



# REKONSTRUKCE DVORA ZŠ SUŠILOVA BOSKOVICE

**Inženýrskogeologický průzkum  
pro posouzení základových poměrů**

Investor:

**Město Boskovice**

Masarykovo náměstí 4/2, 680 01 Boskovice

---

Zhotovitel:

**AGS Hruby s.r.o.**

inženýrská geologie – hydrogeologie – užitá geofyzika

Sudice 2, 680 01 Boskovice

mob 736 410 651 / email Jiri@Hruby-AGS.com

**[www.hruby-ag.com](http://www.hruby-ag.com)**

**květen 2024**

## 1. Úvod a předmět prací

Úkolem geologických prací je inženýrskogeologické posouzení základových poměrů stavebního místa. Jde o místo pro rekonstrukci dláždění dvora ZŠ Sušilova na parcele 1228/15, k.ú. Boskovice.

Výchozí zařazení této nenáročné stavby spadá do 1. geotechnické kategorie – jsou předpokládány jednoduché inženýrskogeologické poměry a 1. třída rizika.

Dne 21.5.2024 byla na staveništi provedena místní prohlídka a realizovány průzkumné práce.

*Příloha 1: Profil sondy dynamické penetrace*

*Příloha 2: Fotodokumentace*

## 2. Metodika průzkumných prací

### Archivní rešerše

V rámci archivní rešerše jsou zhodnoceny místní geologické a hydrogeologické poměry. Jsou vyhledány dostupné inženýrskogeologické a geotechnické průzkumné práce. Jedná se o práce, které jsou registrovány zejména v archivu ČGS Geofondy v Praze a o vlastní místní zkušenosti.

### Průzkumné odkryvné práce

Na předem určených místech jsou realizovány odkryvné práce – kopané sondy, ručně nebo strojně vrtané sondy. Součástí vrtných prací je geologická dokumentace profilu sondy. Sledována a dokumentována je případná přítomnost podzemní vody. Součástí geologické dokumentace mohou být výsledky laboratorních analýz vzorků hornin a vod.

Dynamická penetrace DPL byla provedena soupravou výrobce Röhrenwerk Kupferdreh Carl Hamm GmbH, typ zařízení: Ramsonde DIN EN ISO22476-2 se závažím 10 kg, s výškou pádu beranu 0.5 m, s pevným hrotem. Vyhodnocení je provedeno v souladu s ČSN 72 1004.

### Posouzení místní ekologie

Je přezkoumáno, zda zájmový prostor neleží v ochranném pásmu vodního zdroje, nejedná se o významné vodohospodářské území, chráněnou oblast přirozené akumulace podzemních vod ani inundační území. Rovněž zda nejsou známy skutečnosti o výskytu nebo evidenci ekologických zátěží.

Dále se zjišťuje, zda v zájmovém prostoru není evidován dobývací prostor nebo chráněné ložiskové území, poddolované území z minulých těžeb nebo svahová nestability (sesuvné území).

### Interpretace výsledků

Výsledky IG průzkumu jsou zpracovány tak, aby poskytly všechny objednatelům vyžádané a pro statický výpočet potřebné informace. Zejména se jedná o posouzení únosnosti zemin a základových poměrů stavenišť.

Výsledky současného IG průzkumu byly konfrontovány s výsledky rešerše dostupných archivních dat předcházejících geotechnických průzkumů v blízkosti zájmového území.

## 3. Geologické a hydrogeologické poměry

Zájmová oblast leží v Boskovické brázdě. Boskovická brázda je protáhlá, asi 95 km dlouhá sníženina a geomorfologický celek v oblasti Brněnské vrchoviny. Brněnská vrchovina je geomorfologická oblast na střední a jižní Moravě. Leží především severně, od Brna. Je to soustava vrchovin, pahorkatí a brázd z vyvěřelin brněnského masívu dále devonských, spodnokarbonských a permokarbonských sedimentů, ve sníženinách též s miocenními uloženinami.

Boskovická brázda je vyplněna převážně permokarbonskými a neogenními usazeninami a ostrůvky křídových usazenin. Nejvyšším bodem je kopec Nad Amerikou (553 m) ve Svárovské vrchovině (součást Malé Hané). Průměrná výška Boskovické brázdy je 354,6 m n. m.

