

Tel.: 541218478
Mobil: 603 427413
E-mail: dbalun@balun.cz
WWW: www.balun.cz



BALUN
BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO

Závěrečná zpráva IG průzkumu

– Etapa předběžného průzkumu –

Akce: **Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace**

Zak. č.: 24109

Registr. Geofond: 1846/2024

Objednatel: WEB Větrná Energie s.r.o.

Zhotovitel: BALUN geo, s.r.o.

Odp. řešitel: Ing. Dan Balun

Zpracovatel: Mgr. Markéta Tkadlecová

V Brně dne 10. června 2024

Obsah

1. Úvod	4
1.1 Použité podklady	5
1.2 Lokalizace zájmové oblasti	5
1.3 Archivní šetření	6
1.4 Popis projektované investice	7
1.5 Výchozí předpoklad zařazení do GK	7
2. Metodika inženýrskogeologického průzkumu	8
2.1 Vrtné práce	8
2.2 Odběr vzorků a laboratorní rozborů	9
2.2.1 Vzorkovací práce	9
2.2.2 Terénní práce	10
2.2.3 Laboratorní práce	11
2.3 Zaměření sond	11
3. Přírodní poměry zájmové oblasti	12
3.1 Umístění zájmového území	12
3.2 Geomorfologické a klimatické poměry	12
3.3 Geologické poměry	13
3.4 Hydrogeologické poměry	14
3.5 Poddolovaná, sesuvná a chráněná území, seismická aktivita	16
4. Inženýrskogeologické poměry	16
4.1. Geotechnické typy	17
4.2 Základové poměry	22
4.2.1 Statické zatěžovací zkoušky	24
5. Závěr	26
6. Citace, použité normy a literatura	27

Přílohy

1. Geologická dokumentace sond
2. Geologická dokumentace archivní sondy
3. Výsledky laboratorních zkoušek zemin
4. Křivky zrnitosti
5. Výsledek triaxiální zkoušky typu UU
6. Výsledky laboratorní zkoušky stlačitelnosti v edometru
7. Vyhodnocení statických zatěžovacích zkoušek
8. Protokol rozboru podzemní vody na agresivitu
9. Přehledná situace zájmové oblasti (M 1 : 25 000)
10. Situace sond
11. Fotodokumentace
12. Geologická mapa

Soupis tabulek

1. Informace o použitých archivních sondách
2. Rozsah sondážních prací
3. Soupis odebraných vzorků zeminy vč. provedených zkoušek
4. Soupis souřadnic a výšek terénu sond
5. Klimatická charakteristika oblasti
6. Údaje o hladině podzemní vody (h_{pv})
7. Geotechnické charakteristiky zemin
8. Odvozené hodnoty geotechnických typů
9. Geotechnické charakteristiky hornin
10. Těžitelnost, vrtatelnost a vhodnost zemin pro pozemní komunikace

Soupis obrázků

1. Lokalizace zájmové oblasti
2. Situace projektovaného záměru

Rozdělovník:

tato závěrečná zpráva je vyhotovena ve 3 výtiscích

Objednatel:

výtisk číslo 1, 2

Zpracovatel:

archivace v elektronické formě

ČGS Geofond:

výtisk číslo 3

1. Úvod

Na základě smlouvy o dílo č. 24109, která byla uzavřena mezi firmou WEB Větrná Energie s.r.o. jako objednatelem a naší firmou jako zhotovitelem, byl uskutečněn tento IG průzkum pro zakázku s názvem Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 24109.

Údaje o objednateli:

WEB Větrná Energie s.r.o.
Říšova 149/21, 641 00 Brno
IČO: 26282895
DIČ: CZ26282895

Údaje o zhotoviteli:

BALUN geo, s.r.o.
Gromešova 3, 621 00 Brno
IČ: 03204910
DIČ: CZ03204910

V souladu se Zákonem č. 62/1988 Sb., § 7 a související vyhláškou 282/2001 Sb. byly tyto geologické práce evidovány v archivu České geologické služby Geofond Praha pod evidenčním číslem 1846/2024.

Předkládaný průzkum slouží jako podklad pro zpracování projektové dokumentace ve stupni pro územní rozhodnutí (DÚR) a následné povolení stavby (DSP) pro projektovaný záměr výstavby dvou nových větrných elektráren. V rámci této výstavby dojde k tzv. Repoweringu, tedy k nahrazení stávajících pěti elektráren dvěma novými, výkonnějšími o výše 166 m. V rámci tohoto průzkumu jsme na žádost zadavatele provedli tři zkoušky statickou zatěžovací deskou na úrovni pláňe pro předpokládaný nájezd jeřábu k projektovaným větrným elektrárnám. Dvě zkoušky statickou zatěžovací deskou byly provedeny v blízkosti vrtaných sond (projektovaných elektráren) a jedna byla provedena na stávající polní cestě.

Cílem tohoto průzkumu je získání podkladů o horninovém prostředí a stanovení geologických a základových poměrů v místě navržené výstavby. Cílem je dále získání podkladů pro řešení vlivu přirozených nebo člověkem ovlivněných geodynamických procesů na stavbu. Výsledkem jsou geotechnické vlastnosti základových půd vyjádřené smykovými a přetvárnými charakteristikami, na základě kterých bude možné navrhnout vhodný, bezpečný a hospodárný způsob založení. Součástí tohoto průzkumu bylo rovněž ověření hydrogeologických poměrů, především v souvislosti se svrchním horizontem podzemní vody, který může podstatně ovlivnit geotechnické vlastnosti základových půd, a mohl by tak mít značný vliv na způsob založení.

Současně s tímto průzkumem byl proveden také pedologický průzkum, který je veden v samostatném elaborátu k tomuto průzkumu.

1.1 Použité podklady

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od zástupkyně objednatele, paní RNDr. Kristýny Trnové, obdrželi v elektronické podobě následující podklady:

- Výřez topografické mapy se zaznačením zájmové lokality (Mapa 10.10.23 topo 10.jpeg)
- Výřez ortofotomapy se zaznačením zájmové lokality (Mapa 10.10.23 orto 10.jpeg)

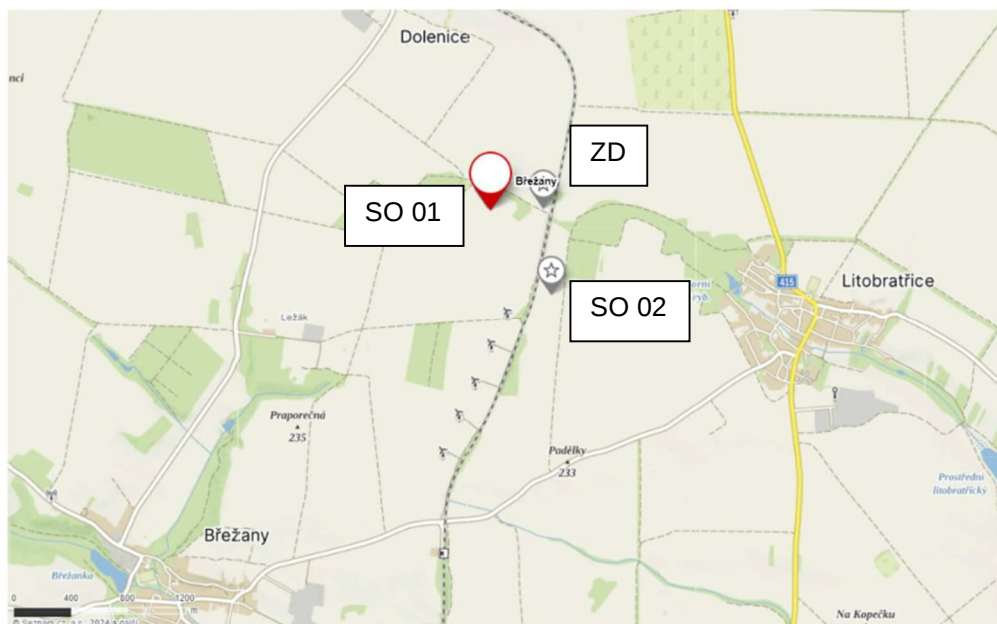
Dále jsme pro zpracování tohoto průzkumu využili slovní popis archivní sondy HV-5 od organizace Stavba, lidové družstvo Brno, jedná se o následující:

Pro zhodnocení geologických poměrů lokality jsme využili mapovou aplikaci „Geovědní mapa ČR zakrytá 1 : 50 000“, která byla získána z internetové aplikace www.geology.cz a její výřez je zobrazen v měřítku 1 : 15 000 na příloze 12. Geomorfologie terénu zájmové oblasti a širšího okolí byla posouzena za použití geomorfologické mapy Národního geoportálu INSPIRE v měřítku 1 : 25 000.

Terénní práce včetně laboratorních postupů a metodiky i vyhodnocení se uskutečnily na základě norem, které jsou vypsány v kapitole 6 - „Citace a použité zdroje“.

1.2 Lokalizace zájmové oblasti

Lokalita průzkumu je umístěna severně až severoseverovýchodně od zástavby obce Břežany, ve stejnojmenném katastrálním území a cca 2 km západně od ovce Litobratřice. Plochy pro projektovanou výstavbu jsou umístěny cca 600 m od sebe, a sice východně a západně od stávající železniční tratě. V současné době se jedná o zemědělsky obdělávanou plochu v místech obou projektovaných větrných elektráren. Umístění zájmového území je zřejmé z přehledné situace zájmové oblasti, která tvoří přílohu č. 9. Dále je lokalizace zájmové oblasti vyznačena na Obrázku č. 1.



Obrázek č. 1 – Lokalizace zájmové oblasti

Legenda:

- SO 01 a SO 02 jsou vyznačena místa projektovaných větrných elektráren
- ZD je označeno umístění jedné ze tří provedených zatěžovacích zkoušek

1.3 Archivní šetření

V širším okolí zájmového území jsou známy starší průzkumné práce z archivu České geologické služby – Geofond. Pro účely zpracování tohoto průzkumu jsme si z ČGS Geofond vyžádali slovní popis archivního vrtu HV-5, který provedla v roce 1981 organizace Stavba, lidové družstvo Brno. Informace o vybraných archivních sondách jsou uvedeny níže v tabulce.

provádějící organizace	rok provádění	použité podklady	použité sondy	hloubka sondy (bm)
Stavba, lidové družstvo Brno	1981	Slovní popis	HV-5	12,8

Tabulka č. 1 – Informace o použitých archivních sondách

Pozn. – s ohledem na vzdálenost archivní sondy je tato použita pouze pro porovnávací účely při zpracování tohoto průzkumu.

Slovní popis archivní sondy je patrný z přílohy 2 této zprávy, její umístění je patrné ze situace sond na příloze 10 v měřítku 1 : 10 000.

Předpoklad geologických a základových poměrů

Na lokalitě předpokládáme výskyt marinních nepevněných sedimentů z oblasti periferních alpsko-karpatských pánví v předpolí flyšových jednotek (karpatská předhlubeň) v zastoupení vápnných vrstevnatých jíílů, tzv. šlírů, s polohami vápnných písků a štěrků. Hloubka uložení pánevních sedimentů se dle dostupných údajů z archivní sondy předpokládá poměrně mělko pod terénem, přesně bude stanovena tímto IG průzkumem. Hladina podzemní vody bude vázána na kolektorový průlinový systém aluviálních sedimentů v povodí Svratky.

S ohledem na výše uvedené předpokládáme na lokalitě složité základové poměry dle normy ČSN P 73 1005, odst. E.1.2.3, a to zejména z důvodu nepříznivého vlivu podzemní vody na způsob založení.

1.4 Popis projektované investice

V zájmovém území je připravována výstavba dvou větrných elektráren. Stávajících pět větrných elektráren roku 2005 by měly být roku 2027 nahrazeny dvojicí nových větrných elektráren. Jedna je typu Vestas V 150 s výkonem 4,2 MW s výškou po osu 166 m, která nahradí stávajících 5 VtE, avšak bude modernější a větší, ale napojená bude na stejné kabelové vedení, jedná se o tzv. Repowering – nahrazení starých elektráren novými. Druhá je plánována typem V 162 s výkonem až 6,2MW, také s výškou 166, po osu rotoru, která ale bude vyvedena do rozvodny v Hrušovanech nad Jevišovkou. Napojení je v obou případech provedeno opět podzemním kabelovým vedením. Více elektráren není možné na lokalitě realizovat z důvodu nedostatečné kapacity sítě a také vlivem doporučení ornitologů nestavět blíže k řece Dyji, tedy jižním směrem. Bude se tedy jednat o náročné konstrukce dle normy ČSN P 73 1005, odst. E.1.3.3.

Základy větrných elektráren jsou navrženy dvěma způsoby, vhodnější a hospodárnější způsob založení vyplne z následujícího IG průzkumu:

- 1) jako betonový 16úhelník ukrytý pod povrchem v hloubce cca 3,5 m a průměrem do 30 m
- 2) menší základ ukotvený na pilotách, jakožto hlubinných základových konstrukcích

1.5 Výchozí předpoklad zařazení do GK

S ohledem na charakter projektované konstrukce a zjištěných poznatků o geomorfologii a inženýrskogeologických poměrech lokality, dále s ohledem na třídu rizika (norma ČSN P 73 1005, tabulka E.1), jsme vymezili výchozí předpoklad stanovený před zahájením IG průzkumu zařazení projektované výstavby do 3. geotechnické kategorie dle normy ČSN P 73 1005, odstavce E.1.4.3, resp. do 3. geotechnické kategorie dle normy ČSN EN 1997-1.

2. Metodika inženýrskogeologického průzkumu

Náplň i rozsah prací pro posouzení základových poměrů odpovídá požadavkům ČSN EN 1997–1 (Eurokód 7), odstavce 3.2.3 a požadavkům ČSN P 73 1005, odstavce 6.5, etapě pro podrobný průzkum. Tato etapa průzkumu je současně podkladem pro zpracování projektové dokumentace stupni pro územní rozhodnutí (DÚR) a následné povolení stavby (DSP).

S ohledem na výchozí předpoklad řazení výstavby do 3. geotechnické kategorie bylo v této fázi průzkumu navrženo provedení pouze čtyř průzkumných vrtaných sond, z nichž dvě byly hluboké (25 m) a provedeny pro případné hlubinné založení elektrárny a dvě mělké (4 m) pro příjezdnost jeřábu. Údaje o rozsahu sondážních prací jsou uvedeny níže v tabulce.

Způsob sondáže	Počet	Označení průzkumného díla	Navržená hloubka (bm)	Skutečná hloubka (bm)
Vrty	4	JV-1	25,0	25,0
		J-2	4,0	4,0
		JV-3	25,0	25,0
		J-4	4,0	4,2
Celkový počet průzkumných sond	4	Celková metráž vrtných prací	58,0 bm	58,2 bm

Tabulka č. 2 - Rozsah sondážních prací

Pozn. – rozsah sondážních prací NEODPOVÍDÁ normě ČSN P 73 1005 a ČSN EN 1997 etapě pro podrobný průzkum. Pro každou jednu větrnou elektrárnu byla provedena pouze jedna hluboká vrtaná sonda.

2.1 Vrtné práce

Vlastní vrtné práce se uskutečnily ve dnech 21. 5 a 27. 5. 2024. Pro vrty, které byly označeny jako JV-1, J-2, JV-3 a J-4, bylo použito bylo použito pojízdné soupravy typu HVS 4110 na kolovém podvozku MAN TGM 13250 4x4. Vrtáno bylo rotačně jádrovým způsobem bez výplachu pomocí jednoduchých jádrovek profilu 156 mm opatřených TK korunkou. Oba vrty byly dočasně zapaženy manipulačními pažnicemi. Pro hluboké vrty bylo od úrovně 5,0 m a 6,0 m pod terénem vrtáno spirálovým vrtákem profilu 150 mm.

Vrtné práce probíhaly pod vedením hlavního vrtmistra Michala Tkadlece. Při sondážních pracích byl přímo na místě přítomen inženýrský geolog Mgr. Markéta Tkadlecová, která v průběhu vrtných prací i po jejich dokončení pořizovala písemnou i hmotnou dokumentaci, která zahrnovala popis vytěžené zeminy z vrtného jádra, fotodokumentaci a odběry vzorků zeminy a horniny. Hloubkové údaje dokumentovaných vrstev jsou vztaženy ke stávajícímu povrchu pozemků. Geologická dokumentace nově provedených vrtů je včetně popisu, klasifikace a tříd těžitelnosti

zařazena v příloze 1, fotodokumentace výnosu vrtných jader včetně zachycení průběhu vrtných prací je uvedena na příloze 11.

Inženýrskogeologická dokumentace geologických prací

Při provádění vrtných prací jsme pořídili v souladu s normou ČSN P 73 1005, odst. 11 a Vyhláškou 368/2004 Sb., prvotní písemnou i hmotnou dokumentaci. Písemná dokumentace obsahovala vyhodnocení prvotního vizuálního a makroskopického popisu vytěžené zeminy ze sond, a následné zařazení do tříd podle klasifikace ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133, která vychází ze stejné klasifikace. Hmotná dokumentace zahrnovala odběry celkem šesti porušených vzorků zeminy s tří vzorků horniny.

Z prvotní pořízené dokumentace byla následně po korelaci s terénními a laboratorními zkouškami pořízena souhrnná dokumentace, kterou představuje tento elaborát. Uchování prvotní i souhrnné dokumentace probíhá v souladu odstavce 11.6 normy ČSN P 73 1005 a v souladu § 13 Vyhlášky č. 368/2004 Sb. o geologické dokumentaci.

2.2 Odběr vzorků a laboratorní rozbor

2.2.1 Vzorkovací práce

Z vrtů JV-1 a JV-3 byly po ustálení hladiny podzemní vody odebrány vzorky do speciální normované vzorkovnice, které byly ve dnech 22. 5. a 28. 5. 2024 předány do laboratoře firmy ALS Laboratory Group. Na vzorcích podzemní vody byly provedeny chemické rozbor na stanovení agresivních vlastností vody vůči betonu.

Nově provedené vrty dále doplňují odběry dvanácti vzorků zeminy, z nichž 10 bylo poloporušených a dva neporušené. Tyto vzorky byly ihned odebrány do speciální vzorkovnice, aby byla zachována jejich přirozená vlhkost. Tyto vzorky jsme předali do laboratoře mechaniky zemin rovněž ve dnech 22. 5. a 28. 5. 2024. Odebrané vzorky byly podrobeny základním klasifikačním zkouškám a stanovily se základní fyzikálně indexové vlastnosti zemin pro možnost přesnějšího zatřídění podle kritérií norem. Na dvou vzorcích se dále uskutečnily laboratorní zkoušky na stanovení mechanických vlastností zemin. Soupis odebraných vzorků zemin včetně třídy kvality a provedených laboratorních rozborů je vypsán níže v tabulce společně s údaji o odběrech podzemní vody.

Sonda	č. vzorku	Hloubka odběru [m]	Třída kvality vzorku*	Geotyp	Provedené zkoušky
JV-1	1	1,0 – 1,5	3B	GT1	Indexové
JV-1	2	9,5 – 10,0	3B	GT8	Indexové
JV-1	3	14,0 – 14,5	3B	GT9	Indexové
JV-1	4	20,0 – 20,5	3B	GT9	Indexové
JV-1	-	3,20	-	-	Agresivita podzemní vody
J-2	5	2,0 – 2,5	3B	GT1	Indexové
JV-3	6	2,0 – 2,5	3B	GT1	Indexové
JV-3	7	1,5 – 2,0	1A	GT2	Zkouška stlačitelnosti v edometru
JV-3	8	9,5 – 10,0	3B	GT7	Indexové
JV-3	9	13,5 – 14,0	3B	GT8	Indexové
JV-3	10	19,0 – 19,5	3B	GT3	Indexové
JV-3	11	20,0 – 20,5	1A	GT9	Triaxiální zkouška typu UU
JV-3	-	7,40	-	-	Agresivita podzemní vody
J-4	12	3,5 – 4,0	1A	GT9	Indexové
celkem	12x základní klasifikační zkoušky; 2x lab. rozbor podzemní vody; 1x triaxiální zkouška typu UU; 1x zkouška stlačitelnosti v edometru				

Tabulka č. 3 - Soupis odebraných vzorků zeminy vč. provedených zkoušek

Pozn. Základní klasifikační (Fyzikální a indexové vlastnosti) – vlhkost, zrnitost, zdánlivá hustota, hmotnost, vlhkost na mezi plasticity a tekutosti

Edometrická zkouška – zkouška pro zjištění stlačitelnosti zeminy s výsledným edometrickým modulem přetvárnosti E_{oed} .

Triaxiální zkouška typu UU – zkouška neodvodněná, nekonsolidovaná, jejímiž výsledky jsou totální parametry smykové pevnosti c_u a ϕ_u , zkouška vhodná pro

* Třída kvality vzorku 3B odpovídá poloporušenému vzorku zeminy, třída 1A neporušenému vzorku dle tabulky 3, normy ČSN P 73 1005

Výsledky laboratorních zkoušek zemin a podzemní vody včetně metodiky provádění a použitých norem jsou zobrazeny na přílohách 3 až 7.

2.2.2 Terénní práce

V místech přístupu pro jeřáb k projektovaným větrným elektrárnám byly na žádost objednatele provedeny tři zatěžovací zkoušky staticky zatěžovanou deskou.

Statická zatěžovací zkouška slouží k ověření deformačních charakteristik a ke zjištění míry zhutnění podloží. Měření spočívá v zaznamenávání míry zatlačení desky pro určité kontaktní napětí a následné odlehčení. Měření je prováděno ve dvou cyklech. Výsledkem měření jsou zpravidla moduly přetvárnosti $E_{\text{def},1}$, $E_{\text{def},2}$ a jejich poměr. Postup vychází z ustanovení normy ČSN 721006, především přílohy A. Pro zkoušku byla použita kruhová deska průměru 300 mm, která byla zatěžovaná v osmi zatěžovacích stupních od 0 do 50 MPa (první zatěžovací cyklus), s následným odlehčením na 0 MPa a opětovným zatěžováním v sedmi zatěžovacích stupních do 45 MPa (druhý zatěžovací cyklus). Výsledkem jsou pak moduly deformace v prvním a druhém zatěžovacím stupni a jejich vzájemný poměr, který charakterizuje míru zhutnění. Všechny změřené i vypočtené výsledné hodnoty jsou uvedeny v protokolech na příloze 7. Je zde dále vykreslen grafický průběh zkoušky a popis zkoušené vrstvy a materiálu.

