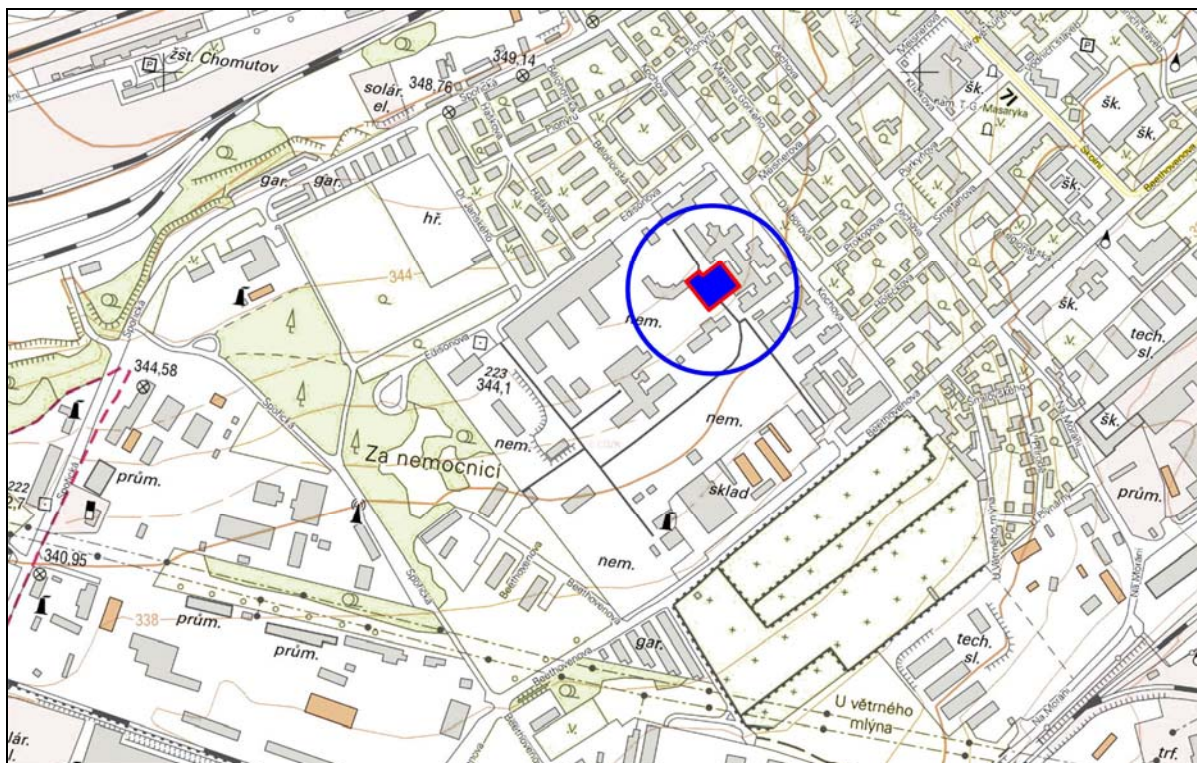
Z geologického průzkumu staveniště vyplývají následující závěry a doporučení:

- Geologické profily vrtů JIP1 až JIP3 jsou téměř identické: pevný neogenní jíl a pleistocenní štěrk v jeho nadloží.
- Stavbu je možné založit plošně nebo na plovoucích pilotách.
- Podzemní voda pravděpodobně nebude ovlivňovat výkopy ve štěrku, výkopy je třeba zapažit. Původ podzemní vody ve vrtu JIP1 není zřejmý.
- Radonový index pozemku je střední.