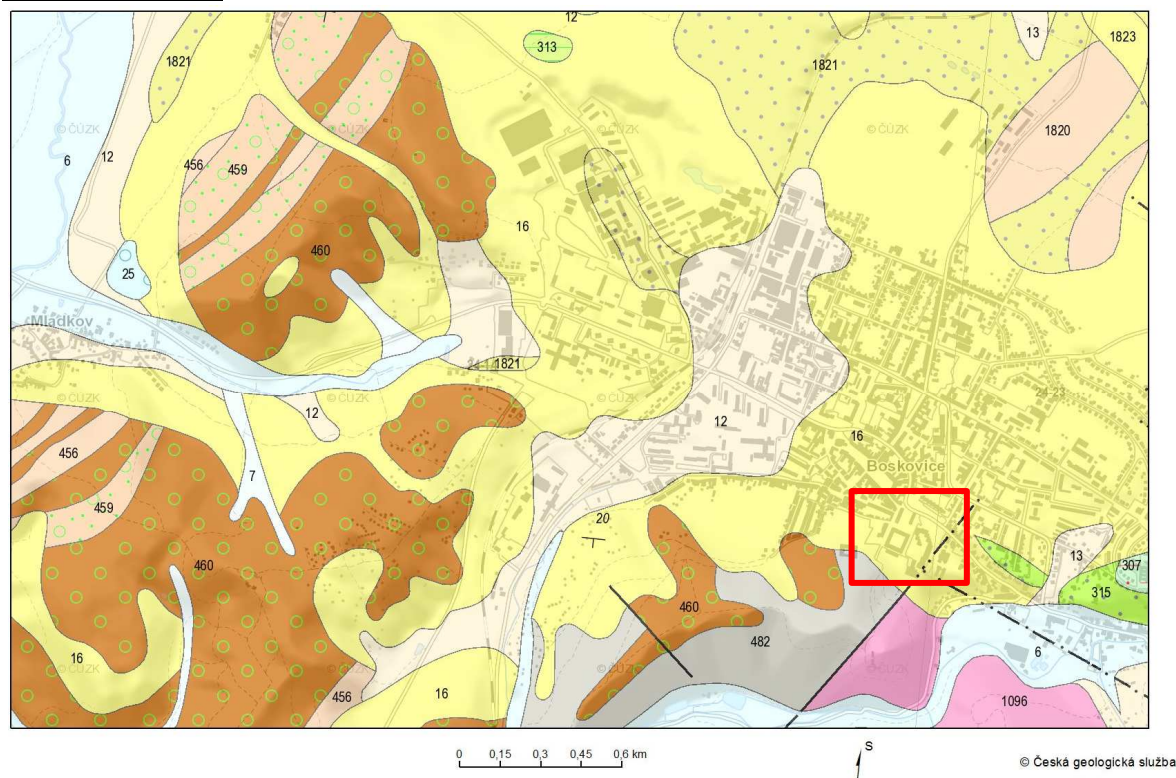
V permu byla oblast povodí kontinentální snosovou oblastí a sedimenty z tohoto období se dochovaly jen v některých depresích. V příkopové propadlině boskovické brázdy tvoří permské sedimenty převážnou část výplně, kterou lze sledovat od severního okolí Boskovic až Moravskému Krumlovu. Kromě slepenců na bázi a východním okraji převládají ve výplni písčité sladkovodní sedimenty. Mocnost výplně této úzké propadliny přesahuje místy 2 000 m.

Z hlediska regionálně geologického se zájmová oblast boskovické brázdy nachází na styku dvou geologických jednotek – západomoravského krystalinika a brněnského masivu. Na styku těchto jednotek vznikla tektonicky aktivní linie. Západomoravské krystalinikum je zastoupeno krystalinikem moravika nebo na něm tektonicky ležícím moldanubikem a letovickým, příp. zábřežským krystalinikem. Tento komplex krystalinik byl postupně přesunut na kulm, který tvoří plášť brněnského masivu, přičemž tektonický styk moravika s kulmem je mladší než vznik morávních příkrovů. Klenby moravika tedy leží alochtonně na kulmském plášti brněnského masivu.

Kvartérní sedimenty jsou zastoupeny eolickými sprašovými sedimenty a eluviálními a svahovými sedimenty.