2.2.3 Laboratorní práce

Chemické rozbor podzemní vody byly provedeny v laboratoři firmy ALS Laboratory Group. Zde se uskutečnily příslušné rozbor zaměřené na stanovení agresivních účinků podzemní vody na beton dle normy ČSN EN 206+A2. Rozbor vzorku podzemní vody pro stavební účely a jednotlivá ustanovení odpovídají interním metodikám laboratoře, analýza se omezuje na základní ukazatele agresivity kapalného prostředí. Klasifikace agresivity chemického prostředí je stanovena stupni XA1 – XA3. Výsledky těchto rozborů jsou uvedeny v protokolech na příloze 8.

Laboratorní práce na stanovení fyzikálně indexových parametrů i mechanických vlastností zemin byly provedeny v laboratoři mechaniky zemin firmy BALUN geo s.r.o. Podrobné výsledky laboratorních zkoušek mechaniky zemin a také metodiku provádění obsahují přílohy č. 3–6. Laboratorní zkoušky byly prováděny na základě platné normy ČSN CEN ISO 17892.

2.3 Zaměření sond

Umístění sond bylo ve dnech 21. 5. a 27. 5. 2024 výškově i polohově zaměřeno pomocí geodetické stanice s názvem GNSS přijímač S-82T (model QT0822D), kterým byly odečteny souřadnice sond v S-JTSK souřadném systému a dále byly převedeny také do globálních souřadnic WGS-84. Zaměření sond provedla v terénu Mgr. Markéta Tkadlecová. Všechny souřadné údaje o sondách jsou vypsány níže v tabulce společně s údaji o archivní sondě, které jsou však na rozdíl od nově provedených vypsány tenkým písmem.

Sonda	S-JTSK (m)		globální souřadnice WGS-84		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka (N)	východní délka (E)	
JV-1	1192084.0	618964.0	48°53'40.70"	16°22'18.68"	229.5
J-2	1192065.0	618981.1	48°53'41.25"	16°22'17.75"	229.9
JV-3	1192110.6	618604.0	48°53'41.14"	16°22'36.40"	232.5
J-4	1192732.5	618585.2	48°53'21.19"	16°22'40.69"	232.6
HV-5	1193080.5	620044.0	48°53'4.7	16°21'31.4	228.91

Tabulka č. 4 – Soupis souřadnic a výšek terénu sond

Získané souřadnice byly vyneseny do katastrální mapy, která byla získána ze serveru ČÚZK. Z této mapy byl vytvořen situační podklad. Do tohoto podkladu bylo vyneseno také umístění archivního vrtu HV-5. Situace byla rozdělena do více částí pro lepší přehlednost a v měřítcích 1 : 10 000, 1 : 1 000 a 1 : 2 000 je tento podklad uveden na příloze 10 této zprávy jako situace sond.

3. Přírodní poměry zájmové oblasti

3.1 Umístění zájmového území

Lokalita průzkumu je umístěna severně až severoseverovýchodně od zástavby obce Břežany, ve stejnojmenném katastrálním území a cca 2 km západně od ovce Litobratřice. Plochy pro projektovanou výstavbu jsou umístěny cca 600 m od sebe, a sice východně a západně od stávající železniční tratě. V současné době se jedná o zemědělsky obdělávanou plochu v místech obou projektovaných větrných elektráren. Umístění zájmového území je zřejmé z přehledné situace zájmové oblasti, která tvoří přílohu č. 9. Dále je lokalizace zájmové oblasti vyznačena na Obrázku č. 1.

3.2 Geomorfologické a klimatické poměry

Zájmový prostor je z širšího pohledu rovinný a nečlenitý. Geomorfologicky náleží zájmové území do provincie Západní Karpaty, soustavy Vněkarpatské sníženiny a podsoustavy Západní vněkarpatské sníženiny. Území dále řadíme do celku Dyjsko-svratecký úval, podcelku Drnholecká pahorkatina a okrsku Olbramovická pahorkatina. Olbramovická pahorkatina je nížinná pahorkatina se sklonem k jihovýchodu. Tvoří ji neogenní a čtvrtohorní usazeniny, JV okraj lemují akumulární říční terasy Jihlavy a Dyje.

Co se týče klimatických poměrů, spadá posuzovaná lokalita do teplé klimatické oblasti T4. Jaro je velmi krátké a teplé, léto je velmi dlouhé, velmi suché a velmi teplé, podzim je velmi krátký a teplý, zima je velmi krátká, teplá, suchá až velmi suchá. Klimatická jednotky T4 se nachází v Dyjskosvrateckém a Dolnomoravském úvalu. Klimatické charakteristiky oblasti jsou vypsány dle Quita (1971) v následující tabulce:

Klimatická charakteristika oblasti	T4
Počet letních dní	60-70
Počet dní s prům. teplotou 10 °C a více	170-180
Počet dní s mrazem	100-110
Počet ledových dní	30-40
Prům. lednová teplota	-2 až -3
Prům. červencová teplota	19-20
Prům. dubnová teplota	9-10
Prům. říjnová teplota	9-10
Prům. počet dní se srážkami 1 mm a více	80-90
Suma srážek ve vegetačním období	300-350
Suma srážek v zimním období	200-300
Suma srážek celkem	500-650
Počet dní se sněhovou pokrývkou	40-50

Tabulka č. 5 – Klimatická charakteristika oblasti

3.3 Geologické poměry

Předkvartérní podloží

Geologické podloží předkvartérního stáří v zájmové oblasti budují sedimenty čelní hlubiny karpatské, které nazýváme karpatská předhlubeň. Jedná se o marinní až brakické jemnozrnné vápnité jíly, tzv. šlíry s polohami vápnitých písků a štěrků miocenního stáří, stupně karpát.

Dané jílové podloží jsme v podobě vysoce plastických jílů s lokální zpevněnou sedimentární jílovcovou lavicí ověřili oběma provedenými sondami v hloubkách 6,0 m a 10,7 m pod terénem. Neogenní podloží jsme z hlediska vytvoření spolehlivého inženýrskogeologického modelu území vyčlenili do tří geotechnických typů **GT10**, **GT9** a **GT8**. Jedná se převážně o jemnozrnné jíly až písčité jíly třídy F8-Ch a F4-CS, v okolí sondy jsou lokálně zpevněné v sedimentární horninu parametrů R4.

Kvartérní pokryvné útvary

Kvartérní pokryv v zájmové oblasti tvoří pleistocenní až holocenní zeminy aluviální geneze ze soustavy pokryvných útvarů Českého masivu, které tvoří tzv. mladší štěrkopískový pokryv. Jedná se o zeminy geotechnických typů GT7 až GT1. Aluviální sedimenty na dané lokalitě tvoří dvě souvrství dvě souvrství s litologicky odlišnými vrstvami v zastoupení fluviálních neboli říčních sedimentů a nivních neboli náplavových sedimentů. Fluviální neboli říční sedimenty jsou sedimenty vzniklé činností vody a vodních toků. K sedimentaci částic dochází při poklesu rychlosti proudění, a tedy i unášecí síly toku. Na snížení rychlosti se může podílet i vylití vody z koryta při povodňových stavech i nadměrné zatížení toku splaveninami (*Hruban, 2015*). Nivní neboli náplavové či povodňové sedimenty se ukládají za povodní a jsou zvláště hojné v dolních tocích řek při menší dynamice toku a skládají se ze siltových a jemně písčitých sedimentů, často obohacených organickou příměsí. Zpravidla bývají jemnozrnější než sedimenty říční (*Petránek, 2007*).

Bližší kategorizace a charakteristiky zemin i skalních hornin uvádíme v kapitole 4.1 „Geotechnické typy“.

Recentní pokryvné útvary

Svrchní holocenní kryt je v zájmové oblasti tvořen vrstvou ornice, popř. vrstvou podorničí jakožto zúrodnění schopné vrstvy. Nepředpokládá se vliv těchto organických zvláštních zemin na založení, neboť nedosahují značných mocností a budou odstraněny před zahájením stavebních prací. Vrstva ornice i podorničí je však dle zákona 334/1992 Sb. v ochraně zemědělského půdního fondu, a je nutné ji před zahájením výstavby skrýt a příslušně ukládat a činit taková opatření, aby bylo zamezeno škodám na zemědělském půdním fondu. Z daného důvodu byl se souhlasem objednavatele proveden v rámci tohoto průzkumu také pedologický průzkum, který je veden jako samostatný elaborát.

Tyto zvláštní zeminy tvořené humusovými zeminami jsme zařadili do speciálně vyčleněného geotechnického typu GT0, neboť se s nimi jako se základovou půdou nepočítá.

3.4 Hydrogeologické poměry

Obecně jsou hydrogeologické poměry území závislé především na místní geologické stavbě, tedy zejména na propustnosti pevného prostředí, dále na přirozených zdrojích podzemních vod (atmosférické srážky či sněhová pokrývka), morfologii terénu a na případných antropogenních vlivech.

V případě zájmové oblasti lze rozlišit dva hydrogeologické oběhy. V základní vrstvě hydrogeologického rajonu lze očekávat hlubinný hydrogeologický oběh v terciérních a křídových pánevních sedimentech. Mělčěji pod terénem s jedná o mělký hydrogeologický oběh vázaný na průlinovou propustnost aluviálních sedimentů.

Zájmová oblast se nachází v hydrogeologickém rajonu s názvem Dyjsko-svratecký úval s ID rajonu 2241. Jedná se o hydrogeologický rajon v základní vrstvě s plochou 1 460,77 km², který budují terciérní a křídové pánevní sedimenty. První vrstevní kolektor tohoto rajonu tvoří štěrkopísky s volnou hladinou a průlinovou propustností. V těchto vrstvách se jedná o (data získána z webu instituce VÚV TGM).

Hladina podzemní vody

Pro posouzení hydrogeologických poměrů lokality byla v rámci průzkumu provedena dokumentace naražené a ustálené HPV v realizovaných sondách. Dále byla stanovena agresivita zvodnělého zemního prostředí vůči betonu. V následující tabulce jsou vypsány údaje o navrtané a ustálené hladině podzemní vody.

sonda	Úroveň hladiny podzemní vody			
	Navrtaná [m]	Bpv [m n.m]	Ustálená [m]	Bpv [m n.m]
JV-1	5,0	224,5	3,2	226,3
J-2	3,8	226,1	3,5	226,4
JV-3	7,8	224,7	7,4	225,1
J-4	-	-	-	-

Tabulka č. 6 – Údaje o hladině podzemní vody (hpv)

Slabě napjatá až napjatá hladina podzemní vody tedy byla v nově provedených sondách změřena v hloubkách 3,8 m až 7,8 m pod terénem a po ustálení v 3,2 m až 7,4 m pod terénem. Je však nutné počítat s rozkmitem úrovně hladiny podzemní vody, který bude záviset na vlhkostních poměrech jako jsou intenzita atmosférických srážek či tání sněhové pokrývky v různých ročních sezónách. V souvislosti s tímto zmiňuji, že dle dostupných údajů, které poskytuje portál ČHMÚ, se v daný týdenní časový úsek na lokalitě jednalo o normální stav hladiny podzemní vody v mělkých vrtech.

Základové konstrukce (plošné i hlubinné) navržených objektů se budou trvale nacházet pod hladinou podzemní vody. Je tedy nutné počítat s vlivem podzemí vody na způsob založení. Z výsledků chemických rozborů podzemní vody, jejíž vzorky byly odebrány z nově provedených vrtů JV-1 a JV-3, bylo vyšetřeno slabě agresivní chemické prostředí stupně XA1 dle normy ČSN EN 206+A2. Důvodem je mírně zvýšený obsah síranů jako SO₄²⁻.

Zájmová lokalita se z hlediska regionální ochrany zdrojů podzemní vody nenachází v chráněné oblasti přirozené akumulace vod – CHOPAV (dle §28 zák. č. 254/2001 Sb.). Studované území nenáleží ani chráněným oblastem s vazbou na vodu (pro 3. plánovací cyklus) nebo v území chráněných pro akumulaci vod či v odběrech vody pro lidskou potřebu a jejich ochranných pásmech ani v oblasti s vazbou na vodu vymezené pro ochranu stanovišť nebo druhů (3. plánovací cyklus). Rovněž se nejedná o záplavové území. Jedná se o povodí významných vodních nádrží s názvem Nové Mlýny – horní.

3.5 Poddolovaná, sesuvná a chráněná území, seismická aktivita

Zájmová oblast se je jako celek stabilní a nehrozí zde nebezpečí svahových pohybů, které by mohly mít vliv na statickou stabilitu nosné konstrukce projektované výstavby. V registru Svahových deformací a Důlních děl a poddolování ČGS nejsou v daném místě evidovány žádné svahové nestability, důlní díla ani poddolování. V digitálním registru Ústředního seznamu ochrany přírody ÚSOP nejsou v posuzovaném území evidovány žádná zvláště chráněná území.

Posuzované území je podle mapy seismických oblastí, které jsou obsaženy v normě ČSN EN 1998-1/Z4, součástí seismického okresu Znojmo, u kterého je referenční špičkové zrychlení definováno $a_{gR} = 0,04$ g. Zjištěné základové půdy lze podle výše uvedené normy charakterizovat typem B, C a S. Přírodní seizmicitu je možné v daném místě při návrhu stavby zanedbat.

4. Inženýrskogeologické poměry

Celkový charakter prostředí dokládají geologické profily sondami s vyčleněnými geotechnickými typy v příloze 1. Zeminy kvartérních i předkvartérních pokryvů jsou v dokumentacích zařazeny v souladu s klasifikačním systémem dle normy ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“, resp. dle přílohy A ČSN 73 6133 „Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, která vychází ze stejné klasifikace. Současně je v sondách uvedeno i zařazení ve znění ČSN EN ISO 14688-1 a 2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařazování zemin“. V geologických profilech sondami je dále zhodnocena tabulková návrhová únosnost q_{dt} dle normy ČSN 73 1004 „Navrhování základových konstrukcí – Stanovení požadavků pro výpočetní metody“ a třídy těžitelnosti dle platné normy ČSN 73 6133 a také již neplatné (avšak stále používané) normy ČSN 73 3050 „Zemné práce. Všeobecné ustanovení“. K popisu geotechnických vlastností zemin i skalní horniny jsme využili zrušené, avšak osvědčené normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ v kombinaci s normami ČSN EN 1997-1 a 2 „Navrhování geotechnických konstrukcí“ a ČSN 73 1004.

4.1. Geotechnické typy

Rozdělení zemin dle obdobných geotechnických vlastností a geneze jsme rozdělili do následujících desíti geotechnických typů (GT), které jsou uvedeny níže. Speciálně vyčleněný geotechnický typ *GT0* představují tzv. zvláštní zeminy, se kterými se jako se základovou půdou neuvažuje, a nejsou proto uvedeny v tabulce geotechnických parametrů zemin (viz tabulka č. 8).

GT0 – ornice a podorniční vrstva

GT1 – písek hlinitý (fluviální sediment) – třída S4-SM / *fgrsiSa*

GT2 – písek zajiňovaný (fluviální sediment) – třída S5-SC / *clSa*

GT3 – jíl písčitý (nivní sediment) – třída F4-CS / *saCl*

GT4 – jíl s vysokou plasticitou (nivní sediment) – třída F8-CH / *siCl*

GT5 – štěrk hlinitý (fluviální sediment) – třída G4-GM / *sisGr*

GT6 – štěrk slabě hlinitý (fluviální sediment) – třída G3-G-F / *saGr*

GT7 – písek slabě hlinitý (fluviální sediment) – třída S3-S-F / *grSa*

GT8 – jíl písčitý (marinní až brakický sediment) – třída F4-CS / *saCl*

GT9 – jíl s vysokou plasticitou (marinní až brakický sediment) – třída F8-CH / *Cl*

GT10 – stmelená jílová lavice char. navětralého jílovce (marinní až brakický sediment) – třída R4

Svrchní humózní vrstvy – GT0 – holocén

Svrchní holocenní kryt v podobě ornice a podorničí je na lokalitě vyvinut v celé zájmové ploše, jedná o zemědělsky obdělávanou plochu spadající pod ochranu ZPF. Zastižená mocnost humusového horizontu je 0,4 m ve všech sondách, v případě výskytu podorničí až 0,65 m. Dle kategorizace normy ČSN P 73 1005 se jedná o třídu **Q** a dle normy ČSN EN ISO 14688-2 **Or**. Co se týče skrytí humusového horizontu, je vhodné použití svrchních 0,4 – 0,65 m, dle podmínek v terénu. Vzhledem k tomu, že se jedná o zvláštní zeminy, které nebudou tvořit základové půdy, nejsou uvedeny v přehledu normových charakteristik v tabulce č. 8.

Kvartérní fluviální sedimenty – GT1 – pleistocén

Fluviální sedimenty v podobě hlinitých písků jsme zařadili do geotechnického typu GT1. Podle výsledků laboratorních zkoušek (vzorky č. 1, 5 a 6) byla zemina tohoto geotypu zařazena podle ČSN P 73 1005 do třídy **S4-GM** se symbolem **fgrsiSa** dle ČSN EN ISO 14688-2. Zrnitostní

skladba zeminy tohoto geotechnického typu je patrná z vykonstruovaných křivek zrnitosti na příloze 4, fyzikálně-indexové parametry zjištěné indexovými zkouškami jsou uvedeny v příloze 3. Konzistenční stav jemnozrnné výplně byl vypočten výhradně jako pevný.

Kvartérní fluvialní sedimenty – GT2 – pleistocén

Fluvialní neboli říční sedimenty druhého geotechnického typu GT2 představují zajiřované písky třídy **S5-SC** / **clSa** (dle zrnitostních rozborů na vzorku č. 7). Konzistence jemnozrnné výplně byla stanovena od tuhé až po pevnou.

Na odebraném neporušeném vzorku č. 7 geotypu GT2 z hloubkového intervalu 3,0 – 3,5 m byla provedena zkouška stlačitelnosti v edometru. Ve třech různých zatěžovacích intervalech byly při zkoušce stlačitelnosti v edometru zjištěny následující hodnoty edometrického modulu přetvárnosti E_{oed}:

- pro zatěžovací interval 50–100 kPa **7,2 Mpa**
- pro zatěžovací interval 100–200 kPa **7,4 Mpa**
- pro zatěžovací interval 200–400 kPa **7,8 Mpa**

Zkouškou stlačitelnosti v edometru bylo zjištěno obvyklé rozpětí hodnot, charakteristické pro analyzované jílovité zeminy. Protokol o průběhu edometrické zkoušky včetně metodiky provádění je součástí přílohy č. 6, tabelárně zpracované výsledky se zjištěnými hodnotami edometrické a triaxiální zkoušky jsou uvedeny v tabulce č. 7, kde jsou uvedeny všechny hodnoty zjištěné provedenými zkouškami na stanovení mechanických vlastností zemin.

Kvartérní nivní sedimenty – GT3 – pleistocén

Geotechnický typ GT3 představují jemnozrnné nivní hlíny, které zrnitostním složením odpovídají třídě **F4-CS** neboli **saCl**. Tento geotyp byl ověřen pouze v sondě J-2 v hloubce 1,3 m pod terénem v zanedbatelné mocnosti. Konzistence byla stanovena jako pevná.

Kvartérní nivní sedimenty – GT4 – pleistocén

Geotechnický typ GT4 představují jemnozrnné nivní jíly, které zrnitostním složením odpovídají třídě **F8-CH** neboli **siCl**. Tento geotyp byl ověřen pouze v sondě JV-3 v hloubce 3,5 m pod terénem v zanedbatelné mocnosti. Konzistence byla stanovena jako pevná.

Kvartérní fluvialní sedimenty – GT5 – pleistocén

Třetí, zrnitostně odlišné souvrství v rámci fluvialních sedimentů představuje geotyp GT5, který je zastoupen hlinitými písky třídy **G4-GM** / **sisGr**. Konzistence jemnozrnné výplně byla stanovena jako tuhá až pevná.

Kvartérní fluvialní sedimenty – GT6 – pleistocén

Předposlední geotechnický typ GT6 v rámci fluvialních sedimentů na lokalitě představují štěrky s příměsí jemnozrnné frakce třídy **G3-G-F** neboli **saGr**. Jedná se o zeminy spíše hrubších frakcí s uhlým stavem indexu relativní ulehlosti.

Kvartérní fluvialní sedimenty – GT7 – pleistocén

Poslední geotechnický typ GT7 v rámci kvartérních pokryvných útvarů lokality představují písky s příměsí jemnozrnné frakce. Dle zrnitostních rozborů, provedených na tomto geotypu (vzorek č. 8), byla zjištěna zrnitostní skladba odpovídající třídě **S3-S-F**, resp. **grSa**. Konkrétní procentuální zastoupení jednotlivých frakcí lze vyčíst z křivky zrnitosti na příloze 4. Index relativní ulehlosti byl stanoven výhradně jako uhlý.

Marinní až brakické nezpevněné sedimenty karpatské předhlubně – GT8 – miocén

Geotechnický typ GT8 na lokalitě tvoří nezpevněné sedimenty v podobě písčitých jílu třídy **F4-CS**. Dle zrnitostních rozborů, provedených na tomto geotypu (vzorky č. 2 a 9), byla zjištěna zrnitostní skladba odpovídající třídě **F4-CS**, resp. **saCl**. Konkrétní procentuální zastoupení jednotlivých frakcí lze vyčíst z křivek zrnitosti na příloze 4, fyzikálně indexové parametry zjištěné zkouškami jsou uvedeny v tabulkách na příloze 3. Konzistenční stav byl vypočten jako pevný a tvrdý.

Marinní až brakické nezpevněné sedimenty karpatské předhlubně – GT9 – miocén

Druhou litofaci marinních až brakických sedimentů karpatské předhlubně představují vysoce plastické jílové zeminy, které byly ověřeny v obou hlubokých sondách. Vzhledem k jílovému charakteru těchto zemin a zároveň s ohledem na jejich vysokou plasticitu, je nutné zmínit, že se jedná o objemově nestálé zeminy, které v závislosti na saturaci vodou výrazně mění svůj objem. Při vysušení dochází k jejich smršťování, naopak při dotaci vlhkosti (vody) se objem zvyšuje, zemina bobtná a nabývá až desetinásobku objemu, což může způsobit statické porušení budov či poklesávání nebo zvedání základů.

Dle zrnitostních rozborů, provedených na tomto geotypu (vzorky č. 3, 4, 11 a 12), byla zjištěna zrnitostní skladba odpovídající třídě **F8-CH**, resp. **Cl** až **fsaCl**. Konkrétní procentuální zastoupení jednotlivých frakcí lze vyčíst z křivek zrnitosti na příloze 4, fyzikálně indexové parametry zjištěné zkouškami jsou uvedeny v tabulkách na příloze 3. Konzistenční stav byl vypočten jako pevný a tvrdý.