V Jihlavě 18. 4. 2019

## 9 Seznam norem a podkladů

- ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy. ÚNM Praha 1987. (zrušená norma)
- ČSN 73 3050 - Zemné práce. ÚNM Praha 1987. (zrušená norma)
- ČSN 73 6133: Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN EN 1997-1: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 1997-2: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
- ČSN EN ISO 14688-1: Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin - Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN EN ISO 14689-1: Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování hornin - Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum (Ground investigation)
- ČSN P ENV 1998-1-1: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1 - 1: Obecné zásady - Seizmická zatížení a obecné požadavky na konstrukce
- Florík, J. (1986): Zpráva o výsledku inženýrskogeologického průzkumu pro podzemní spojovací chodbu OÚNZ v Chomutově. - GEOFOND GF P052816.
- Kolektiv (2007): Atlas podnebí Česka. - Český hydrometeorologický ústav Praha, Univerzita Palackého v Olomouci.
- Quitt, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. *Studia Geographica*, sv. 16. Brno. Geografický ústav ČSAV. 73 s.

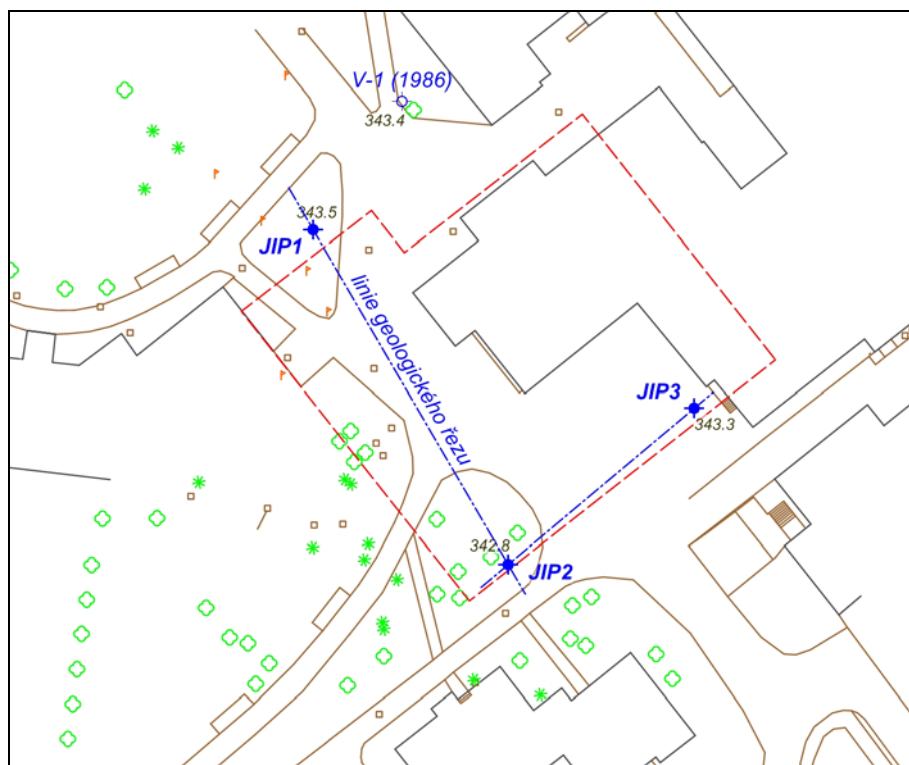


Obrázek 1: Situace staveniště ve výřezu základní mapy ČR 1 : 10 000



Obrázek 2: Geologická mapa 1 : 50 000 (zvětšeno do měřítka 1 : 25 000, © ČGS)

**Vysvětlivky:** **kvartér:** 1 - navážky, 6 - nivní sedimenty, 7 - smíšené sedimenty, 12 - svahové sedimenty (hlína, písek), 16 - sprašová hlína, 24 - písek a štěrk, 36 - nevytříděný štěrk, 38 - jíl, písek, štěrk; **neogén:** 77 - jíl, 198 - olivinický nefelinit.



Obrázek 3: Situace průzkumných vrtů JIP1, JIP2 a JIP3, pozice vrtu V-1 z roku 1986 a vyznačení linií geologických řezů (měřítko 1 : 1 000)