Neogenní sedimenty jsou zastoupeny vápnitými jíly (tégly) místy s polohami písků. Jde o marinní badenské nezpevněné sedimenty. Barva téglů se liší dle jednotlivých lokalit a také jednotlivých hloubek odběru a pohybuje se od modré přes modrošedou, či zelenošedou až po hnědou, či hnědošedou.

## Geologická mapa



Mladší paleozoikum boskovické brázdy je reprezentováno karbonskými a permskými sedimenty, jílovci, prachovci a pískovci zrnitosti celistvé až hrubozrnné, barvy žlutohnědé, šedohnědé. Častý je rovněž

výskyt slepenců až brekcií. Slepence o zrnitosti drobnozrnné až hrubozrnné, barvy červenohnědé až rezavěhnědé. Litostratigraficky jsou řazeny do rokytenských slepenců, postvariských pokryvných útvarů.

Z hlediska hydrogeologického se lokalita nachází v hydrogeologickém rajónu č. 5221 – Boskovická brázda – severní část o rozloze 323,27 km<sup>2</sup>.

Dle záznamů VÚV TGM zájmový prostor neleží v ochranném pásmu vodního zdroje, nejedná se o významné vodohospodářské území, chráněnou oblast přirozené akumulace podzemních vod. Prostor se nachází mimo záplavové oblasti.

Dle informací ČGS v zájmovém prostoru není evidován dobývací prostor nebo chráněné ložiskové území, poddolované území nebo svahová nestability (sesuvné území).

Nejsou známy skutečnosti o výskytu nebo evidenci ekologických zátěží.

Plánovaná výstavba, která je předmětem průzkumu, neovlivní negativně současné ekologické poměry.

#### 4. Výsledky průzkumných prací

##### Archivní rešerše

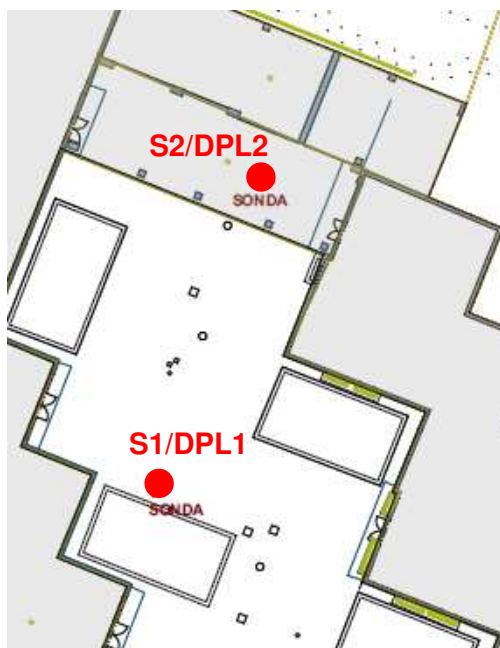
V rámci archivní rešerše byly vyhledány dostupné inženýrskogeologické a geotechnické průzkumné práce. Jedná se o práce, které jsou registrovány v archivu ČGS Geofondy v Praze a o vlastní místní zkušenosti. V nedalekém okolí zájmového území nebyly realizovány související průzkumné práce.

##### Průzkumná díla

Na předmětném místě byly v připravených předkopech ručně vyvrtány sonda S1 a S2 o průměru 70 mm. V místech sond byly realizovány sondy lehké dynamické penetrace DPL1 a DPL2, kterými bylo dosaženo hloubky 1.5 a 2.0 m p.t.

Sondy DPL poskytují informace o geotechnických parametrech zemin na úrovni polní zkoušky. Jejich vyhodnocení je uvedeno v příloze 1.

##### Situace staveniště



**Ručně vrtaná sonda S1**

Na předemětném místě, v předkopu hlubokém 0.3 m byla vyvrtána sonda S1 o průměru 70 mm. Byl popsán následující geologický profil:

Hloubka [m]	Petrografický popis základových půd	Klasifikace EN ISO 14688-2 ČSN P 73 1005	Rd* [kPa]	Geotech. typ GT
0.00 – 0.04	Dlažba	-	-	-
0.04 – 0.10	Beton	-	-	-
0.10 – 0.30	<b>Písek</b> hlinitý, střednězrný, středně ulehlý, navezený, světle hnědý	-	-	-
0.30 – 0.70	<b>Navážka</b> , hlína jílovito-štěrkovitá, tuhá, kousky cihel, hnědošedá	Mg Y	150	1

Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

Sonda ukončena v ručně nevrtatelných podmínkách-nevrtatelná navážka, cihly.