Na odebraném neporušeném vzorku č. 11 geotypu GT9 z hloubkového intervalu 20,0 – 20,5 m byla provedena triaxiální zkouška typu UU. Triaxiální zkouškou byly zjištěny totální parametry smykové pevnosti, a sice:

Totální úhel vnitřního tření nekonsolidované zeminy $\varphi_u = 1^\circ$

Totální koheze nekonsolidované zeminy $c_u = 110 \text{ kPa}$

Triaxiální zkoušku typu UU bylo zjištěno obvyklé rozpětí hodnot, charakteristické pro analyzované jílovité zeminy. Protokol o průběhu triaxiální zkoušky včetně metodiky provádění je součástí přílohy č. 5, tabelárně zpracované výsledky se zjištěnými hodnotami edometrické a triaxiální zkoušky jsou uvedeny v tabulce č. 6, kde jsou uvedeny všechny hodnoty zjištěné provedenými zkouškami na stanovení mechanických vlastností zemin.

Marinní až brakické zpevněné sedimenty karpatské předhlubně – GT10 – miocén

Navětralý jílovec třídy R4, který představuje geotyp GT10, jsme ověřili pouze v okolí vrtu JV-1 v hloubce 18,0 m pod terénem. V tomto stavu se jedná o méně porušenou horninu se střední vzdáleností diskontinuit a větší prostou tlakovou pevností.

Všechny zjištěné (odvozené) mechanické parametry analyzovaných zemin jsou sumarizovány v následující tabulce:

Název zeminy, třída zeminy dle ČSN P 73 1005 (ČSN EN ISO 14688-2)	Číslo vzorku	Hloubka odběru [m]	Konzistence	Geotechnický typ (GT)	edometrická zkouška			triaxiální zkouška typu UU		Statická zatěžovací zkouška		
					Edometrický modul přetvárnosti E_{oed}			Totální úhel vnitřního tření φ_u	Totální koheze c_u (kPa)	Edef ₁ (MPa)	Edef ₂ (MPa)	Poměr Edef ₂ /Edef ₁
					Zatěžovací interval 50–100 kPa	Zatěžovací interval 100–200 kPa	Zatěžovací interval 200–400 kPa					
Jíl s vysokou plasticitou F8-CH (Cl)	11	20,0 – 20,5	pevná	GT9	-	-	-	1°	110	-		
Písek jílovitý S5-SC (clSa)	7	3,0 – 3,5	tuhá	GT2	7,2	7,4	7,8	-	-	-		
Písek zahliněný	Pláň				-	-	-	-	-	53,8	149,8	2,78
Písek zahliněný	Pláň									14,0	56,8	4,05
Písek zahliněný	Pláň									4,9	10,8	2,21

Tabulka č. 7 – Odvozené hodnoty geotechnických typů

V následujících tabulkách uvádíme vybrané geotechnické vlastnosti zemín, které v zájmovém území byly ověřeny a mohou být zastiženy při zemních a základových pracích:

Třída dle ČSN P 73 1005	Třída dle ČSN EN ISO 14688-2	GT	Konzistence / ulehlost ₁	Tabulková návrhová únosnost ₂ q_{dt} [kPa]	Objemová tíha [kNm ⁻³]	Úhel vnitřního tření [°] ₄		Koheze [kPa] ₅		Modul deformace E_{def} [MPa] ₆	Převodní součinitel β_7	Opravný součinitel přetížení ₈ m
						Totální	Efektivní	Totální	Efektivní			
S4-SM	grsiSa	GT1	Pevná	250	18,0		30		9	14	0,74	0,3
S5-SC	clSa	GT2	Tuhá	160	18,5		27		8	8	0,62	0,3
F4-CS	saCl	GT3; GT8	Pevná	250	18,5	12	27	75	30	10	0,62	0,2
F8-CH	fsaCl	GT4	Tuhá až pevná	90	20,5	1	16	60	8	4	0,37	0,2
F8-CH	siCl; Cl	GT4; GT9	Pevná	100	20,5	1	17	110	12	5	0,37	0,2
G4-GM	sisaGr	GT5	Tuhá až pevná	300	19,0		34		7	75	0,74	0,3
G3-G-F	saGr	GT6	Ulehlý	450	19,0		36		0	95	0,83	0,3
S3-S-F	grSa	GT7	Ulehlý	275	17,5		32		0	22	0,74	0,3
F4-CS	saCl	GT8	Tvrdá	400	18,5	14	30	90	30	12	0,62	0,2
F8-CH	Cl	GT9	Tvrdá	300	20,5	14	17	150	30	12	0,37	0,2

Tabulka č. 8 – Návrh charakteristických hodnot zemín

Pozn.

₁ – Konzistence (popř. konzistence jemnozrnné výplně) / ulehlost dle normy ČSN 73 1005

₂ – Tabulková návrhová únosnost plošných základů dle tab. A.1 normy ČSN 73 1004, u zemín F platí pro šířku základů $b \leq 3$ m a hloubku založení $h = 0,8 - 1,5$ m, u zemín S a G platí pro hloubku založení 1,0 m při šířce základu 1,0 m

₃ – Dle přílohy 4 a 5 normy ČSN 73 1001

₈ – Opravný součinitel přetížení dle tab. D.1 normy ČSN 73 1004

Upozornění: Hodnoty q_{dt} nejsou upraveny na hloubku založení a šířku základů.

Třída dle ČSN P 73 1005	Druh horniny	GT	Míra zvětrání	Označení pevnosti ₁	Hustota ploch nespojitosti	Prostá tlaková pevnost ₂ σ_c [kPa]	Tabulková návrhová únosnost ₃ q_{dt} [kPa]	Modul deformace E_{def} [MPa] ₄	Poissonovo číslo ν_5	Opravný součinitel přetížení ₆ m
R4	Jílovec	GT10	Navětralý	nízká	velká	10	450	600	0,30	0,2

Tabulka č. 9 - Geotechnické charakteristiky skalních hornin

Pozn.

1, 2, 3 – Dle tabulky A.4 normy ČSN 73 1004

4, 5 – návrh charakteristických hodnot dle normy ČSN 73 1001

6 - Dle tab. D.1, normy ČSN 73 1004

4.2 Základové poměry

Ve smyslu přílohy E ČSN P 73 1005, E.1.2.3, hodnotíme inženýrskogeologické poměry lokality jako **složitě**. Důvodem je především nepříznivý vliv podzemní vody na způsob založení větrných elektráren. V daném případě se jedná projektovanou výstavbu dvou větrných elektráren, tudíž se jedná ze statického hlediska o konstrukce náročné ve smyslu E.1.3.3. Z výše uvedených předpokladů, zároveň s ohledem na zohlednění třídy rizika dle tabulky E.2 normy ČSN P 73 1005, vyplývá, že dle normy ČSN P 73 1005 se jedná o **3. geotechnickou kategorii** podle E.1.4.3 této normy.

V řešeném případě se bude se jednat o neobvyklé typy konstrukcí a základů s abnormálním rizikem ztráty celkové stability, nelze také vyloučit provádění výkopů pod hladinou podzemní vody a základové poměry nejsou známe z dostatečně spolehlivé srovnatelné místní zkušenosti, proto musíme vycházet dle platné normy ČSN EN 1997-1 z postupů pro **3. geotechnickou kategorii**.

V daném případě je tedy nutný výpočet obou mezních stavů základových půd a hornin pro předpokládané zatížení na základě smykových a přetvárných parametrů, které jsou uvedeny pro příslušné typy půd a hornin v tabulkách 6, 7 a 8.

Alternativy způsobu založení

Projektovanou větrnou elektrárnu SO 01 je možné založit plošně, na základové patce do úrovně svrchních kvartérních sedimentů. Základové půdy budou v daném případě tvořit štěrkové sedimenty geotypu GT6 s vysokým modulem deformace a příznivými smykovými vlastnostmi, které svými parametry pravděpodobně vyhoví pro předpokládané zatížení horní stavbou bez dalších nutných úprav.

V případě větrné elektrárny SO 02 bych doporučila volit spíše kombinovaný způsob založení, a sice plošný v kombinaci s pilotami. V předpokládané úrovni základové spáry byly v okolí sondy JV-3 ověřeny zeminy se zhoršenými geotechnickými vlastnostmi, které by bylo pro plošné založení nutné upravit např. hutněným štěrkovým polštářem s příměsí jemnozrnné frakce do 15 %. Tento hutněný podsyp by bylo nutné hutnit po 20 až 30 cm vrstvách pod plošný základ (dle hmotnosti hutněního prostředku), aby byly zlepšeny nejen únosnost, ale zejména modul deformace, a tím zabráněno nerovnoměrné sedání základu konstrukce velmi citlivé na nerovnoměrné sedání.

V případě hlubinného založení je piloty v daných geologických podmínkách nutné navrhout jako plovoucí s využitím plášťového tření do úrovně neogenních jílových sedimentů, které byly průzkumnými pracemi ověřeny v dosažitelné hloubce.

V případě provádění pilotážích prací je nutné vrty pro piloty pažit ocelovou manipulační výpažnicí nebo bentonitovou suspenzí. Pro realizaci pilotážích prací je také nutné v předstihu zajistit upravenou pilotovací rovinu (pracovní plošinu), např. betonovým recyklátem, který lze v případě zde řešeného záměru získat po demolici stávajícího stavebního objektu, aby nedošlo k zapadení vrtného pilotovacího nástroje.

Vliv hladiny podzemní vody

V případě plošného i hlubinného založení je nutné počítat s nepříznivým vlivem podzemní vody na projektované konstrukce. Podzemní voda je v přímé hydrogeologické souvislosti s přilehlým vodním tokem a její úroveň bude ještě kolísat v závislosti na klimatických poměrech v různých ročních sezónách. Ze vzorku podzemní vody, který byl odebrán z kvartérní zvodně vrtu J-1, bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton vykazuje zvodnělé zemní prostředí neagresivní chemické prostředí stupně XA0. V daném případě tedy postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou. Vyhodnocení bylo provedeno dle platné normy ČSN EN 206+A2 Beton — Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

Je také třeba upozornit, že podzemní voda bude na svislou konstrukci pod hladinou podzemní vody vytvářet výrazný vztlak. Tuto skutečnost je třeba zohlednit ve statickém výpočtu.

4.2.1 Statické zatěžovací zkoušky

Statickými zatěžovacími zkouškami provedenými v úrovni pláně pro jeřáb byly zjištěny poměry deformačních modulů ze zatěžovacích zkoušek $E_{\text{def},2}/E_{\text{def},1} = 2,78, 4,05$ a $2,21$. Poměrně značná rozdílnost výsledných hodnot je dána tím, že zkoušky byly prováděny na rostlém neupraveném materiálu, který nebyl před zkouškou hutněn. Rovněž zrnitostní složení zeminy v místech jednotlivých zkoušek je částečně odlišné. Výsledky zkoušek jsou do značné míry ovlivněny lokálním provlhčením zeminy působením srážek, rozrušením orbou apod. Tyto zkoušky tak nejsou zcela relevantní a doporučuji jejich provedení v rámci vlastní stavby po odtěžení svrchní vrstvy, přehutnění a za klimatických podmínek, při kterých budou prováděny stavební práce.

4.3 Zemní práce, těžitelnosti, vrtatelnost a použitelnost zemin

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy hloubeny ve středně těžce až těžce rozpojitelných zeminách, třídy těžitelnosti 3 až 4 podle klasifikace zrušené normy ČSN 73 3050. Podle klasifikace platné normy ČSN 736133, tab. D.1 půjde v případě všech zemin a navážek výhradně o třídu těžitelnosti I.

Co se týče třídy vrtatelnosti, budou případné vrty pro piloty prováděny v zeminách, navážkách a sedimentárních lavicích, které dle normy ČSN P 73 1005, přílohy C, spadají do třídy vrtatelnosti I až IV. Všechny tyto skutečnosti jsou vypsány níže v tabulce společně s posouzením vhodnosti zemin pro pozemní komunikace včetně namrzavosti dle normy ČSN 73 6133.

Třída zeminy ₁	GT	Konzistence ₂	Třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133 ₃	Třída vrtatelnosti dle ČSN P 73 1005 ₄	Třída těžitelnosti dle ČSN 73 3050 ₅	Vhodnost zemin pro pozemní komunikace ₆		Namrzavost ₇
						Do násypu	Pro podloží vozovky	
O	GT0	-	I	I	3	-	-	-
S4-SM	GT1	Pevná	I	I	3	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	Namrzavá
S5-SC	GT2	Tuhá	I	I	3	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	Namrzavá
F4-CS	GT3; GT8	Pevná	I	I	3	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	Nebezpečně namrzavá
F8-CH	GT4	Tuhá až pevná	I	I	3	Nevhodná	Nevhodná	Vysoce namrzavá
F8-CH	GT4; GT9	Pevná	I	I	3	Nevhodná	Nevhodná	Vysoce namrzavá
G4-GM	GT5	Tuhá až pevná	I	I	3	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	Namrzavá
G3-G-F	GT6	Ulehlý	I	II	4	Vhodná	Vhodná	Nenamrzavá

Třída zeminy ₁	GT	Konzistence ₂	Třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133 ₃	Třída vrtatelnosti dle ČSN P 73 1005 ₄	Třída těžitelnosti dle ČSN 73 3050 ₅	Vhodnost zemin pro pozemní komunikace ₆		Namrzavost ₇
						Do násypu	Pro podloží vozovky	
S3-S-F	GT7	Ulehlý	I	I	3	Vhodná	Podmínečně vhodná	Nenamrzavá
F4-CS	GT8	Tvrdá	I	II	4	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	Nebezpečně namrzavá
F8-CH	GT9	Tvrdá	I	II	4	Nevhodná	Nevhodná	Vysoce namrzavá
R4	GT10	-	II	III	5	-	-	-

Tabulka č. 10 - Těžitelnost, vrtatelnost a vhodnost zemin pro pozemní komunikace

Pozn.

1 – Zatřídění dle normy ČSN P 73 1005

5 – Zatřídění, dle již neplatné normy ČSN 73 3050

2 – Zatřídění dle normy ČSN P 73 1005

6 – Zatřídění dle tabulky A.1 normy ČSN 73 6133

4 – Zatřídění dle přílohy C, normy ČSN P 73 1005

7 – Dle obrázku A.2, normy ČSN 73 6133

3 – Zatřídění dle přílohy D, normy ČSN 73 6133

5 – Zatřídění, dle již neplatné normy ČSN 73 3050

Všechny zastižené zeminy, které byly sondážními pracemi ověřeny, jsou rozpojitelné běžnými rozpojovacími mechanismy (bagry, buldozery, krumpáče, rypadla, ...).

Zajištění dočasných stavebních výkopů

Celková stabilita dočasných svahů a dna výkopu se vyjadřuje stupněm bezpečnosti, který je definován jako poměr sil či momentů odporujících usmýknutí k silám či momentům vyvolávajícím usmýknutí. Sklony svahů se navrhují v závislosti na fyzikálně-mechanických vlastnostech zemin, sklonu terénu, zatížení svahu, působení tlaku podzemí vody a případných dalších činitelích.

Svahy dočasných výkopů po hladinu podzemní vody ve všech zastižených zeminách na lokalitě je nutno provádět ve velmi mírném sklonu (1:1) nebo pažit. Případné hlubší výkopy prováděné pod hladinou podzemní vody je nutné zajistit hnaným pažením a po dobu výstavby odčerpávat podzemní vodu. Pokud není možné uvedené sklony stěn dočasných stavebních výkopů zajistit, například z prostorových či jiných důvodů, je nutné zajistit stabilitu stěn výkopů jiným vhodným způsobem, například zapažením.

5. Závěr

V předložené zprávě jsou shrnuty výsledky předběžného inženýrskogeologického průzkumu, který byl v zájmové oblasti proveden dne 27. 5. 2024. Je zde plánována výstavba dvou větrných elektráren. V této zprávě jsou podrobně popsány metodika provádění (kapitola 2), geologické a hydrogeologické poměry lokality (kapitola 3.3 a 3.4), v kapitole 4 jsou vypsány geotechnické vlastnosti zemín a jejich případné další využití. Ke zprávě jsou přiloženy také přílohy, které tvoří její nedílnou součást.

Z průzkumných vrtů byly na odebraných vzorcích zeminy provedeny laboratorní rozborů zemín na stanovení fyzikálně indexových vlastností zemín a dvě zkoušky na stanovení mechanických vlastností zemín. V laboratoři mechaniky zemín bylo provedeno celkem dvanáct indexových rozborů zeminy, jedna triaxiální zkouška typu UU a jedna zkouška stlačitelnosti v edometru. Ze sond JV-1 a JV-3 byly na odebraných vzorcích podzemní vody uskutečněny chemické rozborů na stanovení agresivních vlastností podzemní vody vůči betonu. Tyto rozborů se uskutečnily v laboratoři firmy ALS Laboratory Group.

Tímto IG průzkumem byly víceméně ověřeny předpoklady, které jsou uvedeny v úvodní kapitole této zprávy. Jedná se tedy o 3. geotechnickou kategorii dle normy ČSN P 73 1005 a dle normy ČSN EN 1997-1 se musí vycházet dle postupů pro 3. geotechnickou kategorii. Tímto IG průzkumem byla ověřena akumulace kvartérních soudržných sedimentů aluviální geneze a bylo stanoveno rozhraní mezi kvartérními vrstvami a podložním krystalinickým horizontem.

V případě výstavby obou větrných elektráren je nutné počítat s nepříznivým vlivem podzemní vody na způsob založení, a to i plošného, tak i hlubinného. Betonové konstrukce postačí zajistit primární ochranou, podzemní voda neobsahuje významněji zvýšenou koncentraci agresivních složek, schopných korodovat betonové konstrukce.

Posuzovanou lokalitu je celkově nutné hodnotit jako podmíněčně použitelnou pro projektovaný záměr výstavby. Odvozené hodnoty geotechnických parametrů platí v přirozeném stavu, v průběhu výstavby je třeba základové půdy chránit proti klimatickým vlivům a zaplavení. Rozbředlé zeminy se musí ze ZS odstranit. Zemní práce v soudržných zemínách je vhodné provádět v klimaticky příznivém ročním období.

V tomto případě se jedná o 3. geotechnickou kategorii podle článku 7.2.3 ČSN P 73 1005. V této kategorii by měl být realizován průzkum nejméně ve dvou navazujících krocích. Doporučuji proto po zpracování projektu založení provedení doplňujícího průzkumu. S ohledem na složitost inženýrskogeologických poměrů je nutné provedení důsledné kontroly základové spáry a dozor geotechnika a statika při provádění zemních a základových prací, popř. při provádění vývrtů pro piloty.

6. Citace, použité normy a literatura

Internetové stránky:

<http://www.ovocnarska-unie.cz/sispo/?str=klima-mapa>

<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>

<https://mapy.geology.cz/geocr50/>

https://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.dll?map=mp_heis_voda&TMPL=AJAX_MAIN&IFRAME=1&LEGEND_HIDE=0&QUERY_SELECTION=1&FULLTEXT_CHECKED=1#

<https://www.chmi.cz/aktualni-situace/sucho#>

https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/

https://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani/

<https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

https://mapy.geology.cz/geologicke_lokality/

<http://heis.vuv.cz/default.asp?typ=00>

normy:

ČSN P 73 1005	Inženýrskogeologický průzkum
ČSN EN 1997	Navrhování geotechnických konstrukcí
	Část 1: Obecná pravidla
	Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN EN ISO 14688-2	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídění zemin
	Část 1: Pojmenování a popis
	Část 2: Zásady pro zatřídění
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 1004	Navrhování základových konstrukcí – Stanovení požadavků pro výpočetní metody
ČSN EN 206+A2	Beton — Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN CEN ISO/TS 17892	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin
	Část 1: Stanovení vlhkosti zemin

Část 2: Stanovení objemové hmotnosti
jemnozrnných zemin

Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic
zemin pomocí pyknometru

Část 4: Stanovení zrnitosti zemin

Část 12: Stanovení konzistenčních mezí

ČSN 73 3050

Zemní práce – zrušeno

ČSN 73 1001

*Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými
základy – zrušeno*

Literatura:

Quitt E. (1971): Klimatické oblasti Československa. – Československá akademie věd –
geografický ústav Brno. Brno.

Krásný, J., Císlerová, M., Čurda, S., Datel, J. V., Dvořák, J., Grmela, A., Hrkal, Z., Kříž, H.,
Marszałek, H., Šantrůček, J., Šilař, J., 2012. Podzemní vody České republiky, Regionální
hydrogeologie prostých s minerálních vod. Česká geologická služba. 429 – 444.

Hruban, R. Moravské Karpaty (online). Dostupné na: <http://moravske-karpaty.cz/slovník-pojmu/fluvialni/>. 2015.

Petránek, J. a Synek, J. Země: Geologická encyklopedie. In: Geologická encyklopedie [online].
Česká geologická služba, 2007 [cit. 2014-03-12]. Dostupné z:
<http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?sut>.

Hloubka (m)	Grafická značka	Geologický popis základových půd	Klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	q _{at} (kPa) ČSN 73 1004	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,4		Ornice písčité se šterky	O,Or	-	3, I
1,8		Písek hlinitý se šterky, rezavě hnědý, výplň pevná	S4-SM grsiSa	250	3 I
3,2		Šterk slabě hlinitý, s pískem, s úlomky do 7 cm, ulehlý, mokrý až zvodnělý	G3-G-F saGr	450	4 I
5,0		Jíl písčitý, tmavě šedomodrý, tvrdý	F4-CS saCl	400	4 I
10,0					

Hloubka (m)	Grafická značka	Geologický popis základových půd	Klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	q _{dr} (kPa) ČSN 73 1004	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
		Jíl písčitý, tmavě šedomodrý, tvrdý	F4-CS saCl	400	4 I
14,0		Jíl slabě prachový, vysoce plastický, šedomodrý, tvrdý	F8-CH Cl	300	4 I
14,7		Jíl slabě prachový, vysoce plastický, šedomodrý, pevný	F8-CH Cl	100	4 I
16,0		Jíl slabě prachový, vysoce plastický, šedomodrý, tvrdý	F8-CH Cl	100	4 I
17,0		Jíl sl. prachový, vysoce plastický, šedomodrý, pevný	F8-CH Cl	100	3 I
18,0					
20,0		Zpevněná jílová lavice (char. navětralého jílovce)	R4	450	5, II

Hloubka (m)	Grafická značka	Geologický popis základových půd	Klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	q _{dr} (kPa) ČSN 73 1004	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
21,0		Zpevněná jílová lavice (char. navětralého jílovce)	R4	450	5, II
25,0		Jíl sl. prachový, vysoce plastický, šedomodrý, pevný	F8-CH CI	100	4 I

Souřadnice (S-JTSK / Bpv):
X= 1 192 065.0
Y= 618 981.1
Z= 229.9 m

Obec: Břežany
Katastrální území: Břežany u Znojma

Datum: 27.5.2024

Hladina podzemní vody - **navrtná**: 3,8 m
- **ustálená**: 3,5 m

Vrtmistr: Jiří Hrubý

↓ Ustálená hladina podzemní vody

Souřadnice (S-JTSK / Bpv):

X= 1 192 110.6

Y= 618 604.0

Z= 232.5 m

Obec:

Břežany

Katastrální území:

Břežany u Znojma

Měřítko 1 : 50

Datum: 21.5.2024

Hloubka (m)	Grafická značka	Geologický popis základových půd	Klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	q_{at} (kPa) ČSN 73 1004	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,4		Ornice - písčité se šterky	O,Or	-	3, I
2,6		Písek špatně vytříděný, rezavě hnědý, hlinitý, s drobnými šterky až oj. hrubými šterky, výplň pevná	S4-SM fgsSa	250	3 I
3,5		Písek zajiřovaný, rezavě hnědý, s proplásky jílu, výplň tuhá	S5-SC clSa	160	3 I
3,9		Jíl prachový, vysoce plastický, šedozeleň s rezavými proplásky, pevný	F8-CH siCl	100	3 I
5,0		Šterk hlinitý s pískem, se zaoblenými úl. do 10 cm, výplň tuhá až pevná	G4-GM sisGr	300	2 I
7,0		Šterk slabě hlinitý s pískem, se zaoblenými úlomky do 10 cm, ulehý, mokřý	G3-G-F saGr	450	4 I
7,4		Písek slabě hlinitý se šterky, šedohnědý, ulehý, zvodnělý	S3-S-F grSa	275	3 I
10,0					

Hladina podzemní vody - **navrtaná**: 7,8 m
- **ustálená**: 7,4 m

Legenda:

Poloporušený vzorek zeminy (č. vzorku)

Vzorek podzemní vody na agresivitu

Navrtaná hladina podzemní vody

Ustálená hladina podzemní vody

Vrtná souprava: HVS 4110, profil: 156 mm, jádrově, spirál (od úrovně 6,0 m)

Prováděcí organizace: BALUN geo, s.r.o., odp. řešitel: Ing. Dan Balun

Dokumentoval a vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová

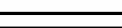
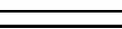
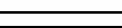
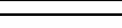
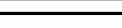
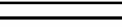
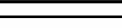
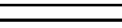
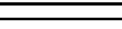
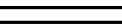
Zpracoval: Zlata Balunová

Vrtmistr: Jiří Hrubý

Zak. číslo: 24109

Příloha: 1/3/1

Hloubka (m)	Grafická značka	Geologický popis základových půd	Klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	q _{dr} (kPa) ČSN 73 1004	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
10,7		Písek slabě hlinitý se šterky, šedohnědý, ulehlý, zvodnělý	S3-S-F grSa	275	3 I
9		Jíl písčitý, šedomodrý, pevný	F4-CS saCl	250	4 I
10					
20,0					

Hloubka (m)	Grafická značka	Geologický popis základových půd	Klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	q _{dr} (kPa) ČSN 73 1004	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
11		Jíl slabě jemně písčitý, vysoce plastický, šedomodrý, pevný	F8-CH Cl	100	4 I
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
25,0					

Geologický profil sondou J-4

Název akce: **Břežany u Znojma - p.č. 8486 a 8499
- větrné elektrárny + komunikace**

Souřadnice (S-JTSK / Bpv):

X= 1 192 732.5

Y= 618 585.2

Z= 232.6 m

Obec:

Břežany

Katastrální území:

Břežany u Znojma

Měřítko 1 : 50

Datum: 21.5.2024

Hloubka (m)	Grafická značka	Geologický popis základových půd	Klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	q_{at} (kPa) ČSN 73 1004	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,4		Ornice - písčité se šterky	O,Or	-	3, I
1,7		Písek špatně vytríděný, rezavě hnědý, hlinitý, s drobnými šterky až oj. hrubými šterky, výplň pevná	S4-SM fgrsiSa	250	3 I
2,0		Písek rezavě hnědý, zajiřovaný, s proplástky jílu, výplň tuhá	S5-SC clSa	160	3 I
3,4		Písek špatně vytríděný, rezavě hnědý, hlinitý, s drobnými šterky až oj. hrubými šterky, výplň pevná	S4-SM fgrsiSa	250	3 I
12,4		Jíl vysoce plastický, šedohnědý, jemnozrně písčité, tuhý až pevný	F8-CH fsaCl	90	3 I
4,0		Šterk hlinitý s pískem, se zaoblenými úl. do 10 cm, výplň tuhá až pevná	G4-GM sisGr	300	4 I
4,2					

Hladina podzemní vody - **navrtaná:** -
- **ustálená:** -

Legenda:

Poloporušený vzorek zeminy (č. vzorku)

Vzorek podzemní vody na agresivitu

Navrtaná hladina podzemní vody

Ustálená hladina podzemní vody

Vrtná souprava: HVS 4110, profil: 156 mm, jádrově

Prováděcí organizace: BALUN geo, s.r.o., odp. řešitel: Ing. Dan Balun

Dokumentoval a vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová

Zpracoval: Zlata Balunová

Vrtmistr: Jiří Hrubý

Zak. číslo: 24109

Příloha: 1/4



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	228.91
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	hydrogeologický
ID	526947	Hydrogeologické údaje (Y/N)	Y
Původní název	HV-5	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	3,5
Zkrácený název	HV-5	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1981	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	chemické rozborů vody, hydrogeologické zkoušky a měření
Hloubka vrtu (m)	12,8	Hmotná dokumentace (Y/N)	
Primární dokumentace	GF P033462	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1193080.50	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	620044.00	Organizace provádějící	Stavba, lidové družstvo Brno
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.50	Holocén	hlína humózní, hnědá příměs: štěrk
0.50 - 1.30	Miocén střední	hlína písčité, černá, hnědá
1.30 - 1.80	Miocén střední	písek hrubozrnný, rezavá, hnědá příměs: jíl
1.80 - 3.50	Miocén střední	písek hrubozrnný, šedá, žlutá
3.50 - 5.40	Miocén střední	jíl jemně písčité pevný, rezavá, šedá, zelená
5.40 - 7.20	Miocén střední	jíl tvrdý, zelená, šedá písek jemnozrnný uhlý
7.20 - 12.80	Miocén střední	jíl tvrdý, šedá, zelená jílovec

LOKALIZACE V MAPĚ

PŘÍLOHY Č. 3 - 6
VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

IČO: 3204910
DIČ: CZ03204910

tel. +420 541 218 478
mob. +420 603 427 413

email: info@balun.cz
dbalun@balun.cz

BALUN
BALUN geo, s.r.o.
Gromešova 3
621 00 Brno

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK č. 24109

Název akce: **Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace**
Datum: 22. a 28. 5. 2024
Zakázkové číslo: 24109
Provedené zkoušky: indexové zkoušky (12); edometrická zkouška (2x)
Odběratel: WEB Větrná Energie s.r.o.
Zpracoval: Mgr. Markéta Tkadlecová
Vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová, Ing. Dan Balun

POČET ZPRACOVANÝCH VZORKŮ ZEMIN

Porušené: 0
Poloporušené: 9
Neporušené: 3

Požadovaná stanovení na 12 vzorcích zemin akce "Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace" jsou ve shodě s následujícími normami.

NORMY POUŽITÉ PŘI LABORATORNÍM ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ ZEMIN:

ČSN EN ISO/TS 17892 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin

ČSN EN ISO/TS 17892-1 Část 1: Stanovení vlhkosti
ČSN EN ISO/TS 17892-3 Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic
ČSN EN ISO/TS 17892-4 Část 4: Stanovení zrnitosti
ČSN EN ISO/TS 17892-5 Část 5: Stanovení stlačitelnosti zemin v edometru
ČSN EN ISO/TS 17892-12 Část 12: Stanovení meze tekutosti a meze plasticity

Nejistota měření:

±2 % vlhkost, ±3 % zdánlivá hustota, ±2 % mez tekutosti, ±4 % mez plasticity, ±3 % zrnitost

NORMY POUŽITÉ PRO KLASIFIKACI ZEMIN:

ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum
ČSN EN ISO 14688-1: 2018 Pojmenování a zařizování zemin - Část 1: Pojmenování a popis
ČSN EN ISO 14688-2: 2018 Pojmenování a zařizování zemin - Část 2: Zásady pro zařizování
ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

Za protokol o zkouškách odpovídá Ing. Dan Balun

.....

LABORATORNÍ INDEXOVÉ ZKOUŠKY

IČO: 3204910
DIČ: CZ03204910

tel. +420 541 218 478
mob. +420 603 427 413



BALUN geo, s.r.o.

Gromešova 3

621 00 Brno

email: info@balun.cz
dbalun@balun.cz

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH INDEXOVÝCH ZKOUŠEK

Číslo sondy		JV-1	JV-1	JV-1	JV-1	J-2	JV-3
Hloubka odběru	m	1,0 - 1,5	9,5 - 10,0	14,0 - 14,5	20,0 - 20,5	2,0 - 2,5	2,0 - 2,5
Číslo vzorku		1	2	3	4	5	6
Druh vzorku 1)		PP	PP	PP	PP	PP	PP
Třída kvality vzorku 2)		3B	3B	3B	3B	3B	3B
Geotechnický typ		GT1	GT8	GT9	GT9	GT1	GT1
Zdánlivá hustota pevných částic ρ_s	kg.m ⁻³	2663	2700	2724	2719	2668	2665
Vlhkost v přír. stavu	%	23,4	12,1	12,4	15,9	22,4	24,1
Vlhkost na mezi							
- tekutosti	%	33,2	55,6	68,9	69,5	30,1	31,2
- plasticity	%	25,9	25,8	28,4	19,6	24,3	25,9
Index plasticity	%	7,3	29,8	40,5	49,9	5,8	5,3
Index konzistence		1,34	1,46	1,40	1,07	1,33	1,34
Konzistence							
dle ČSN P 73 1005		pevná	tvrdá	tvrdá	tuhá - pevná	pevná	pevná
dle ČSN EN ISO 14688-2		velmi pevná	velmi pevná	velmi pevná	pevná - velmi pevná	velmi pevná	velmi pevná
Zatřídění							
dle ČSN P 73 1005		S4-SM	F4-CS	F8-CH	F8-CH	S4-SM	S4-SM
dle ČSN EN ISO 14688-2		grsiSa	saCl	Cl	Cl	grsiSa	fgrsiSa

1) NP - neporušený, PP- poloporušený (dle Tabulky 3, normy ČSN P 73 1005)

2) Třída kvality vzorku dle Tabulky 3, normy ČSN P 73 1005, resp. dle Tabulky 3.1, normy ČSN EN 1997-2

Zakázka: **Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace**
Odběratel: WEB Větrná Energie s.r.o.
Zhotovitel: BALUN geo, s.r.o.
Zak. č.: 24109
Vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová
Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun
Datum převzetí vzorků: 22. a 28. 5. 2024

IČO: 3204910
DIČ: CZ03204910

tel. +420 541 218 478
mob. +420 603 427 413

BALUN
BALUN geo, s.r.o.
Gromešova 3
621 00 Brno

email: info@balun.cz
dbalun@balun.cz

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH INDEXOVÝCH ZKOUŠEK

Číslo sondy		JV-3	JV-3	JV-3	JV-3	JV-3	J-4
Hloubka odběru	m	1,5 - 2,0	9,5 - 10,0	13,5 - 14,0	19,0 - 19,5	20,0 - 20,5	3,5 - 4,0
Číslo vzorku		7	8	9	10	11	12
Druh vzorku 1)		NP	PP	PP	PP	NP	NP
Třída kvality vzorku 2)		1A	3B	3B	3B	1A	1A
Geotechnický typ		GT2	GT7	GT8	GT3	GT9	GT9
Zdánlivá hustota pevných částic ρ_s	kg.m ⁻³	2685	-	2705	2709	2719	2706
Vlhkost v přír. stavu	%	21,5	-	12,8	13,2	13,6	21,1
Vlhkost na mezi							
- tekutosti	%	35,9	-	59,2	63,4	66,8	54,3
- plasticity	%	16,8	-	23,1	22,6	22,6	19,3
Index plasticity	%	19,1	-	36,1	40,8	44,2	35,0
Index konzistence		0,75	-	1,29	1,23	1,20	0,95
Konzistence							
dle ČSN P 73 1005		tuhá	-	pevná	pevná	pevná	tuhá - pevná
dle ČSN EN ISO 14688-2		tuhá - pevná	-	velmi pevná	velmi pevná	velmi pevná	pevná - velmi pevná
Zatřídění							
dle ČSN P 73 1005		S5-SC	S3-S-F	F4-CS	F4-CS	F8-CH	F8-CH
dle ČSN EN ISO 14688-2		clSa	grSa	saCl	saCl	Cl	fSaCl

1) NP - neporušený, PP- poloporušený (dle Tabulky 3, normy ČSN P 73 1005)

2) Třída kvality vzorku dle Tabulky 3, normy ČSN P 73 1005, resp. dle Tabulky 3.1, normy ČSN EN 1997-2

Zakázka: **Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace**
Odběratel: WEB Větrná Energie s.r.o.
Zhotovitel: BALUN geo, s.r.o.
Zak. č.: 24109
Vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová
Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun
Datum převzetí vzorků: 22. a 28. 5. 2024

IČO: 3204910
DIČ: CZ03204910

tel. +420 541 218 478
mob. +420 603 427 413

email: info@balun.cz
dbalun@balun.cz

BALUN
BALUN geo, s.r.o.
Gromešova 3
621 00 Brno

KONZISTENČNÍ MEZE

- stanovení proběhlo dle normy ČSN EN ISO 1789-12, Části 12: Stanovení meze tekutosti a meze plasticity.

Mez tekutosti w_L [%]

- je empiricky stanovená vlhkost, při které zemina přechází ze stavu tekutého do stavu plastického

Mez tekutosti se stanovuje kuželovou metodou. Vztah mezi vlhkostí zeminy (%) a penetrací kužele (mm) se vynese a vykreslí se nejlepší přímková náhrada spojnice vynesných bodů. Z grafu se odečte vlhkost, která odpovídá 20 mm penetraci kužele 80 g/30°.

Mez plasticity w_p [%]

- empiricky stanovená vlhkost, při které je zemina natolik vysušená, že ztrácí svoji plasticitu.

Jedná se o vlhkost, při níž válečky zeminy o průměru 3 mm se začínají rozpadat na kousky 8-10 mm

Index plasticity I_p [%]

- početní rozdíl mezi mezí tekutosti a mezí plasticity zeminy

$$I_p = w_L - w_p$$

Stupeň konzistence I_c [%]

- rozdíl meze tekutosti a přirozené vlhkosti zeminy v poměru k jejímu indexu plasticity

$$I_c = (w_L - w) / (w_L - w_p)$$

Podle stupně konzistence určíme konzistenci zeminy.

- dle ČSN P 73 1005 tab. A.3

Tabulka A.3 - Konzistence jemnozrnných zemin

Konzistence	Stupeň konzistence I_c
kašovitá	< 0,05
měkká	0,05 - 0,50
tuhá	0,50 - 1,00
pevná	> 1,00
tvrdá	-

- dle ČSN EN ISO 14688-2 tab.6

Tabulka 6 - Index konzistence I_c prachů a jílu

Konzistence hlín a jílu	Index konzistence
Velmi měkké	< 0,25
Měkké	0,25 až 0,50
Tuhé	0,50 až 0,75
Velmi pevné	> 1,00

IČO: 3204910
DIČ: CZ03204910

tel. +420 541 218 478
mob. +420 603 427 413

BALUN
BALUN geo, s.r.o.
Gromešova 3
621 00 Brno

email: info@balun.cz
dbalun@balun.cz

Zrnitost I_C [%]

- hmotnostní podíl jednotlivých zrnitostních frakcí přítomných v dané zemině

Je stanovena dle ČSN EN ISO 17892-4, Část 4: Stanovení zrnitosti (kombinovanou metodou prosévání případně sedimentací (hustoměrnou zkouškou).

Granulometrické složení zeminy se znázorňuje graficky křivkou zrnitosti. Zrnitostní křivka se vynáší do souřadnicového systému, kde na vodorovné ose jsou v logaritmické stupnici průměry zrn, na svislé ose v lineární stupnici procentuální podíly vysušené zeminy.

Pro zjištění granulometrického složení se volí tyto metody:

- nesoudržné zeminy - zkouška prosévání
- soudržné zeminy - hustoměrná zkouška

Tyto dvě metody se často kombinují.

Zkouška prosévání

Zrnitost nesoudržných materiálů zjišťujeme proséváním přes sadu sít s vhodně zvolenými otvory. Nejmenší síto je velikosti 0,06 mm.

$$f_n = (m_1 + m_2 + \dots + m_n / m) \cdot 100 \text{ [%]}$$

f_n - frakce zeminy propadlé sítím [%]

m_1 - hmotnost zeminy propadlé sítím s nejmenším otvorem [g]

m_2, m_n - hmotnost zeminy propadlé sítí po sobě

m - celková zmotnost vysušeného zkušební vzorku [g]

Hustomětná zkouška

U soudržných zemin určíme zrnitost na základě rychlosti usazování částic ve vodě.

$$K = \frac{100 \cdot \rho_s}{m(\rho_s - 1)} R_d$$

K - hmotnostní podíl frakce menší než náhradní průměr

ρ_s - zdánlivá hustota pevných částic zeminy [Mg/m^3]

m - hmotnost sušiny zkušební vzorku [g]

R_d - opravené čtení hustoměru

$$R_d = R'_h + R'_0$$

R'_h - odečtené čtení hustoměru

R'_0 - odečtené čtení hustoměru v referenčním roztoku

Vysušený zkušební vzorek se proseje na sadě sít až do minimální velikosti oka 0,063 mm. Zbytky na sítích po prosévání a materiál pod sítím 0,063 mm se zváží a vypočítá se kumulativní hmotnost zrn zachycených na každém sítě.

Pro hustoměrnou zkoušku se připraví zkušební vzorek do válce o objemu 1 litr. Do zkušební vzorku zeminy je přidán dispergační roztok, vzniklá suspenze se promíchá a začíná se odečítat hustota v určených časových intervalech. Odečet probíhá v klimatizované místnosti tak, aby se během zkoušky nezměnila teplota uvnitř válců o více jak 3 °C.

Granulometrické složení zeminy je graficky dokumentováno křivkami zrnitosti v semilogaritmickém grafu a zařazením dle ČSN EN ISO 14688-2 – Část 2: Zásady pro zařazování a dle ČSN 73 6133, přílohy A a dle ČSN P 73 1005, přílohy A. Výsledné křivky zrnitosti jsou součástí přílohy 4.

KŘIVKY ZRNITOSTI

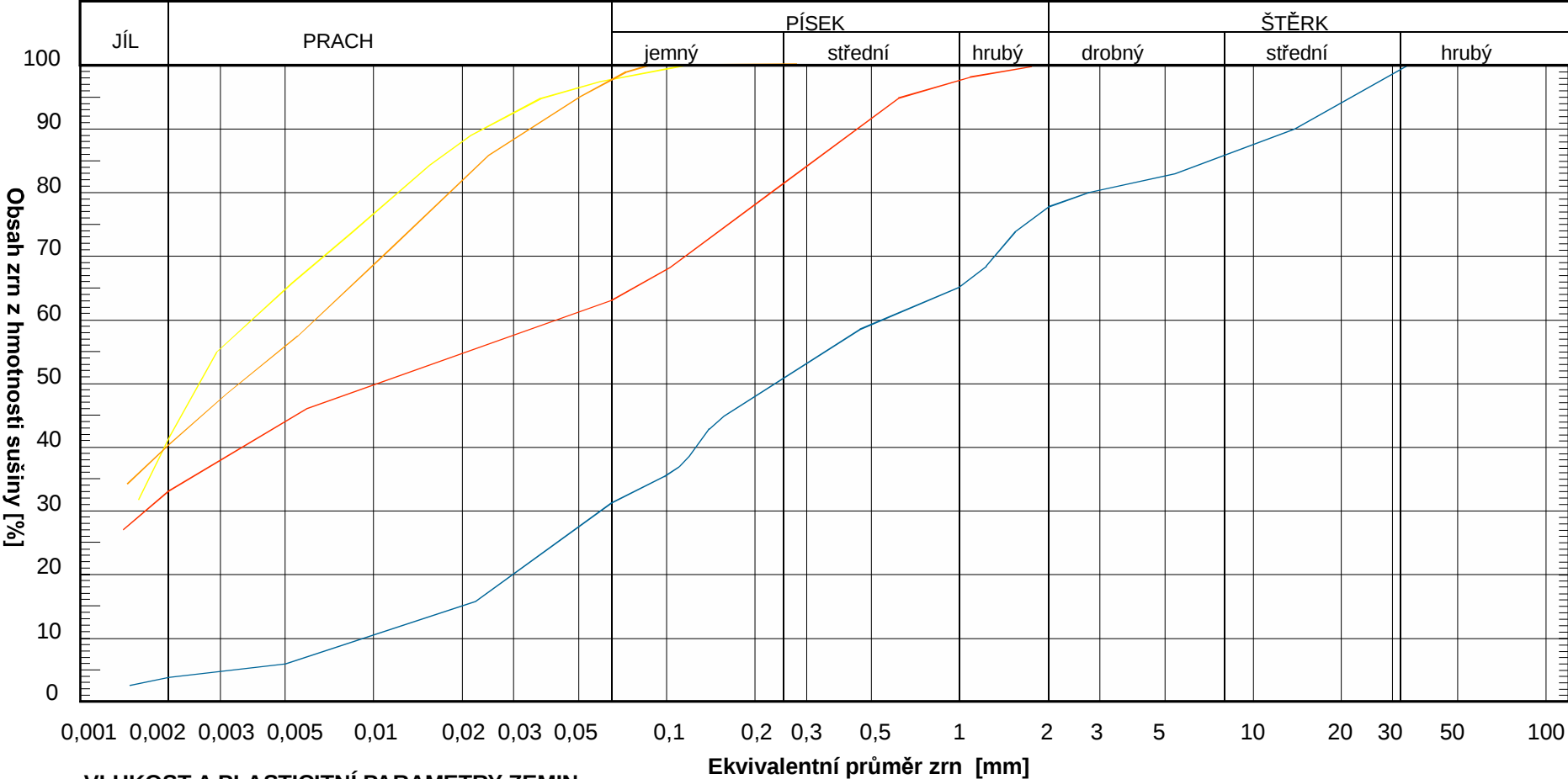
KŘIVKY ZRNITOSTI

Název akce: Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace
Odběratel: WEB Větrná Energie s.r.o.
Zak. číslo: 24109
Vpracoval (datum): Mgr. Markéta Tkadlecová (květen 2024)
Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun

mob. +420 603 427 413
tel. +420 541 218 478
email: info@balun.cz
dbalun@balun.cz

BALUN
BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO

IČO: 03204910
DIČ: CZ03204910



VLHKOST A PLASTICITNÍ PARAMETRY ZEMIN

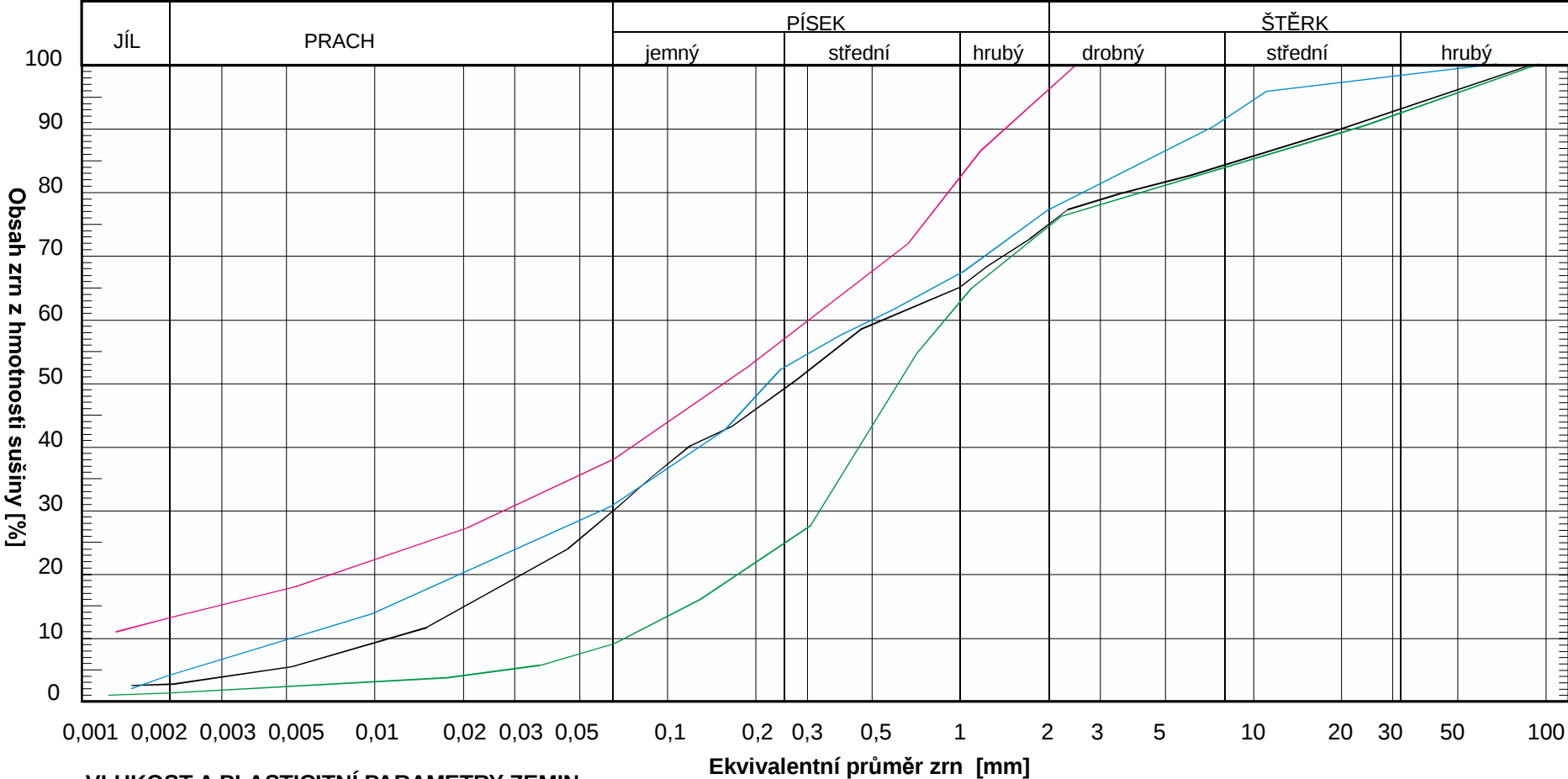
Sonda	Hloubka odběru [m]	č. vzorku	Křivka	Klasifikace dle ČSN P 73 1005	Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2	Název zeminy	Vlhkost w [%]	Mez tekutosti w _L [%]	Mez plasticity w _P [%]	Index plasticity I _P [%]	Index konzistence I _c [-]
JV-1	1,0 - 1,5	1		S4-SM	grsiSa	písek hlinitý se štěrky	23,4	33,2	25,9	7,3	1,34 pevná*
JV-1	9,5 - 10,0	2		F4-CS	saCl	jíl písčitý	12,1	55,6	25,8	29,8	1,46 tvrdá*
JV-1	14,0 - 14,5	3		F8-CH	Cl	jíl vysoce plastický	12,4	68,9	28,4	40,5	1,40 tvrdá*
JV-1	20,0 - 20,5	4		F8-CH	Cl	jíl vysoce plastický	15,9	69,5	19,6	49,9	1,07 tuhá - pevná*

KŘIVKY ZRNITOSTI

Název akce: Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace
Odběratel: WEB Větrná Energie s.r.o.
Zak. číslo: 24109
Vpracoval (datum): Mgr. Markéta Tkadlecová (květen 2024)
Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun

mob. +420 603 427 413
tel. +420 541 218 478
email: info@balun.cz
dbalun@balun.cz

BALUN
BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO
IČO: 03204910
DIČ: CZ03204910



VLHKOST A PLASTICITNÍ PARAMETRY ZEMIN

Sonda	Hloubka odběru [m]	č. vzorku	Křivka	Klasifikace dle ČSN P 73 1005	Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2	Název zeminy	Vlhkost w [%]	Mez tekutosti w _L [%]	Mez plasticity w _P [%]	Index plasticity I _P [%]	Index konzistence I _c [-]
J-2	2,0 - 2,5	5	—	S4-SM	grsiSa	písek hlinitý se štěrky	22,4	30,1	24,3	5,8	1,33 pevná*
JV-3	2,0 - 2,5	6	—	S4-SM	fgrsiSa	písek hlinitý se štěrky	24,1	31,2	25,9	5,3	1,34 pevná*
JV-3	1,5 - 2,0	7	—	S5-SC	clSa	písek jílovitý	21,5	35,9	16,8	19,1	0,75 tuhá*
JV-3	9,5 - 10,0	8	—	S3-S-F	grSa	písek slabě hlinitý	-	-	-	-	-

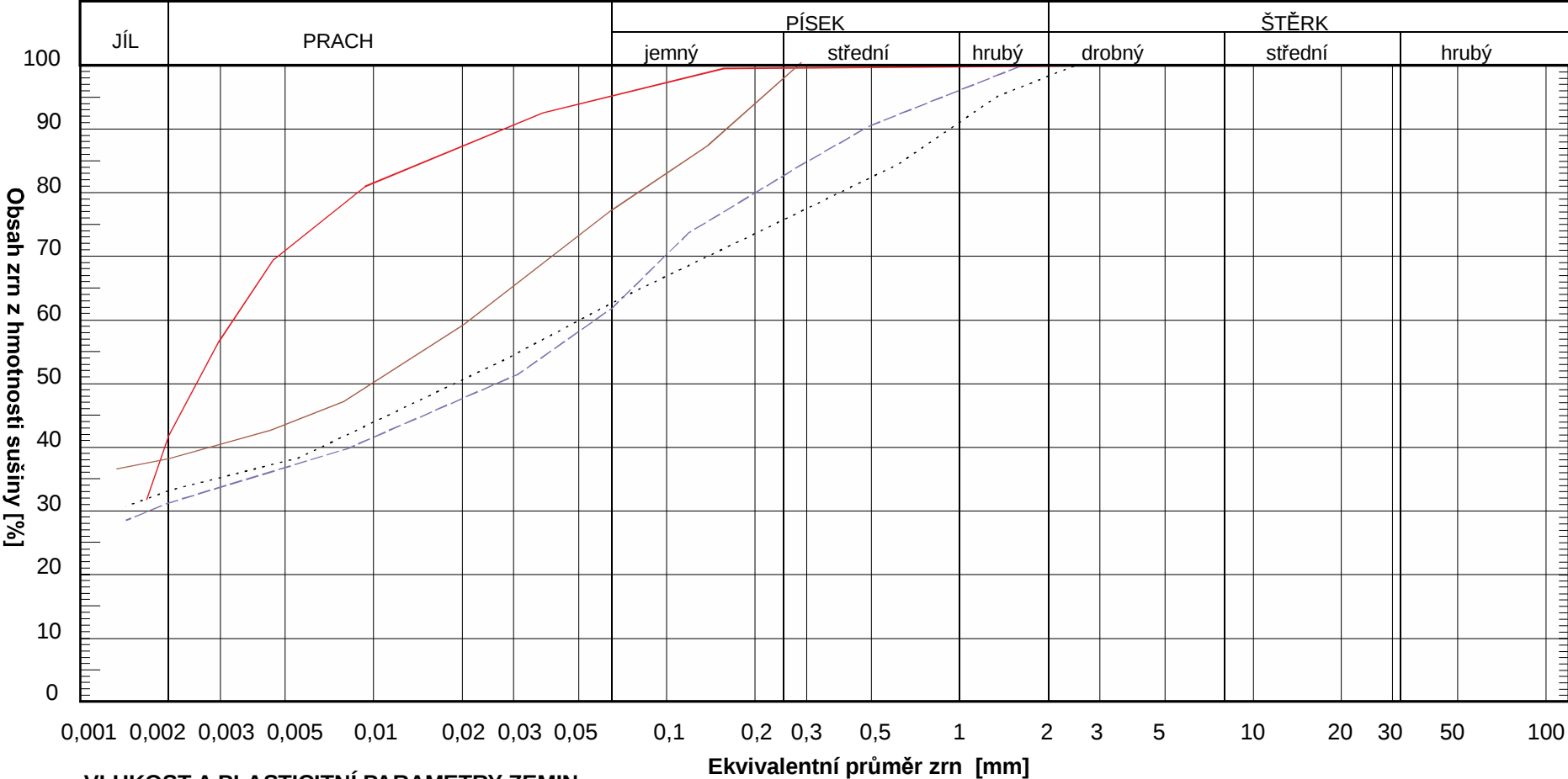
KŘIVKY ZRNITOSTI

KŘIVKY ZRNITOSTI

Název akce: Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace
Odběratel: WEB Větrná Energie s.r.o.
Zak. číslo: 24109
Vpracoval (datum): Mgr. Markéta Tkadlecová (květen 2024)
Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun

mob. +420 603 427 413
tel. +420 541 218 478
email: info@balun.cz
dbalun@balun.cz
IČO: 03204910

BALUN
BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO
DIČ: CZ03204910



VLHKOST A PLASTICITNÍ PARAMETRY ZEMIN

Sonda	Hloubka odběru [m]	č. vzorku	Křivka	Klasifikace dle ČSN P 73 1005	Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2	Název zeminy	Vlhkost w [%]	Mez tekutosti w _L [%]	Mez plasticity w _P [%]	Index plasticity I _P [%]	Index konzistence I _c [-]
JV-3	13,5 - 14,0	9		F4-CS	saCl	jíl písčitý	12,8	59,2	23,1	36,1	1,29 pevná*
JV-3	19,0 - 19,5	10	----	F4-CS	saCl	jíl písčitý	13,2	63,4	22,6	40,8	1,23 pevná*
JV-3	20,0 - 20,5	11	———	F8-CH	Cl	jíl vysoce plastický	13,6	66,8	22,6	44,2	1,20 pevná*
JV-3	3,5 - 4,0	12	————	F8-CH	fsaCl	jíl vysoce plastický	21,1	54,3	19,3	35,0	0,95 tuhá - pevná*

KŘIVKY ZRNITOSTI

VÝSLEDEK LABORATORNÍ TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKY TYPU UU

Zakázka: Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace

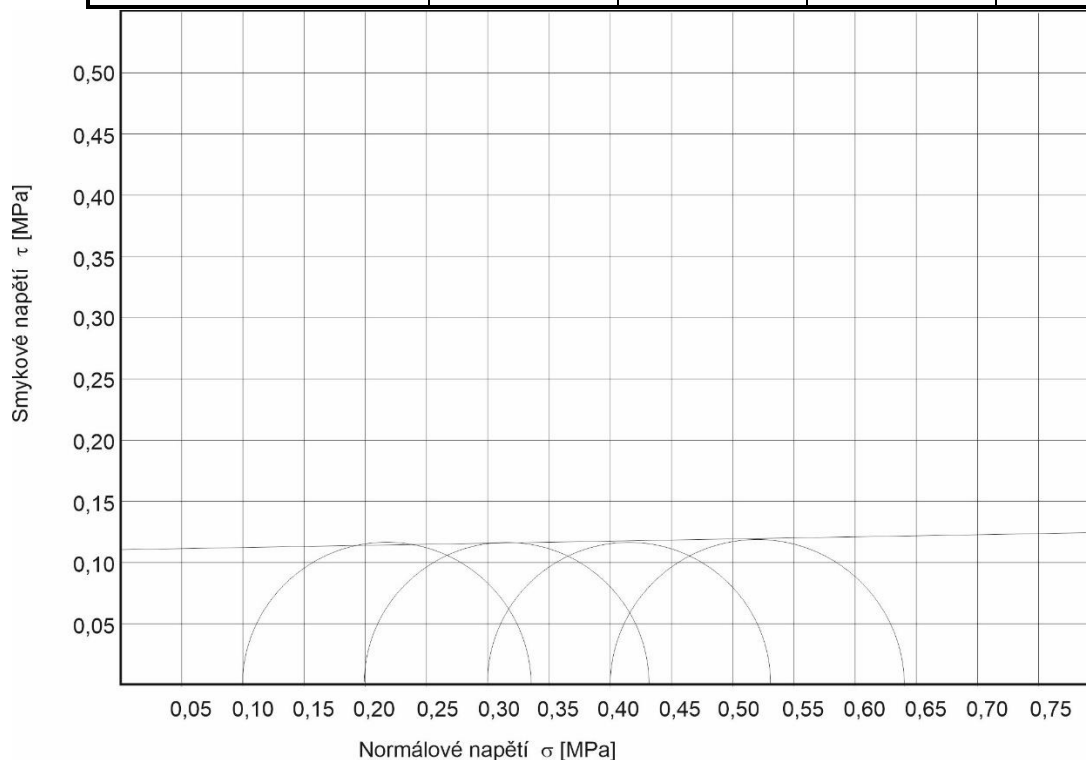
Dodavatel: BALUN geo, s.r.o.	Zak. č.: 24109
Odběratel: WEB Větrná Energie s.r.o.	Datum zahájení zkoušky: 22. 5. 2024
Vyhodnotil: Ing. Dan Balun	Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun
Zpracoval: Ing. Dan Balun	Číslo zkoušky: 24109-1

Vzorek

Sonda: JV-3	Hloubka odběru: 20,0 – 20,5 m
Označení vzorku: 11	Typ vzorku: neporušený
Geotechnický typ: GT9	Třída zeminy: F8-CH
Popis zeminy: Jíl vysoce plastický, sl. písčitý	Přístroj: triaxiální smykový přístroj (Wykeham F.)

Zkušební vzorek:

Vzorek: 11	Hloubka: 20,0 – 20,5 m			
	Zk. těleso č. 1	Zk. těleso č. 2	Zk. těleso č. 3	Zk. těleso č. 4
Datum měření:	22. 5. 2024	22. 5. 2024	22. 5. 2024	22. 5. 2024
Počáteční průměr d_0 [mm]	38,00	38,00	38,00	38,00
Počáteční výška h_0 [mm]	78,00	78,00	78,00	78,00
Počáteční plocha A_0 [mm ²]	1134,11	1134,11	1134,11	1134,11
Počáteční objem V_0 [cm ³]	88,46	88,46	88,46	88,46
Vlhkost před zkouškou w_0 [%]	13,6	13,6	13,6	13,6
Vlhkost po zkoušce w_{fin} [%]	13,6	13,5	13,6	13,5
Rychlost smýkání [mm/min]	0,750	0,750	0,750	0,750



Výsledek zkoušky:

Totální úhel vnitřního tření nekonsolidované zeminy $\phi_u = 1^\circ$

Totální soudržnost nekonsolidované zeminy $c_u = 110 \text{ kPa}$

METODIKA LABORATORNÍCH TRIAXIÁLNÍCH ZKOUŠEK TYPU UU

Úvod

Dne 10.1.2024 bylo do laboratoře mechaniky zemin přijmuto celkem šest neporušených vzorků zeminy. Dva z nich byly využity k určení mechanických vlastností zemin, konkrétně na stanovení smykové pevnosti, která je definována dvěma parametry - úhlem vnitřního tření φ a soudržností c .

Smyková pevnost = maximální vnitřní soudržnost zeminy proti působícímu smykovému napětí

Soudržnost = smyková pevnost zeminy proti působícímu smykovému napětí

Laboratorní zkoušky proběhly v souladu s normou ČSN EN ISO/TS 17892 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin, část 8.

METODIKA

Coulombova teorie porušení

Pevnost zeminy ve smyku závisí na vlastnostech zeminy, které jsou charakterizované parametry smykové pevnosti zemin a na velikosti normálového napětí působícího kolmo na smykovou plochu. Jak je již uvedeno výše, pevnost zeminy je charakterizována dvěma parametry smykové pevnosti: úhlem vnitřního tření φ a kohezí c .

$$\tau_f = \sigma' \cdot \tan \varphi + c$$

τ_f = tangenciální napětí na smykové ploše (vnitřní odpor zeminy)

σ' = normálové napětí působící kolmo na smykovou plochu porušení

c = soudržnost (koheze)

φ = úhel vnitřního tření

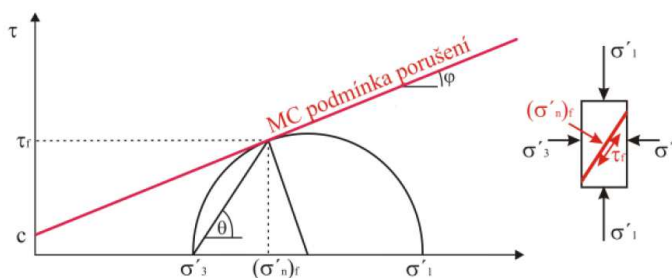
- Grafickým znázorněním rovnice je přímka.

Mohrova kružnice

Pokud ke zobrazení napjatosti v bodě porušení využijeme Mohrovu kružnici, dosáhneme stejných výsledků jako Coulomb.

Rozdíl hlavních napětí $\sigma_1 - \sigma_3$ je označován jako deviátor napětí. Jak je patrné z Mohrovy kružnice, největší smykové napětí, které může existovat pro daná hlavní napětí, je rovno:

$$\tau_{max} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$$



- úhel vnitřního tření definuje sklon Mohr-Coulombovy (MC) podmínky porušení - spojením Coulombova modelu a Mohrovy kružnice můžeme definovat limitní smykové napětí (smykovou pevnost) zeminy.

IČO: 3204910
DIČ: CZ03204910

tel. +420 541 218 478
mob. +420 603 427 413

email: info@balun.cz
dbalun@balun.cz



BALUN geo, s.r.o.

Gromešova 3

621 00 Brno

METODIKA LABORATORNÍCH TRIAXIÁLNÍCH ZKOUŠEK TYPU UU

Válcový zkušební vzorek je namáhán prostorovou napjatostí, přičemž tlaková napětí v třech navzájem kolmých směrech jsou známa. Při zkoušce jsou měřeny velikost napětí a deformace zkoušených vzorků. Při porušení vzorků smykovým napětím je stanovena smyková pevnost zeminy.

Zkouška proběhla v triaxiálním smykovém přístroji firmy Wykeham Farrance. Použity byly nepropustné destičky a vzorky byly obaleny membránou. Po zatížení komorovým tlakem bylo přikročeno k vyvození deviátoru napětí. Vzorky byly zatěžovány až do jejich porušení. Provedením těchto zkoušek z jedné hloubky pro různé komorové tlaky jsme dostali Mohrovy kružnice porušení a jejich obálka je přímka, která na svislici τ vytne smykové parametry c_u , ϕ_u .

Výsledky zkoušky uvádí vrcholovou smykovou pevnost.