**Ručně vrtaná sonda S2**

Na předemětném místě, v předkopu hlubokém 0.4 m byla vyvrtána sonda S2 o průměru 70 mm. Byl popsán následující geologický profil:

Hloubka [m]	Petrografický popis základových půd	Klasifikace EN ISO 14688-2 ČSN P 73 1005	Rd* [kPa]	Geotech. typ GT
0.00 – 0.04	Dlažba	-	-	-
0.04 – 0.25	Beton	-	-	-
0.25 – 0.60	<b>Navážka</b> , hlína jílovito-štěrkovitá, tuhá, kousky cihel, hnědošedá	Mg Y	150	1
0.60 – 1.50	<b>Jíl</b> prachovitý, tuhý, středně plastický, přepracovaný, světle hnědý	siCl F6 Cl	100	2a
1.50 – 2.00	<b>Jíl</b> prachovitý, polotuhý, středně plastický, příměs písku a štěrku, přepracovaný, světle hnědý	siCl F6 Cl	80	2b

Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

*Poznámka: Odhadnuté hodnoty\* Rd jsou založeny na obezřetném posouzení zpracovatele.*

**Kvalifikovaně odhadnuté (\*) hodnoty geotechnické charakteristiky vyčleněných geotechnických typů.****GT1 – Navážka Y**

Do GT1 řadíme navážky, které se nacházejí pod dlažbou dvora. Jedná se o jílovito-štěrkovité zeminy s kousky cihel, konzistence tuhé. Navážky byly dokumentovány v 1.0 – 1.5 m. Zeminy GT1 se vyznačují standardní únosností Rd 150 kPa.

Odhadnuté (\*) hodnoty geotechnické charakteristiky:

Třída zemin dle ČSN EN ISO 14688-2	Mg
Třída zemin dle ČSN 73 6133	Y
Konzistence	tuhá
Poissonovo číslo - $\nu^*$	0.35
Převodní součinitel - $\beta^*$	0.62
Objemová tíha - $\gamma^*$ (kN/m <sup>3</sup> )	19
Modul přetvárnosti zákl. půdy - $E_{def}$ (MPa)*	9
Soudržnost totální - $c_u$ (kPa)*	60
Soudržnost efektivní - $c_{ef}$ (kPa)*	14
Úhel vnitřního tření totální - $\phi_u$ (°)*	0
Úhel vnitřního tření efektivní - $\phi_{ef}$ (°)*	22

### **GT2 – Hlíny sprašové F6**

Do GT2 řadíme hlíny sprašové charakteru jílu prachovitých třídy F6, středně plastické. Konzistence zemin s hloubkou klesá z tuhé na polotuhou. Zeminy tuhé konzistence jsou řazeny do podtypu GT2a a vyznačují se únosností  $R_d$  80-100 kPa. Zeminy polotuhé konzistence jsou řazeny do podtypu GT2b a vyznačují se únosností  $R_d$  70-80 kPa.

Odhadnuté (\*) hodnoty geotechnické charakteristiky:

Podtyp	<u>GT2a</u>	<u>GT2b</u>
Třída zemin dle ČSN EN ISO 14688-2	siCl	siCl
Třída zemin dle ČSN 73 6133	F6 Cl	F6 Cl
Konzistence	tuhá	polotuhá
Poissonovo číslo - $\nu^*$	0.40	0.40
Převodní součinitel - $\beta^*$	0.47	0.47
Objemová tíha - $\gamma^*$ (kN/m <sup>3</sup> )	21	21
Modul přetvárnosti zákl. půdy - $E_{def}$ (MPa)*	5 - 6	3
Soudržnost totální - $c_u$ (kPa)*	50	40
Soudržnost efektivní - $c_{ef}$ (kPa)*	11	8
Úhel vnitřního tření totální - $\phi_u$ (°)*	0	0
Úhel vnitřního tření efektivní - $\phi_{ef}$ (°)*	18	17

### **Těžitelnost a namrzavost zemin**

Dle ČSN 73 6133 spadají geotechnické typy GT1 i GT2 do 1. třídy těžitelnosti.