IČO: 03204910
DIČ: CZ03204910

tel. +420 541 218 478
mob. +420 603 427 413



BALUN geo, s.r.o.
Gromešova 3
621 00 Brno

email: info@balun.cz
dbalun@balun.cz

VÝSLEDKY LABORATORNÍ ZKOUŠKY STLAČITELNOSTI V EDOMETRU

Zakázka: Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace

Dodavatel: BALUN geo, s.r.o.	Zak. č.: 24109
Odběratel: WEB Větrná Energie s.r.o.	Datum zahájení zkoušky: 22. 5. 2024
Vyhodnotil: Ing. Dan Balun	Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun
Zpracoval: Ing. Dan Balun	Číslo zkoušky: 24109-1

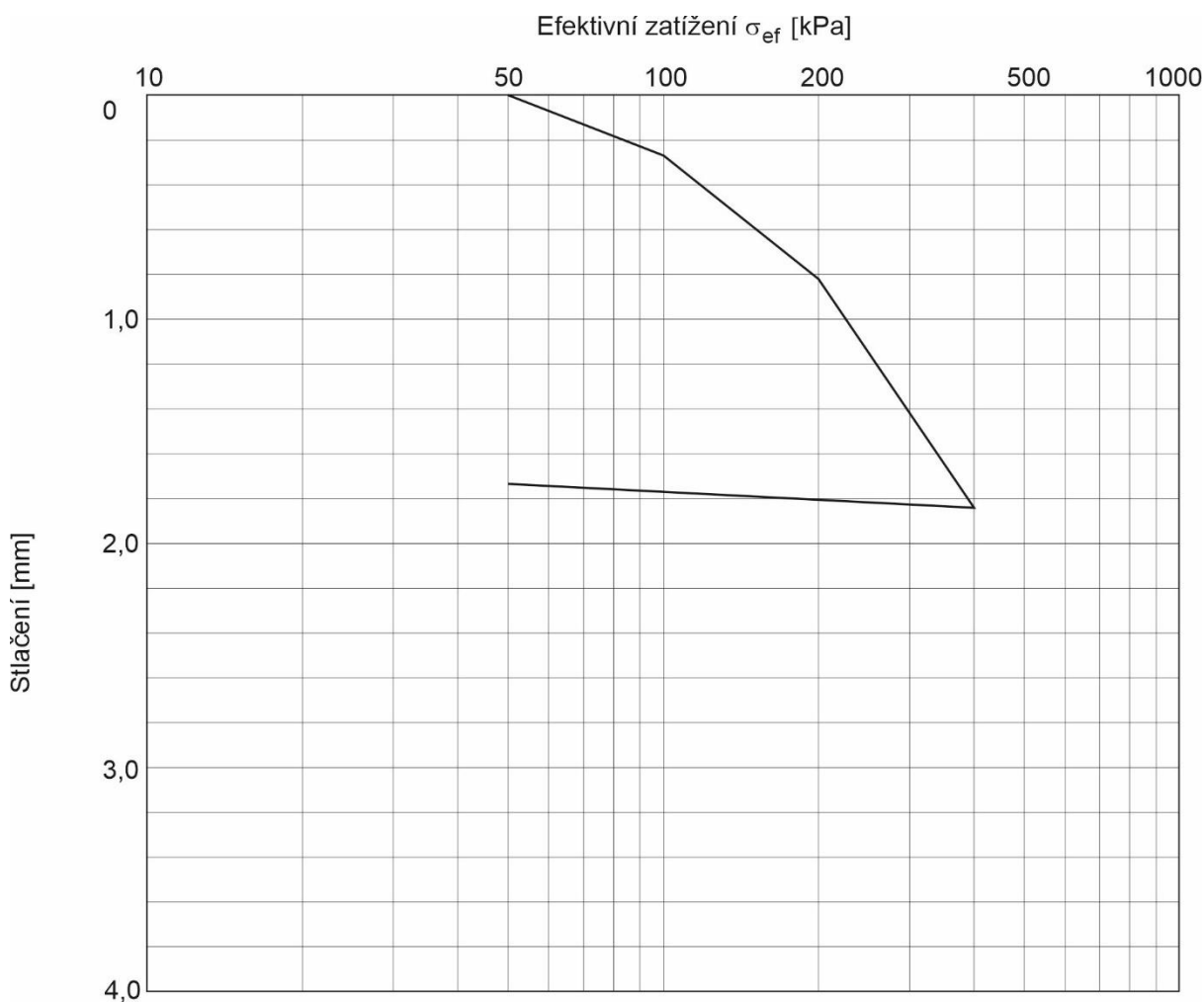
Vzorek:

Sonda: JV-3	Hloubka odběru: 3,0 – 3,5 m
Označení vzorku: 7	Typ vzorku: neporušený
Geotechnický typ: GT2	Třída zeminy: S5-SC
Popis zeminy: Písek zajiřovaný	Přístroj: edometr

Zkušební vzorek:

Vzorek: 7	Hloubka: 3,0 - 3,5 m	
	Před zkouškou	Po zkoušce
Výška [mm]	40,00	39,89
Průměr [mm]	120	

Naměřené hodnoty a výsledky:



Efektivní zatížení σ_{ef} [kPa]	Celkové stlačení [mm]	Zatěžovací interval [kPa]	$\Delta \sigma_{ef}$ [kPa]	h [mm]	Δh [mm]	Edometrický modul přetvárnosti E_{oed} [MPa]
50	0			40		
100	0,27	50–100	50	40	0,27	7,2
200	0,82	100–200	100	40	0,54	7,4
400	1,84	200–400	200	40	1,03	7,8

IČO: 3204910
DIČ: CZ03204910

tel. +420 541 218 478
mob. +420 603 427 413

email: info@balun.cz
dbalun@balun.cz



BALUN geo, s.r.o.

Gromešova 3

621 00 Brno

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK STLAČITELNOSTI V EDMETRU

Úvod

Dne 10. 1. 2024 bylo do laboratoře mechaniky zemin přijmuto celkem šest neporušených vzorků zeminy. Dva z nich byly využity k určení mechanických vlastností zemin, konkrétně na stanovení stlačitelnosti zemin.

Laboratorní zkoušky proběhly v souladu s normou ČSN EN ISO/TS 17892 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin, část 5 - Stanovení stlačitelnosti zemin v edometru.

METODIKA

Edometrický modul přetvárnosti E_{oed} [MPa]

- charakterizuje stav, při kterém se zemina vlivem svislého zatížení nemůže deformovat do stran - jednoosá deformace

Stlačitelnost

Zatížením základové půdy se mění stav napjatosti, vznikají deformace, které vyvolávají sedání základu. Zejména pro výpočet sedání je nutné znát deformační charakteristiky zemin. Pro výpočet deformace se používá přímé měření stlačitelnosti v přístroji zvaném edometr. Při zatěžování zeminy na velké ploše se zemina nemůže rozšířit do stran, ke stlačení zeminy dochází zmenšením objemu pórů. Modelem je stlačitelnost v edometru, kde boční přetvoření $\epsilon_x = 0$.

$$E_{oed} = \frac{\Delta\sigma_{ef} \cdot h}{\Delta h} \text{ [MPa]}$$

$\Delta\sigma_{ef}$ - interval efektivního zatížení [MPa]

Δh - stlačení vzorku výšky h vlivem přitížení $\Delta\sigma_{ef}$

Základ edometru tvoří edometrická krabice. Vzorek zeminy průměru 120 mm a výšce 40 mm je osazen do kovového prstence, který zabraňuje vodorovné deformaci zeminy. Zemina je uložena mezi porézními destičkami, které umožňují odtok vody vytlačené z pórů zeminy během zkoušky. Pákovým systémem se na vzorek zeminy nanáší svislé konsolidační napětí, které vyvoluje deformaci zeminy.

Tato deformace probíhá v závislosti na čase, tzn. zemina konsoliduje z pórů zeminy, k vymizení pórových tlaků. V edometru jsou boční deformace nulové, ke stlačení dochází v důsledku snižování pórového napětí vytlačením vody z pórů zeminy a zmenšením objemu pórů. Stlačení zeminy se realizuje pouze ve svislém směru, probíhá jednoosá konsolidace. Zkouška se realizuje s krokovým přitěžováním ve třech zatěžovacích intervalech.

Edometrický modul přetvárnosti E_{def} [MPa]

- charakterizuje stav, při kterém se zemina vlivem svislého přitížení může deformovat do stran. Mezi edometrickým modulem E_{oed} a modulem přetvárnosti E_{def} existuje vztah, který je uvažován následující rovnicí:

$$E_{oed} = \frac{1}{\beta} E_{def} \quad \beta = 1 - \frac{2\nu^2}{1 - \nu}$$

Součinitel β charakterizuje pružné přetvoření a je funkcí Poissonova čísla ν

Vyhodnocení statické zatěžovací zkoušky podle ČSN 72 1006

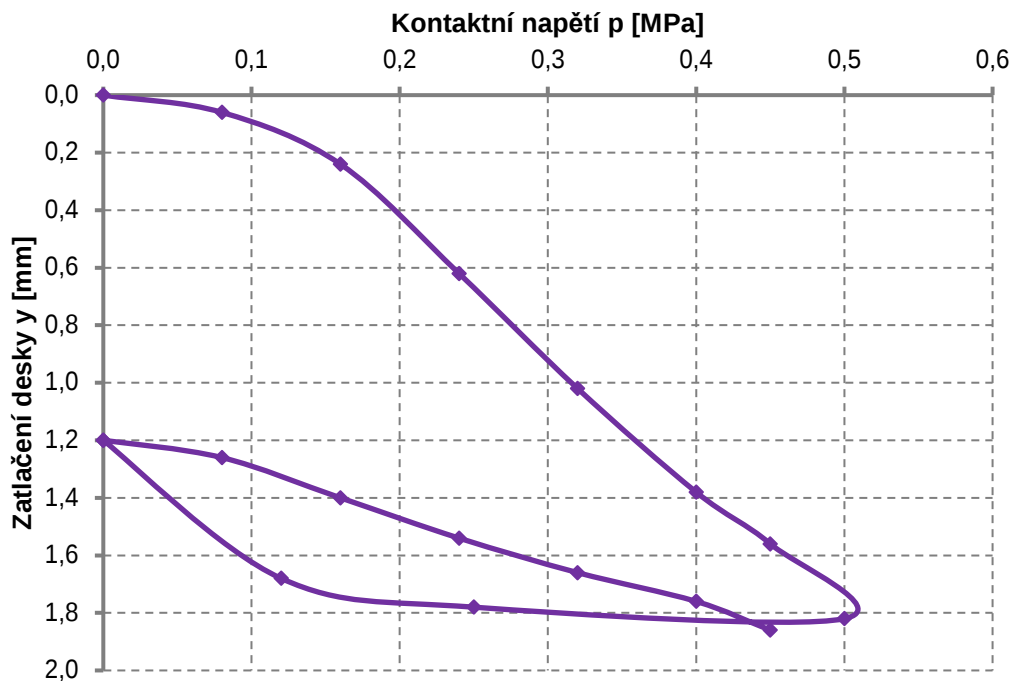
Název akce	Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace
Objednatel	WEB Větrná Energie s.r.o.
Označení sondy	SZD-1
Datum	27.05.2024
Zak. číslo	24109
Lokalizace(S-JTSK,Bpv)	X= 1 192 732.5 Y= 618 585.2 Z= 232.6 m

Bod číslo	Cyklus	Kontaktní napětí p (MPa)	Tlak manometru Bar	Čtení mikrometru mm	Zatlačení desky y (mm)
1	1.zatěž.	0,00	0	24,80	0,00
2	1.zatěž.	0,08	44	24,77	0,06
3	1.zatěž.	0,16	88	24,68	0,24
4	1.zatěž.	0,24	132	24,49	0,62
5	1.zatěž.	0,32	177	24,29	1,02
6	1.zatěž.	0,40	221	24,11	1,38
7	1.zatěž.	0,45	248	24,02	1,56
8	1.zatěž.	0,50	276	23,89	1,82
9	odlehčení	0,25	138	23,91	1,78
10	odlehčení	0,12	66	23,96	1,68
11	odlehčení	0,00	0	24,20	1,20
12	2.zatěž.	0,00	0	24,20	1,20
13	2.zatěž.	0,08	44	24,17	1,26
14	2.zatěž.	0,16	88	24,10	1,40
15	2.zatěž.	0,24	132	24,03	1,54
16	2.zatěž.	0,32	177	23,97	1,66
17	2.zatěž.	0,40	221	23,92	1,76
18	2.zatěž.	0,45	248	23,87	1,86

Hodnota	1.zatěž. cyklus	2. zatěžovací cyklus
n	7	7
Σp_i	2,150	1,650
Σp_i^2	0,805	0,555
Σp_i^3	0,331	0,206
Σp_i^4	0,144	0,081
Σy_i	6,700	10,680
$\Sigma p_i y_i$	2,682	2,767
$\Sigma p_i^2 y_i$	1,138	0,961
p_{max} (MPa)	0,500	0,450
a_2	1,774	0,389
a_1	3,296	1,327
E_{def} (MPa)	53,8	149,8
E_{def2}/E_{def1}	2,78	

Název akce	Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace
Objednatel	WEB Větrná Energie s.r.o.
Označení sondy	SZD-1
Datum	27.05.2024
Zak. číslo	X= 1 192 732.5 Y= 618 585.2 Z= 232.6 m

Grafické vyhodnocení statické zatěžovací zkoušky



Typ zatěžovací desky: kruhová, průměr 300 mm
Druh konstrukce: pláň
Typ zeminy: písek zahliněný

Zpracoval: Mgr. Markéta Tkadlecová

Kontroloval: Ing. Dan Balun
Schválil: Ing. Dan Balun
Odp. řešitel: Ing. Dan Balun

Razítko a podpis

Vyhodnocení statické zatěžovací zkoušky podle ČSN 72 1006

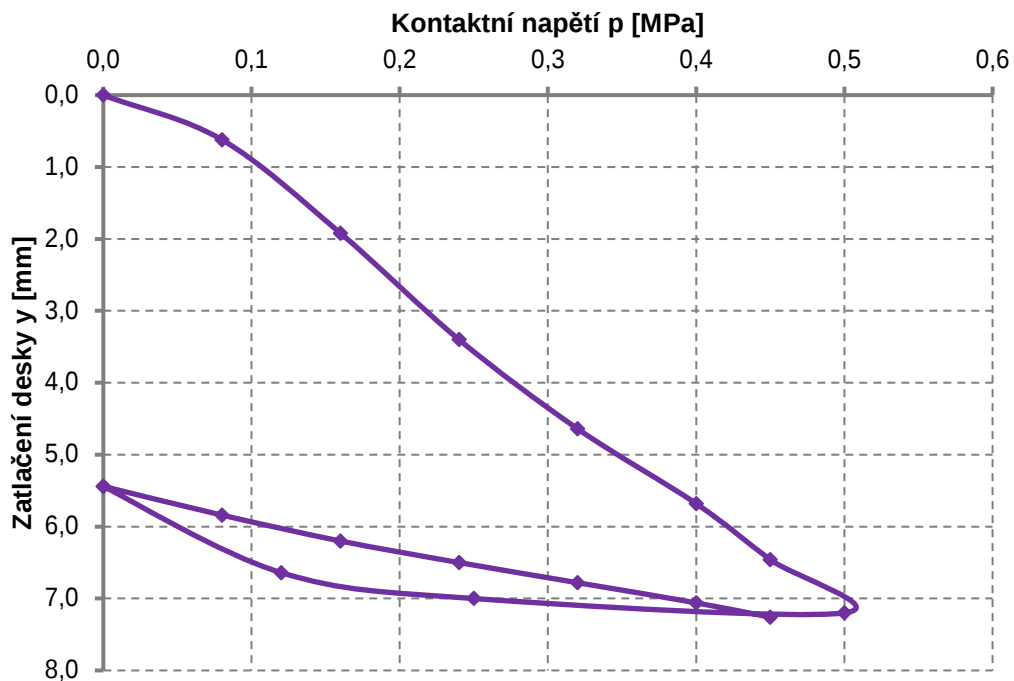
Název akce	Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace
Objednatel	WEB Větrná Energie s.r.o.
Označení sondy	SZD-2
Datum	27.05.2024
Zak. číslo	24109
Lokalizace(S-JTSK,Bpv)	X= 1 192 110.6 Y= 618 604.0 Z= 228.0 m

Bod číslo	Cyklus	Kontaktní napětí p (MPa)	Tlak manometru Bar	Čtení mikrometru mm	Zatlačení desky y (mm)
1	1.zatěž.	0,00	0	24,52	0,00
2	1.zatěž.	0,08	44	24,21	0,62
3	1.zatěž.	0,16	88	23,56	1,92
4	1.zatěž.	0,24	132	22,82	3,40
5	1.zatěž.	0,32	177	22,20	4,64
6	1.zatěž.	0,40	221	21,68	5,68
7	1.zatěž.	0,45	248	21,29	6,46
8	1.zatěž.	0,50	276	20,92	7,20
9	odlehčení	0,25	138	21,02	7,00
10	odlehčení	0,12	66	21,20	6,64
11	odlehčení	0,00	0	21,80	5,44
12	2.zatěž.	0,00	0	21,80	5,44
13	2.zatěž.	0,08	44	21,60	5,84
14	2.zatěž.	0,16	88	21,42	6,20
15	2.zatěž.	0,24	132	21,27	6,50
16	2.zatěž.	0,32	177	21,13	6,78
17	2.zatěž.	0,40	221	20,99	7,06
18	2.zatěž.	0,45	248	20,89	7,26

Hodnota	1.zatěž. cyklus	2. zatěžovací cyklus
n	7	7
Σp_i	2,150	1,650
Σp_i^2	0,805	0,555
Σp_i^3	0,331	0,206
Σp_i^4	0,144	0,081
Σy_i	29,920	45,080
$\Sigma p_i y_i$	11,437	11,280
$\Sigma p_i^2 y_i$	4,741	3,865
p_{max} (MPa)	0,500	0,450
a_2	-5,480	-1,919
a_1	18,790	4,825
E_{def} (MPa)	14,0	56,8
E_{def2}/E_{def1}	4,05	

Název akce	Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace
Objednatel	WEB Větrná Energie s.r.o.
Označení sondy	SZD-2
Datum	27.05.2024
Zak. číslo	X= 1 192 110.6 Y= 618 604.0 Z= 228.0 m

Grafické vyhodnocení statické zatěžovací zkoušky



Typ zatěžovací desky: kruhová, průměr 300 mm
Druh konstrukce: pláň
Typ zeminy: písek zahliněný

Zpracoval: Mgr. Markéta Tkadlecová

Kontroloval: Ing. Dan Balun
Schválil: Ing. Dan Balun
Odp. řešitel: Ing. Dan Balun

Razítko a podpis

Vyhodnocení statické zatěžovací zkoušky podle ČSN 72 1006

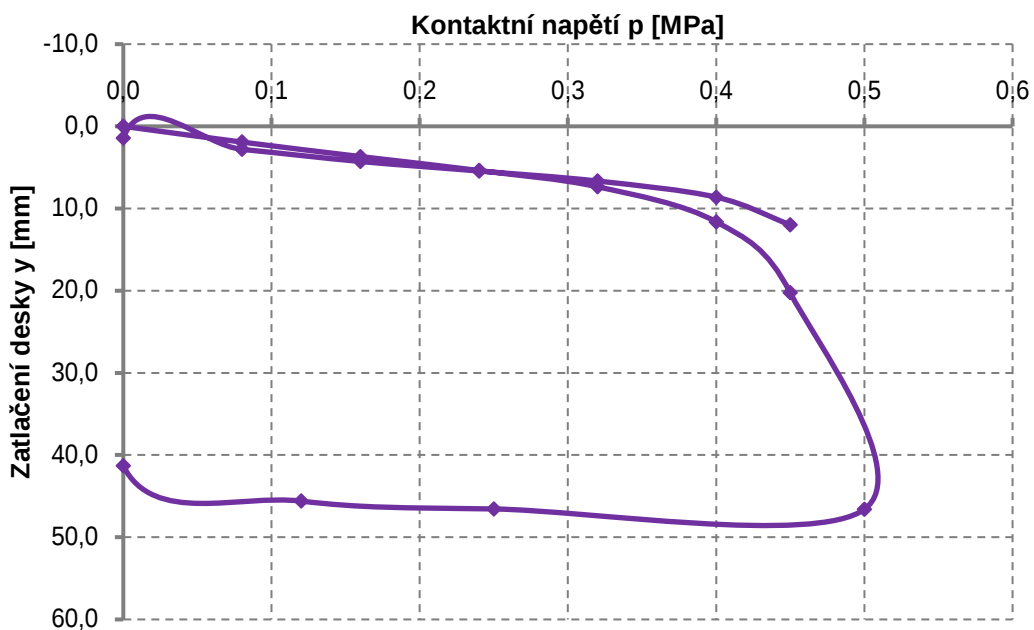
Název akce	Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace
Objednatel	WEB Větrná Energie s.r.o.
Označení sondy	SZD-3
Datum	27.05.2024
Zak. číslo	24109
Lokalizace(S-JTSK,Bpv)	X= 1 192 056.4 Y= 618 975.6 Z= 229.9 m

Bod číslo	Cyklus	Kontaktní napětí p (MPa)	Tlak manometru Bar	Čtení mikrometru mm	Zatlačení desky y (mm)
1	1.zatěž.	0,00	0	25,70	0,00
2	1.zatěž.	0,08	44	24,74	1,92
3	1.zatěž.	0,16	88	23,86	3,68
4	1.zatěž.	0,24	132	23,01	5,38
5	1.zatěž.	0,32	177	22,02	7,36
6	1.zatěž.	0,40	221	19,89	11,62
7	1.zatěž.	0,45	248	15,57	20,26
8	1.zatěž.	0,50	276	2,40	46,60
9	odlehčení	0,25	138	2,42	46,56
10	odlehčení	0,12	66	2,90	45,60
11	odlehčení	0,00	0	5,05	41,30
12	2.zatěž.	0,00	0	24,99	1,42
13	2.zatěž.	0,08	44	24,30	2,80
14	2.zatěž.	0,16	88	23,56	4,28
15	2.zatěž.	0,24	132	22,98	5,44
16	2.zatěž.	0,32	177	22,37	6,66
17	2.zatěž.	0,40	221	21,39	8,62
18	2.zatěž.	0,45	248	19,71	11,98

Hodnota	1.zatěž. cyklus	2. zatěžovací cyklus
n	7	7
Σp_i	2,150	1,650
Σp_i^2	0,805	0,555
Σp_i^3	0,331	0,206
Σp_i^4	0,144	0,081
Σy_i	96,820	41,200
$\Sigma p_i y_i$	41,454	13,185
$\Sigma p_i^2 y_i$	18,782	4,928
$p_{\max}$ (MPa)	0,500	0,450
a_2	419,245	29,523
a_1	-163,700	7,493
E_{def} (MPa)	4,9	10,8
$E_{\text{def}2}/E_{\text{def}1}$	2,21	

Název akce	Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace
Objednatel	WEB Větrná Energie s.r.o.
Označení sondy	SZD-3
Datum	27.05.2024
Zak. číslo	X= 1 192 056.4 Y= 618 975.6 Z= 229.9 m

Grafické vyhodnocení statické zatěžovací zkoušky



Typ zatěžovací desky: kruhová, průměr 300 mm
Druh konstrukce: pláň
Typ zeminy: písek zahliněný

Zpracoval: Mgr. Markéta Tkadlecová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Schválil: Ing. Dan Balun

Odp. řešitel: Ing. Dan Balun

Razítko a podpis



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2459010	Datum vystavení	: 28.5.2024
Zákazník	: BALUN geo s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Dan Balun	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Gromešova 729/3 621 00 Brno Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: info@balun.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 5412 18478	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Břežany	Stránka	: 1 z 5
Číslo objednávky	: ---	Datum přijetí vzorků	: 21.5.2024
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: ---	Datum zkoušky	: 21.5.2024 - 28.5.2024
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý. Laboratoř není zodpovědná za údaje o vzorku dodané zákazníkem a jejich vliv na platnost výsledku.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud není na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" obsaženo „ALS“, pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Za správnost odpovídá