Namrzavost podle odhadu křivky zrnitosti svrchních geotechnických typů je následující:

GT1 – nebezpečně namrzavé

GT2 – nebezpečně až vysoce namrzavé

### **Přítomnost podzemní vody**

Hladina podzemní vody nebyla průzkumem zastižena.

**Vyhodnocení dynamické penetrace**

Byly realizovány sondy lehké dynamické penetrace DPL1 a DPL2. Na základě odporu na hrotu byly vyčleněny geotechnické typy a vypočteny geotechnické parametry Edef a Rd (viz příloha). Sondy poskytují informace o základových poměrech ve formě kontinuální křivky. Tam, kde vyčleněný geotechnický typ GT není ověřený výnosem materiálu je indexován hvězdičkou (např. GT2a\*).

Sondou DPL1 byly do hloubky 1.5 m p.t. penetrovány navážky (GT1), na bázi sondy byl patrně zastižen kámen.

Sondou DPL2 byly do hloubky 0.7 m p.t. penetrovány navážky (GT1), které přechází do hlín sprašových, nejprve tuhých (GT2a) a od hloubky 1.6 m polotuhých (GT2b).

Sondy DPL potvrdily generelní geologický profil v lokalitě, skladbu jednotlivých vrstev zastižených ručně vrtanými sondami a jejich základní charakteristiky.

**5. Závěr**

Inženýrskogeologický průzkum byl proveden na základě dvou ručně vrtaných sond o průměru 70 mm, dvou sond DPL, místního šetření a zhodnocení dosavadních zkušeností a archivních prací.

Závěrem průzkumu je zjištění, že vybrané staveniště je vyhovující po stránce geologických a hydrogeologických poměrů, a z hlediska ekologie. Geologické podmínky nebrání záměru výstavby a výsledky inženýrskogeologického průzkumu poskytují podklady pro posouzení základových poměrů.

Geologické poměry jsou hodnoceny jako jednoduché. Na základě zatřídění zemin a normativních charakteristik zemin jsou zeminy řazeny do dvou geotechnických typů GT1 a GT2, s podtypy GT2a a GT2b:

GT1 – navážky Y (Rd 150 kPa)

GT2a – hlíny sprašové F6 – tuhé (Rd 80 - 100 kPa)

GT2b – hlíny sprašové F6 – polotuhé (Rd 70 - 80 kPa)

V zájmovém prostoru byly pod konstrukčními vrstvami zpevněných ploch dokumentovány navážky (GT1) v mocnosti cca 1 – 1.5 m. Pod nimi se nachází jíly prachovité tuhé konzistence (GT2a), které od hloubky cca 1. m přechází do hlín sprašových polotuhé konzistence (GT2b).

Minimální nezámrznou hloubku hodnotíme na 1.3 m.

Zastižené spraše jsou náchylné ke změně geotechnických vlastností se změnou vlhkosti. Je proto vhodné zamezit pronikání srážkových vod a vod z jarního tání do těchto zemin.

Hladina podzemní vody nebyla průzkumem zastižena a její vliv na stavbu bude minimální.


Během stavby je vždy vhodná průběžná kontrola geologickým dozorem. Geologický dozor by měl být vyžádán, pokud se v průběhu stavby zjistí neočekávané okolnosti, které nejsou v souladu se zjištěními uvedenými v této závěrečné zprávě.

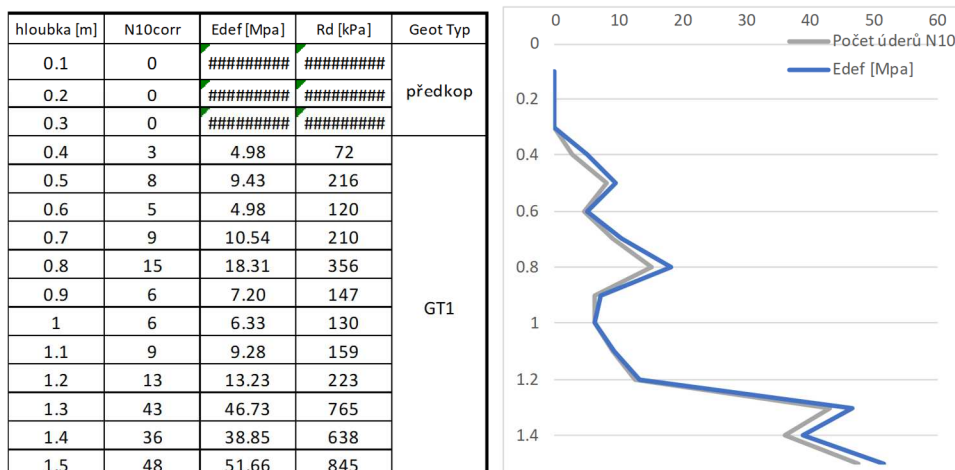
Vypracoval, odpovědný řešitel: Jiří Hrubý, Ph.D.



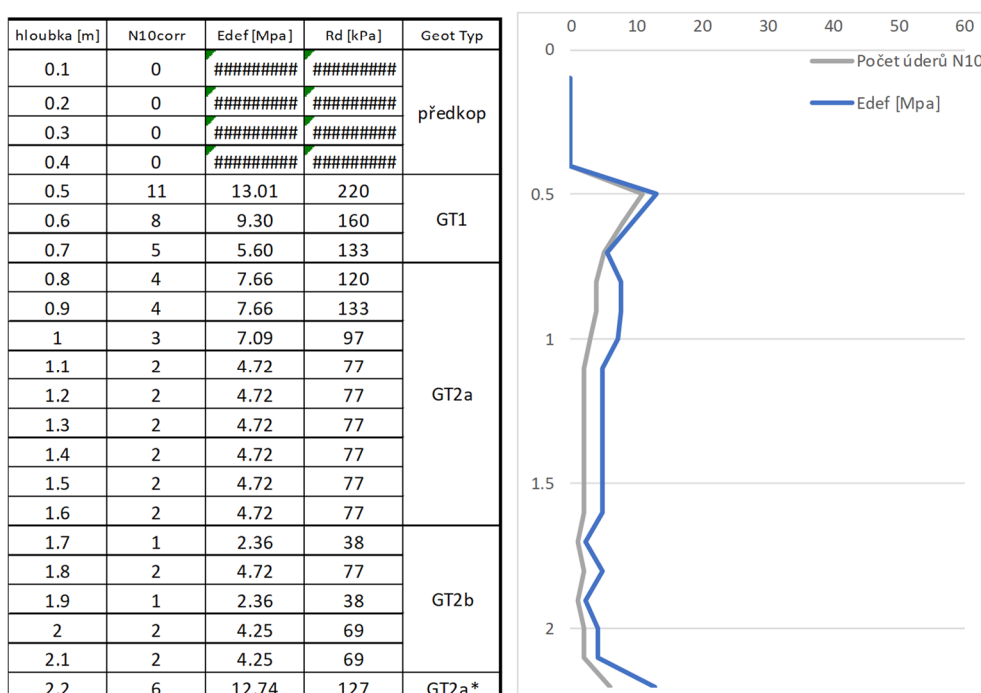


## Příloha 1 – Interpretace výsledků DPL

	Úkol: DVŮR ZŠ SUŠILOVA		
	LEHKÁ DYNAMICKÁ PENETRACE		
	Souřadnice X:	Kat. území:	Boskovice
	Souřadnice Y:	Datum realizace:	21.05.2024
	Hloubka sondy, plocha hrotu:	1.5 m, 5 cm <sup>2</sup>	Hladina PV:
Odpov. geolog: J. Hrubý		Dokumentoval: M. Dostál, J.Hrubý	
SONDA DPL1			



	Úkol: DVŮR ZŠ SUŠILOVA			
	LEHKÁ DYNAMICKÁ PENETRACE			
	Souřadnice X:	Kat. území:	Boskovice	
	Souřadnice Y:	Datum realizace:	21.05.2024	
Hloubka sondy, plocha hrotu:		2.2 m, 5 cm <sup>2</sup>	Hladina PV:	nezastižena
Odpov. geolog: J. Hrubý		Dokumentoval:	M. Dostál, J.Hrubý	
SONDA DPL2				





## Příloha 2 – Fotodokumentace



*Obr 1: Předkop S1/DPL1*



*Obr 2: Předkop S2/DPL2*