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná ČIA dle
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Jméno oprávněné osoby

Lubomír Pokorný

Pozice

Country Manager



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)



Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí

Matrice: VODA				Název vzorku		JV-3		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí		
				Identifikace vzorku		PR2459010-001				
				Datum odběru/čas odběru		21.5.2024				
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení	
fyzikální parametry										
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	116	± 10.0%	---	---	---	---	
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.84	± 1.0%	6.5	---	-	Vyhovuje	
Souhrnné parametry										
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	5.31	---	---	---	---	---	
anorganické parametry										
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---	
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	3.45	± 12.0%	---	---	---	---	
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	---	---	15	mg/l	Vyhovuje	
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.856	± 15.0%	---	15	mg/l	Vyhovuje	
síraný jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	213	± 15.0%	---	200	mg/l	Nevyhovuje	
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	894	± 9.7%	---	---	---	---	
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty										
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	145	± 10.0%	---	---	---	---	
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	40.9	± 10.0%	---	300	mg/l	Vyhovuje	

ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí

Matrice: VODA				Název vzorku		JV-3		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí		
				Identifikace vzorku		PR2459010-001				
				Datum odběru/čas odběru		21.5.2024				
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení	
fyzikální parametry										
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	116	± 10.0%	---	---	---	---	
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.84	± 1.0%	5.5	---	-	Vyhovuje	
Souhrnné parametry										
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	5.31	---	---	---	---	---	
anorganické parametry										
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---	
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	3.45	± 12.0%	---	---	---	---	
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	---	---	40	mg/l	Vyhovuje	
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.856	± 15.0%	---	30	mg/l	Vyhovuje	
síraný jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	213	± 15.0%	---	600	mg/l	Vyhovuje	
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	894	± 9.7%	---	---	---	---	
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty										
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	145	± 10.0%	---	---	---	---	
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	40.9	± 10.0%	---	1000	mg/l	Vyhovuje	



Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí

Matrice: VODA				Název vzorku		JV-3		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí	
				Identifikace vzorku		PR2459010-001			
				Datum odběru/čas odběru		21.5.2024			
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	116	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.84	± 1.0%	4.5	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	5.31	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	3.45	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	---	---	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.856	± 15.0%	---	60	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	213	± 15.0%	---	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	894	± 9.7%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	145	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	40.9	± 10.0%	---	3000	mg/l	Vyhovuje

ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí

Matrice: VODA				Název vzorku		JV-3		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí	
				Identifikace vzorku		PR2459010-001			
				Datum odběru/čas odběru		21.5.2024			
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	116	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.84	± 1.0%	4	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	5.31	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	3.45	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	---	---	---	---	---
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.856	± 15.0%	---	100	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	213	± 15.0%	---	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	894	± 9.7%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	145	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	40.9	± 10.0%	---	---	---	---

Poznámky k limitům



Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton (Agresivita prostředí je hodnocena na základě změřených parametrů uvedených na protokole, výsledné zařazení může být ovlivněno dalšími charakteristikami prostředí).	
hodnota pH	Stupeň XA1: <= 6.5 a >= 5.5
amoniak a amonné ionty jako NH4	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 30 mg/L
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 40 mg/L
sírany jako SO4 (2-)	Stupeň XA1: >= 200 mg/L a <= 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: >= 300 mg/L a <= 1000 mg/L
Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton (Agresivita prostředí je hodnocena na základě změřených parametrů uvedených na protokole, výsledné zařazení může být ovlivněno dalšími charakteristikami prostředí).	
hodnota pH	Stupeň XA2: < 5.5 a >= 4.5
Mg	Stupeň XA2: > 1000 mg/L a <= 3000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH4	Stupeň XA2: > 30 mg/L a <= 60 mg/L
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	Stupeň XA2: > 40 mg/L a <= 100 mg/L
sírany jako SO4 (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a <= 3000 mg/L
Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton (Agresivita prostředí je hodnocena na základě změřených parametrů uvedených na protokole, výsledné zařazení může být ovlivněno dalšími charakteristikami prostředí).	
hodnota pH	Stupeň XA3: < 4.5 a >= 4.0 (CO2 agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení)
sírany jako SO4 (2-)	Stupeň XA3: > 3000 mg/L a <= 6000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH4	Stupeň XA3: > 60 mg/L a <= 100 mg/L

Pokud zákazník neuvede datum odběru vzorku, laboratoř ho z procesních důvodů určí sama. Datum je pak rovno datu přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorkách. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování. Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezohledňují.

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harčě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00</i>	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (aciditý)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality) potenciometrickou titrací a výpočet karbonátové tvrdosti a CO2 forem48) znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) Stanovení elektrické konduktivity konduktometrem a výpočet salinity.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358) - Stanovení prvků metodou ICP-OES (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-METMSFL6	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA Method 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA Method 6020A, ČSN 75 7358) - Stanovení prvků metodou ICP-MS a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2-, SM 4500-NO3-) Stanovení sumy amoniaku a amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového adusičnanového dusíku diskretní spektrofotometrií a výpočet dusitanů, dusičnanů, amoniakálního, anorganického, organického, celkového dusíku, volného amoniaku a disociovaných amonných iontů znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA Method 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540 C) Stanovení rozpuštěných látek (RL) a rozpuštěných látek žíhaných (RAS) s použitím filtrů ze skleněných vláken gravimetricky a výpočet ztráty žíháním rozpuštěných látek (RL550) z naměřených hodnot (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 µm- Environmental Express).



Symbol “*” u metody značí zkoušku mimo rozsah akreditace laboratoře nebo subdodavatele. Pokud je v tabulce metod uveden kód UNICO-SUB, informuje pouze o tom, že zkoušky byly provedeny subdodavatelem a výsledky jsou uvedeny v příloze protokolu o zkoušce, včetně informace o akreditaci zkoušky. V případě, že laboratoř použila pro matici mimo rozsah akreditace nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

Konec protokolu o zkoušce



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2462518	Datum vystavení	: 4.6.2024
Zákazník	: BALUN geo s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Dan Balun	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Gromešova 729/3 621 00 Brno Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: info@balun.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 5412 18478	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Břežany	Stránka	: 1 z 5
Číslo objednávky	: —	Datum přijetí vzorků	: 28.5.2024
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: —	Datum zkoušky	: 28.5.2024 - 4.6.2024
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý. Laboratoř není zodpovědná za údaje o vzorku dodané zákazníkem a jejich vliv na platnost výsledku.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud není na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" obsaženo „ALS“, pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Vzorek(y) PR2462518/001, metoda W-SO4-IC, W-TDS-GR, W-NH4-SPC, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT byl(y) před analýzou dekantován(y).

Za správnost odpovídá

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná ČIA dle
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Jméno oprávněné osoby

Lubomír Pokorný

Pozice

Country Manager



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)



Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				JV-1		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2462518-001					
Datum odběru/čas odběru				27.5.2024					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	130	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.78	± 1.0%	6.5	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	6.11	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	2.83	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	---	---	15	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.651	± 15.0%	---	15	mg/l	Vyhovuje
síraný jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	241	± 15.0%	---	200	mg/l	Nevyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	970	± 9.7%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	173	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	43.4	± 10.0%	---	300	mg/l	Vyhovuje

ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				JV-1		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2462518-001					
Datum odběru/čas odběru				27.5.2024					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	130	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.78	± 1.0%	5.5	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	6.11	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	2.83	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	---	---	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.651	± 15.0%	---	30	mg/l	Vyhovuje
síraný jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	241	± 15.0%	---	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	970	± 9.7%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	173	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	43.4	± 10.0%	---	1000	mg/l	Vyhovuje



Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				JV-1		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2462518-001					
Datum odběru/čas odběru				27.5.2024					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	130	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.78	± 1.0%	4.5	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	6.11	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	2.83	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	---	---	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.651	± 15.0%	---	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	241	± 15.0%	---	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	970	± 9.7%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	173	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	43.4	± 10.0%	---	3000	mg/l	Vyhovuje

ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				JV-1		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2462518-001					
Datum odběru/čas odběru				27.5.2024					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	130	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.78	± 1.0%	4	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	6.11	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	2.83	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	---	---	---	---	---
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.651	± 15.0%	---	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	241	± 15.0%	---	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	970	± 9.7%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	173	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	43.4	± 10.0%	---	---	---	---

Poznámky k limitům



Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton (Agresivita prostředí je hodnocena na základě změřených parametrů uvedených na protokole, výsledné zařazení může být ovlivněno dalšími charakteristikami prostředí).	
hodnota pH	Stupeň XA1: <= 6.5 a >= 5.5
amoniak a amonné ionty jako NH4	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 30 mg/L
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 40 mg/L
sírany jako SO4 (2-)	Stupeň XA1: >= 200 mg/L a <= 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: >= 300 mg/L a <= 1000 mg/L
Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton (Agresivita prostředí je hodnocena na základě změřených parametrů uvedených na protokole, výsledné zařazení může být ovlivněno dalšími charakteristikami prostředí).	
hodnota pH	Stupeň XA2: < 5.5 a >= 4.5
Mg	Stupeň XA2: > 1000 mg/L a <= 3000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH4	Stupeň XA2: > 30 mg/L a <= 60 mg/L
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	Stupeň XA2: > 40 mg/L a <= 100 mg/L
sírany jako SO4 (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a <= 3000 mg/L
Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton (Agresivita prostředí je hodnocena na základě změřených parametrů uvedených na protokole, výsledné zařazení může být ovlivněno dalšími charakteristikami prostředí).	
hodnota pH	Stupeň XA3: < 4.5 a >= 4.0 (CO2 agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení)
sírany jako SO4 (2-)	Stupeň XA3: > 3000 mg/L a <= 6000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH4	Stupeň XA3: > 60 mg/L a <= 100 mg/L

Pokud zákazník neuvede datum odběru vzorku, laboratoř ho z procesních důvodů určí sama. Datum je pak rovno datu přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorkách. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování. Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezohledňují.

Přehled zkušebních metod

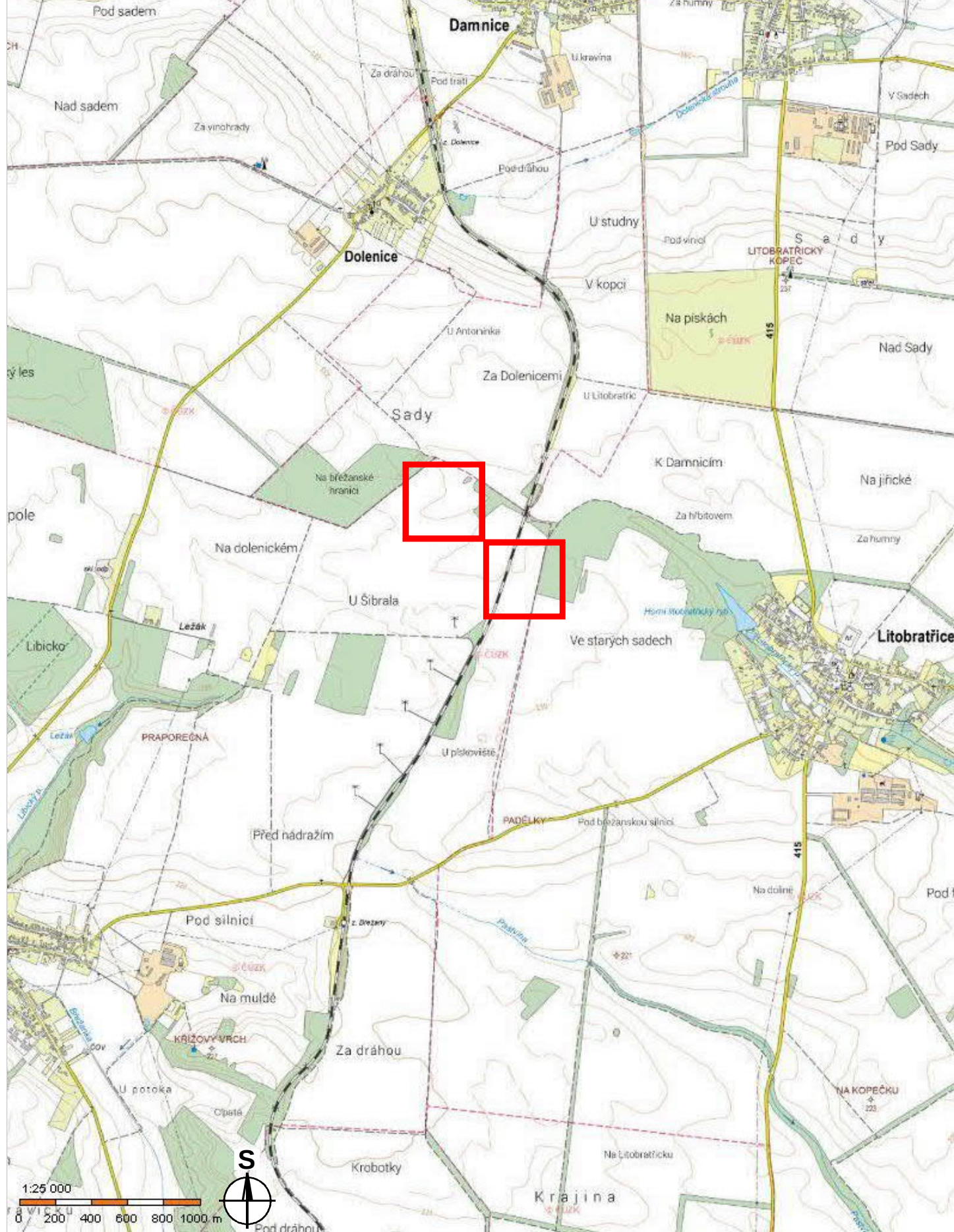
Analytické metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00</i>	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality) potenciometrickou titrací a výpočet karbonátové tvrdosti a CO2 forem48) znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) Stanovení elektrické konduktivity konduktometrem a výpočet salinity.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358) - Stanovení prvků metodou ICP-OES (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-METMSFL6	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA Method 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA Method 6020A, ČSN 75 7358) - Stanovení prvků metodou ICP-MS a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2-, SM 4500-NO3-) Stanovení sumy amoniaku a amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového adusičnanového dusíku diskretní spektrofotometrií a výpočet dusitanů, dusičnanů, amoniakálního, anorganického, organického, celkového dusíku, volného amoniaku a disociovaných amonných iontů znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA Method 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540 C) Stanovení rozpuštěných látek (RL) a rozpuštěných látek žíhaných (RAS) s použitím filtrů ze skleněných vláken gravimetricky a výpočet ztráty žíháním rozpuštěných látek (RL550) z naměřených hodnot (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 um- Environmental Express).



Symbol “*” u metody značí zkoušku mimo rozsah akreditace laboratoře nebo subdodavatele. Pokud je v tabulce metod uveden kód UNICO-SUB, informuje pouze o tom, že zkoušky byly provedeny subdodavatelem a výsledky jsou uvedeny v příloze protokolu o zkoušce, včetně informace o akreditaci zkoušky. V případě, že laboratoř použila pro matici mimo rozsah akreditace nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

Konec protokolu o zkoušce



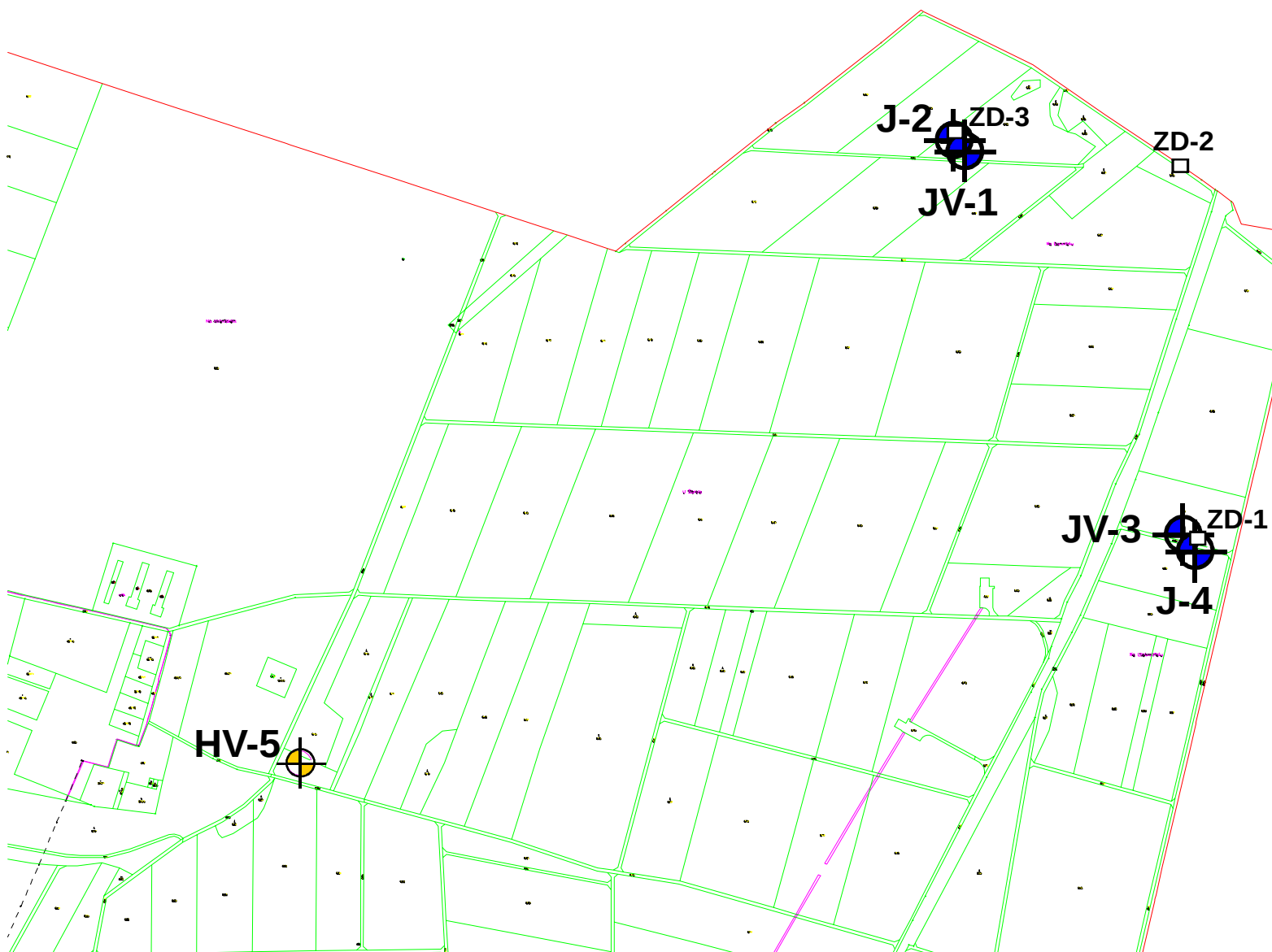
 Umístění zájmového území

PŘEHLEDNÁ SITUACE ZÁJMOVÉ OBLASTI M 1:25 000

Název zakázky: **Břežany u Znojma - ř. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace**
 Odběratel: **WEB Větrná Energie s.r.o.**
 Zak. č.: **24109**
 Datum: **květen 2024**
 Vypracoval: **Mgr. Markéta Tkadlecová**
 Odpovědný řešitel: **Ing. Dan Balun**

BALUN
BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO
 mob. +420 603 427 413
 tel. +420 541 218 478
 email: info@balun.cz dbalun@balun.cz
 IČO: 03204910 DIČ: CZ03204910

Příloha 9

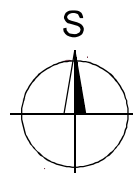


LEGENDA:

-  **JV-1** inženýrskogeologický vrt
- nově provedený
 **HV-5** archivní vrtaná sonda
- z Geofondu
 **ZD-1** staticky zatěžovaná deska

SITUACE SOND M 1 : 10 000

Název zakázky:	Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace
Odběratel:	WEB Větrná Energie s.r.o.
Zhotovitel:	BALUN geo, s.r.o.
Zak. č.:	2109
Datum:	05/2024
Vypracoval:	Mgr. Markéta Tkadlecová
Odpovědný řešitel:	Ing. Dan Balun



BALUN

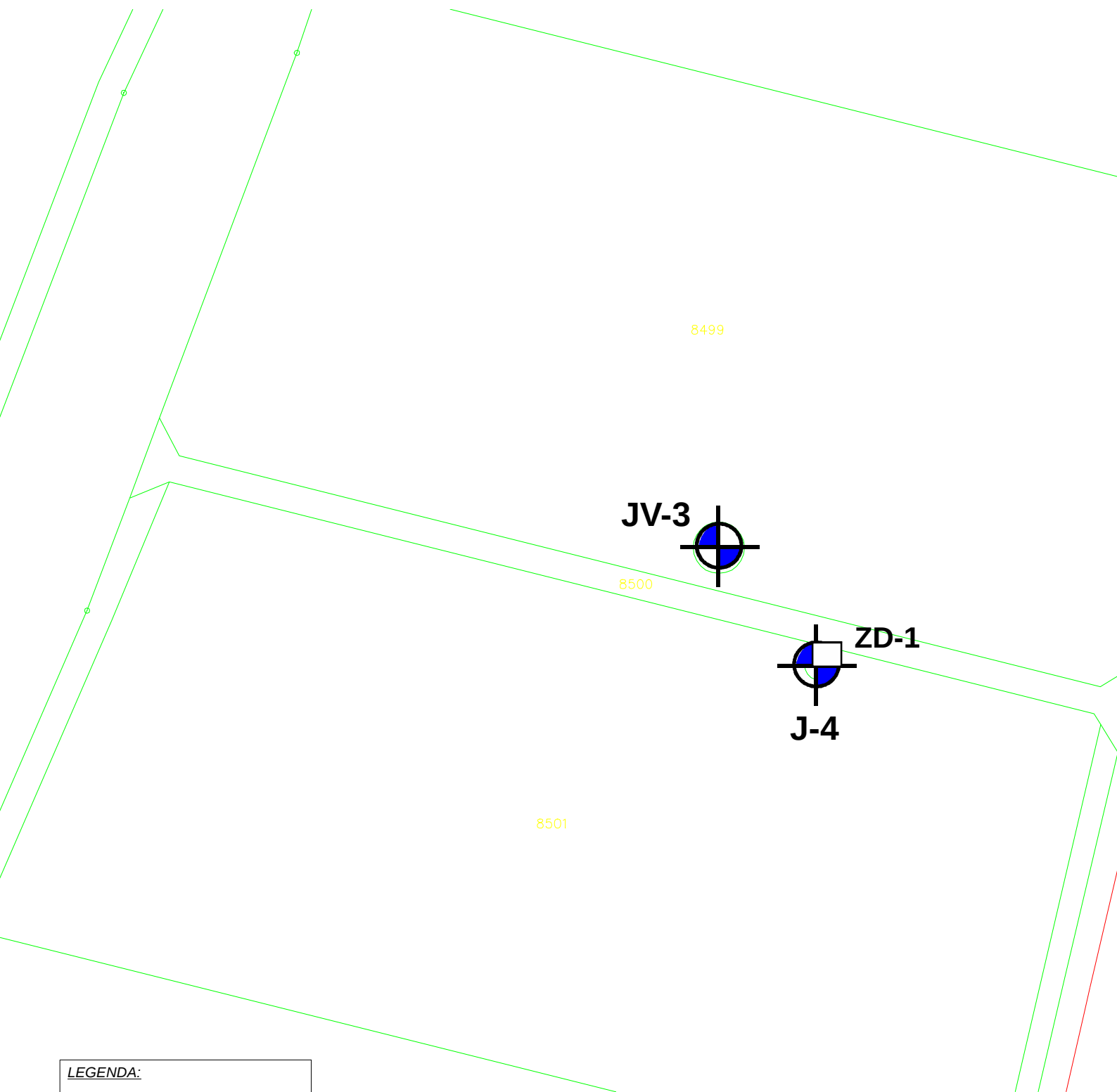
BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO

mob. +420 603 427 413
tel. +420 541 218 478

email: info@balun.cz dbalun@balun.cz

IČO: 03204910 DIČ: CZ03204910

Příloha 10/1



LEGENDA:



JV-3

inženýrskogeologický vrt
- nově provedený

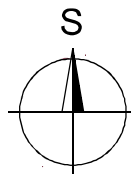


ZD-1

staticky zatěžovaná deska

SITUACE SOND JV-3 a J-4 + ZD-1 M 1 : 1 000

Název zakázky: Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace
Odběratel: WEB Větrná Energie s.r.o.
Zhotovitel: BALUN geo, s.r.o.
Zak. č.: 2109
Datum: 05/2024
Vypracoval: Mgr. Markéta Tkadlecová
Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun



BALUN

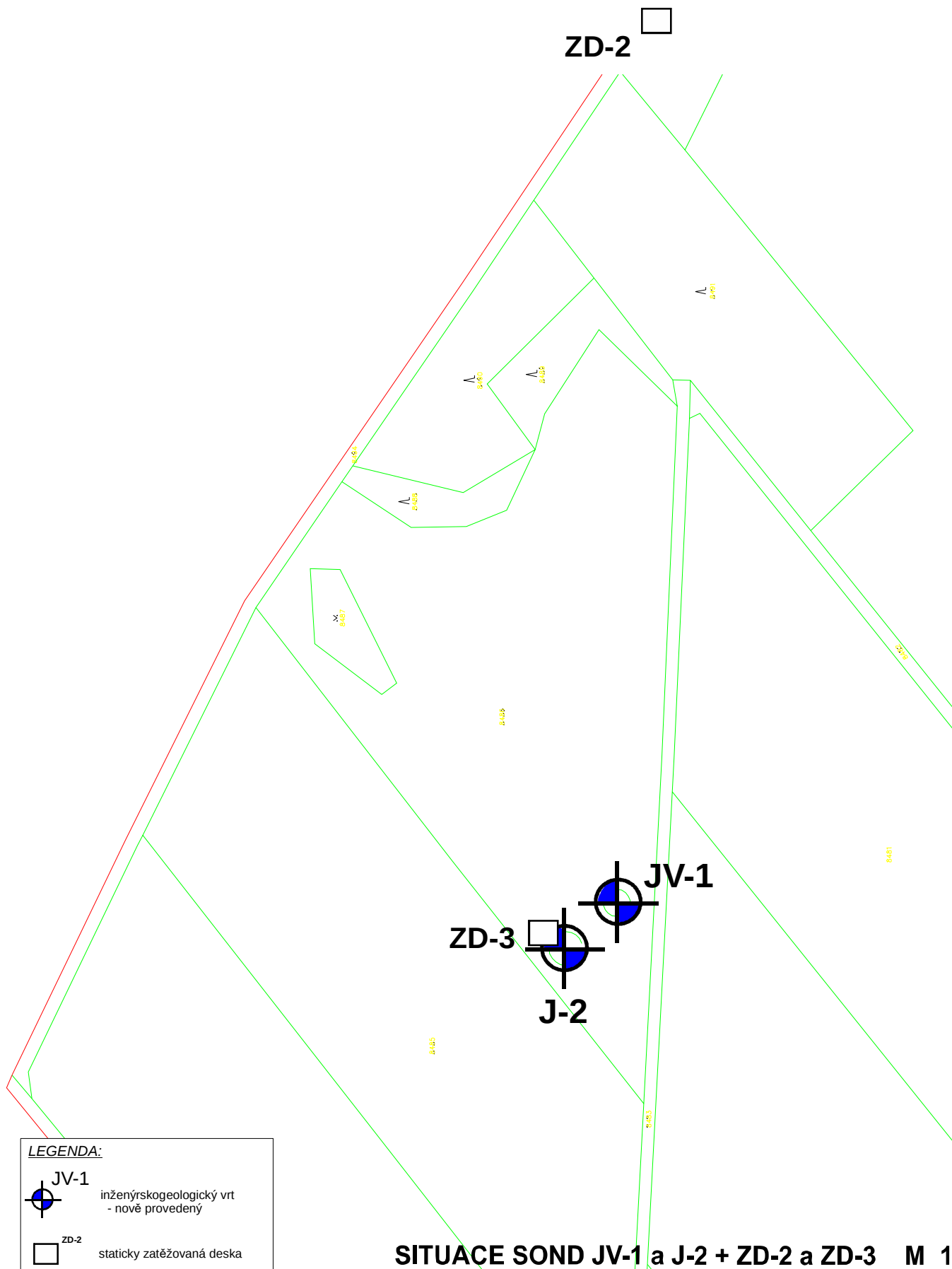
BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO

mob. +420 603 427 413
tel. +420 541 218 478

email: info@balun.cz dbalun@balun.cz

IČO: 03204910 DIČ: CZ03204910

Příloha 10/2

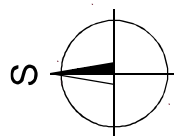


LEGENDA:

-  JV-1
inženýrskogeologický vrt
- nově provedený
-  ZD-2
staticky zatěžená deska

SITUACE SOND JV-1 a J-2 + ZD-2 a ZD-3 M 1 : 2 000

Název zakázky: Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - větrné elektrárny + komunikace
Odběratel: WEB Větrná Energie s.r.o.
Zhotovitel: BALUN geo, s.r.o.
Zak. č.: 2109
Datum: 05/2024
Vypracoval: Mgr. Markéta Tkadlecová
Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun



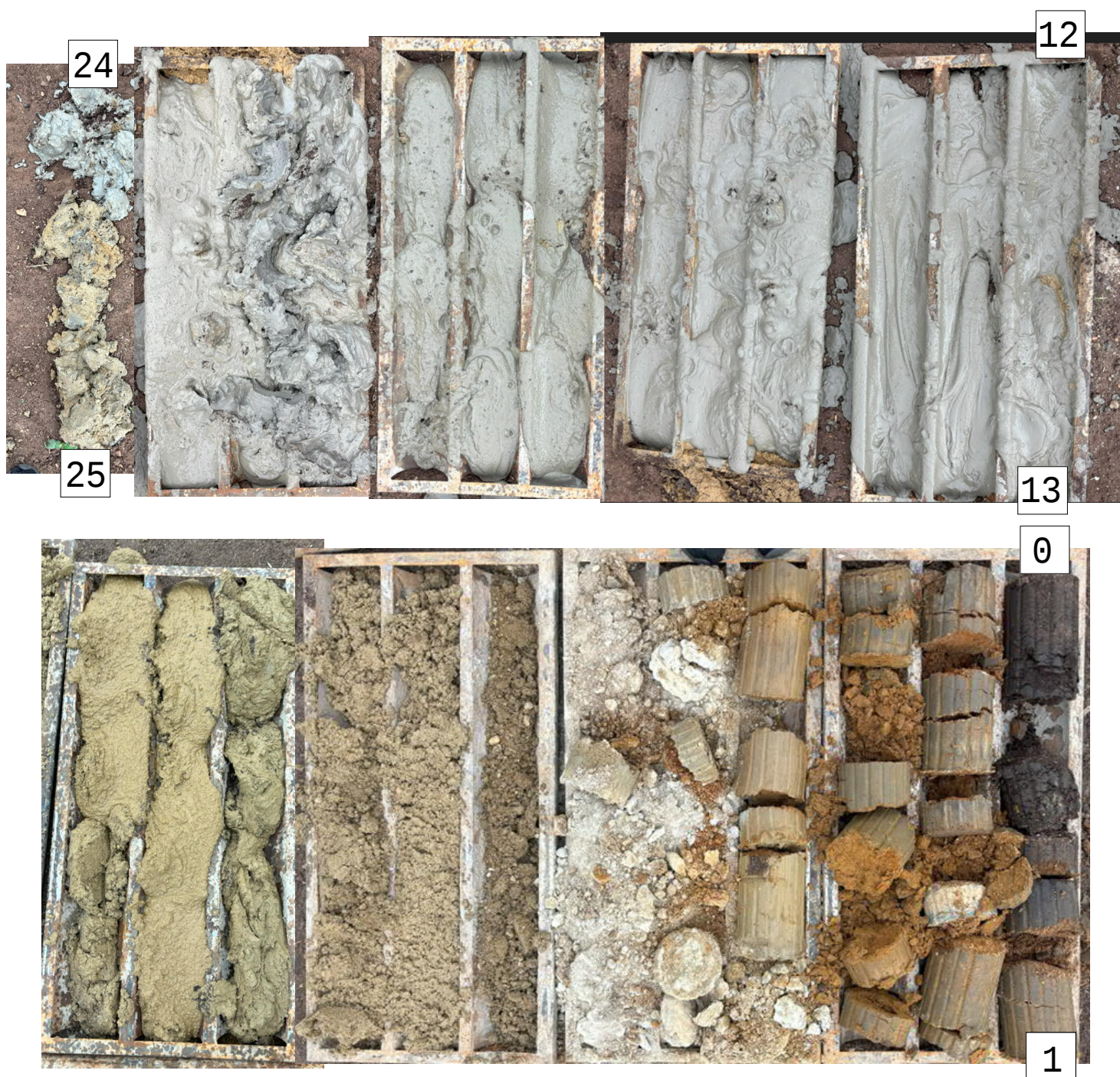
BALUN

BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO

mob. +420 603 427 413
tel. +420 541 218 478

email: info@balun.cz dbalun@balun.cz
IČO: 03204910 DIČ: CZ03204910

Příloha 10/3



Fotodokumentace vrtného jádra ze sondy JV-3

FOTODOKUMENTACE

Název zakázky:	Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - v ětrné elektrárny + komunikace
Odběratel:	WEB Větrná Energie s.r.o.
Zhotovitel:	BALUN geo, s.r.o.
Zak. č.:	24109
Datum:	květen 2024
Autorl:	Mgr. Markéta Tkadlecová
Odpovědný řešitel:	Ing. Dan Balun

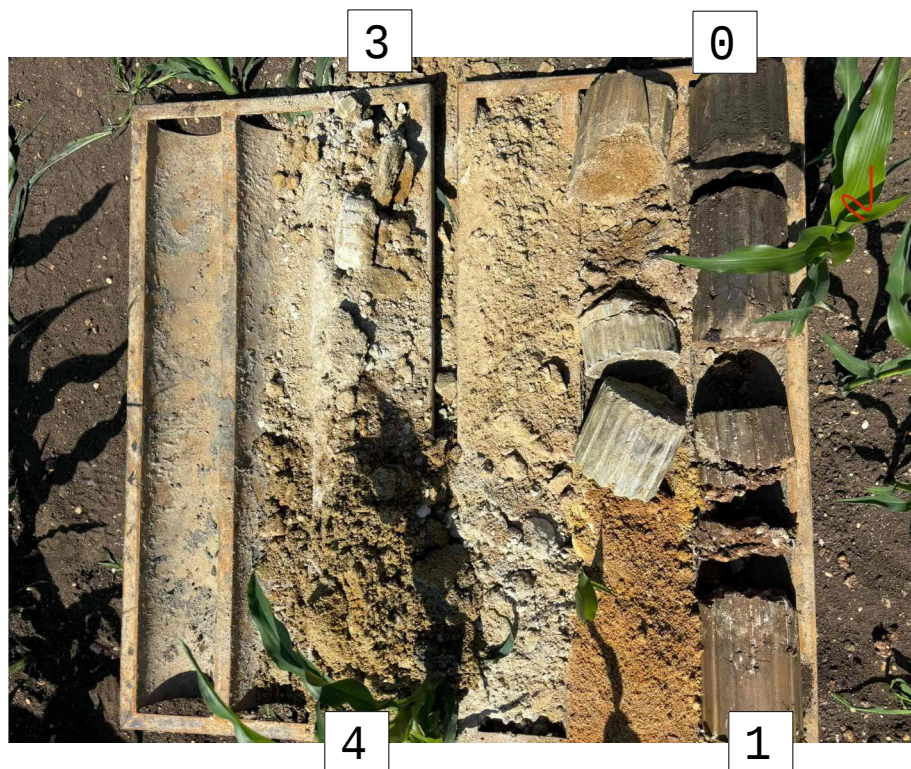
BALUN

BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO

mob. +420 603 427 413
tel. +420 541 218 478

email: info@balun.cz dbalun@balun.cz
IČO: 03204910 DIČ: CZ03204910

Příloha 11/1



Fotodokumentace vrtného jádra ze sondy J-2



Fotodokumentace vrtného jádra ze sondy J-4

FOTODOKUMENTACE

Název zakázky:	Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - v ětrné elektrárny + komunikace
Odběratel:	WEB Větrná Energie s.r.o.
Zhotovitel:	BALUN geo, s.r.o.
Zak. č.:	24109
Datum:	květen 2024
Autorl:	Mgr. Markéta Tkadlecová
Odpovědný řešitel:	Ing. Dan Balun

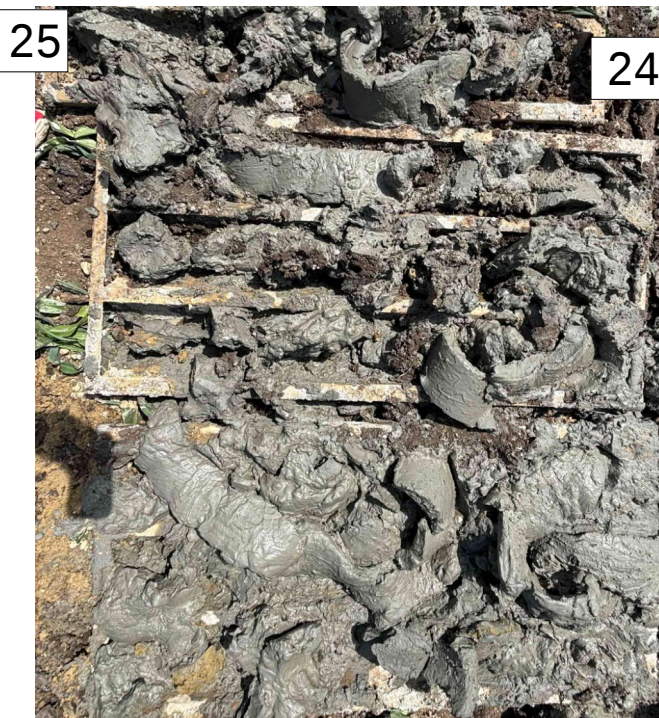
BALUN

BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO

mob. +420 603 427 413
tel. +420 541 218 478

email: info@balun.cz dbalun@balun.cz
IČO: 03204910 DIČ: CZ03204910

Příloha 11/2



Fotodokumentace vrtného jádra ze sondy JV-1

FOTODOKUMENTACE

Název zakázky:	Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - v ětrné elektrárny + komunikace
Odběratel:	WEB Větrná Energie s.r.o.
Zhotovitel:	BALUN geo, s.r.o.
Zak. č.:	24109
Datum:	květen 2024
Autorl:	Mgr. Markéta Tkadlecová
Odpovědný řešitel:	Ing. Dan Balun

BALUN

BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO

mob. +420 603 427 413
tel. +420 541 218 478

email: info@balun.cz dbalun@balun.cz
IČO: 03204910 DIČ: CZ03204910

Příloha 11/3



Fotodokumentace vrtných prací

FOTODOKUMENTACE

Název zakázky:	Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - v ětrné elektrárny + komunikace
Odběratel:	WEB Větrná Energie s.r.o.
Zhotovitel:	BALUN geo, s.r.o.
Zak. č.:	24109
Datum:	květen 2024
Autorl:	Mgr. Markéta Tkadlecová
Odpovědný řešitel:	Ing. Dan Balun

BALUN

BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO

mob. +420 603 427 413
tel. +420 541 218 478

email: info@balun.cz dbalun@balun.cz
IČO: 03204910 DIČ: CZ03204910

Příloha 11/4



Fotodokumentace zatěžovacích zkoušek

FOTODOKUMENTACE

Název zakázky:	Břežany u Znojma - p.č. 8486, 8499, 8494 - v ětrné elektrárny + komunikace
Odběratel:	WEB Větrná Energie s.r.o.
Zhotovitel:	BALUN geo, s.r.o.
Zak. č.:	24109
Datum:	květen 2024
Autor:	Mgr. Markéta Tkadlecová
Odpovědný řešitel:	Ing. Dan Balun

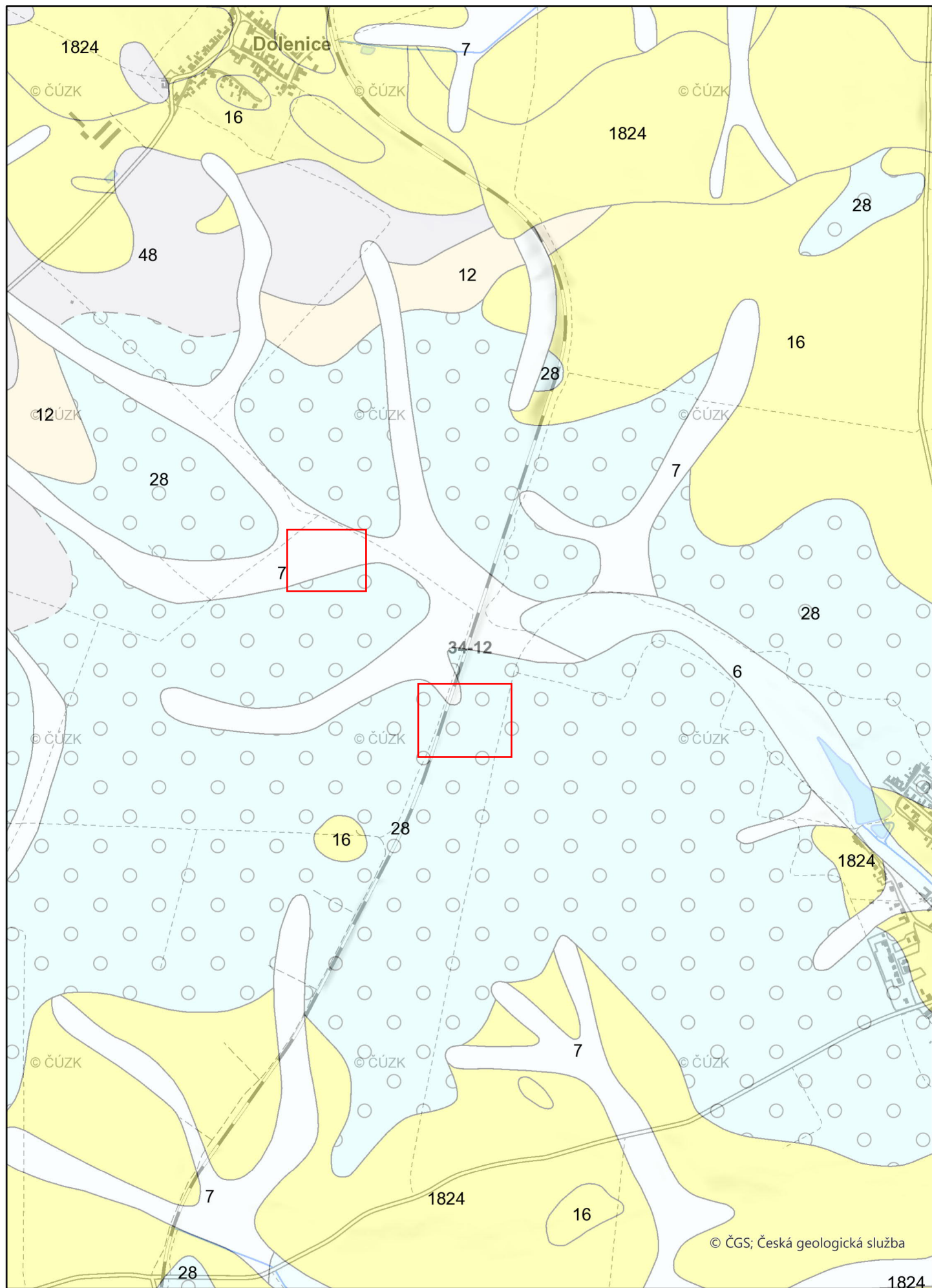
BALUN

BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO

mob. +420 603 427 413
tel. +420 541 218 478

email: info@balun.cz dbalun@balun.cz
IČO: 03204910 DIČ: CZ03204910

Příloha 11/5



Geologická mapa 1 : 50 000

Hranice hornin GeoČR50

- hranice zjištěná
- hranice předpokládaná

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR

- | | | |
|--|----|--|
|  | 6 | nivní sediment |
|  | 7 | smíšený sediment |
|  | 12 | písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment |
|  | 16 | spraš a sprašová hlína |
|  | 28 | písek, štěrk |
|  | 48 | karbonát sladkovodní (vápenec, travertin, pramenit, pěnovec) |

karpatská předhlubeň

KENOZOIKUM

NEOGÉN

- | | | |
|---|------|--|
|  | 1824 | vápnlitý jíł (šlír), s polohami vápnitých písků a štěrků |
|---|------|--|

Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

Index GeoČR50

6



Vyznačení lokality