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

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

Závěrečná zpráva IG průzkumu

Akce: Dvůr Králové nad Labem - p.č. 1714/1 - Stáje

Zak. č.: 25281

Regist. Geofond: 3249/2025

Odběratel: ZOO Dvůr Králové a.s.

Zpracovatel: Ing. Hana Türková

Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun

V Brně dne 17. září 2025

Ing. Dan Balun

Podepsal Ing. Dan Balun
DN: cn=Ing. Dan Balun, c=CZ, o=Dan Balun, ou=1
Datum: 2025.09.18 13:36:40 +02'00'

Obsah

1. Úvod 4
2. Metodika inženýrskogeologického průzkumu 6
2.1 Vrtné práce 7
2.2 Údaje o navrtané a ustálené hladině podzemní vody 8
2.3 Odběr vzorků a laboratorní rozbory 8
2.3.1 Vzorkovací práce 8
2.3.2 Laboratorní práce 9
2.4 Zaměření sond 10
3. Přírodní poměry zájmové oblasti 11
3.1 Umístění zájmového území 11
3.2 Geomorfologické a klimatické poměry 11
3.3 Geologické poměry 12
3.4 Hydrogeologické poměry 13
3.5 Poddolovaná, sesuvná a chráněná území, seizmická aktivita 14
4. Inženýrskogeologické poměry 14
4.1 Geotechnické typy 15
4.2 Základové poměry 18
4.3 Laboratorní rozbory podzemní vody 19
4.4 Zemní práce, těžitelnost, vrtatelnost a použitelnost zemin 20
5. Závěr 21
6. Citace a použité normy 23

Přílohy

1. Geologické profily vrtanými sondami
2. Dokumentace archivní sondy
3. Laboratorní rozbory zemin – fyzikálně indexové
4. Křivky zrnitosti
5. Protokol laboratorního rozboru podzemní vody
6. Přehledná situace M 1 : 25 000
7. Situace sond M 1 : 1000
8. Fotodokumentace
9. Geologická mapa

Soupis tabulek

1. Seznam použitých archivních prací
2. Rozsah sondážních prací
3. Rozsah vrtných prací
4. Údaje o hladině podzemní vody
5. Soupis odebraných vzorků
6. Soupis souřadnic a výšek terénu sond
7. Klimatická charakteristika oblasti
8. Geotechnické charakteristiky zemin

9. Geotechnické charakteristiky skalních hornin
10. Těžitelnost, vrtatelnost, vhodnost zeminy pro pozemní komunikace

Soupis obrázků

1. Přehledná situace zájmového území

1. Úvod

Na základě objednávky č. B246/2025, kterou vystavil Ing. Jan Povolný jako zástupce objednatele, tedy ZOO Dvůr Králové a.s., byl uskutečněn naší firmou tento IG průzkum pro akci s názvem Dvůr Králové nad Labem - p.č. 1714/1 - Stáje. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 25281.

Údaje o objednateli:
ZOO Dvůr Králové a.s.
Štefánikova 1029, 544 01 Dvůr Králové nad Labem
IČ: 27478246
DIČ: CZ27478246

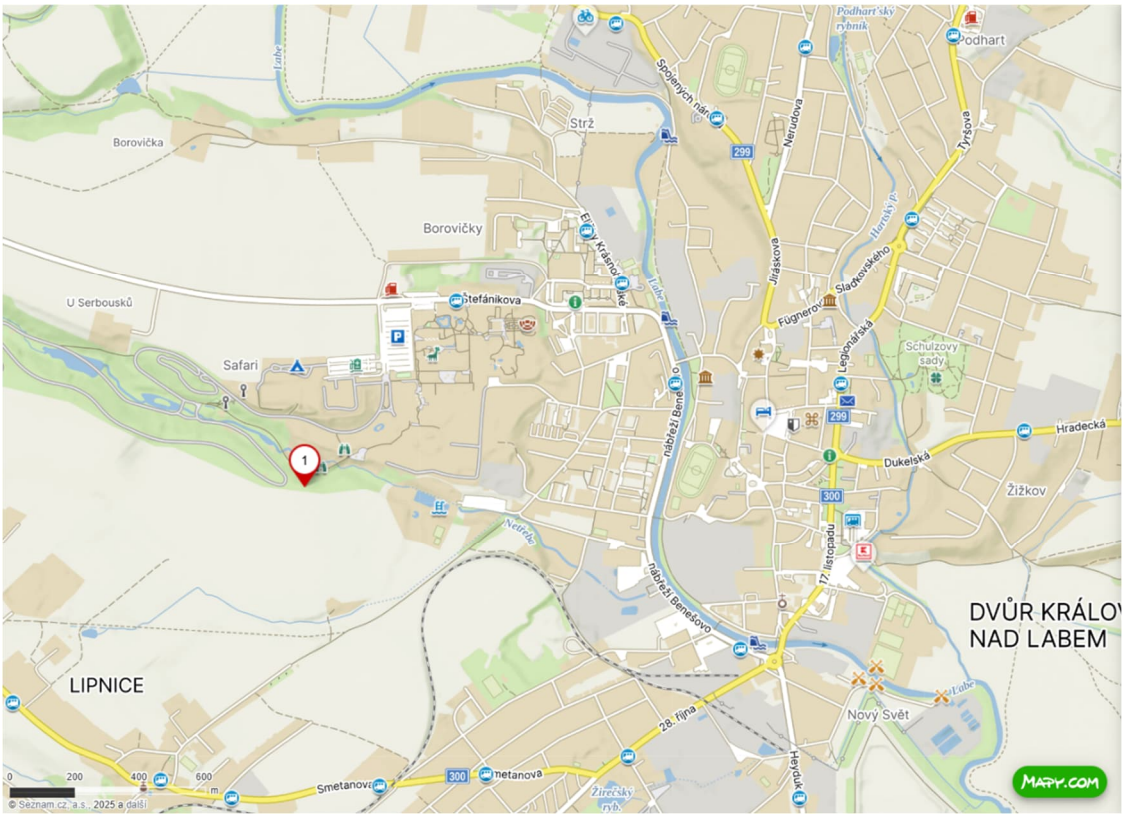
Údaje o zhotoviteli:
BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3, 621 00, Brno
IČO: 03204910
DIČ: CZ03204910

Průzkumné práce byly evidovány v souladu se Zákonem č. 62/1988 Sb., § 7 a související vyhláškou 282/2001 Sb. v archivu České geologické služby Geofond Praha, akce byla evidována pod evidenčním číslem 3249/2025.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od objednatele Ing. Povolného obdrželi v elektronické podobě následující podklad:

- Safari JIH - situace - IGP (pdf) – výřez z mapy s návrhem umístění projektovaného objektu a umístěním průzkumných sond

Lokalita průzkumu je umístěna v Královéhradeckém kraji, v okrese Trutnov, na západním okraji města Dvůr Králové nad Labem. Plocha projektované výstavby je umístěna na p.č. 1714/1 k.ú. Dvůr Králové nad Labem. Zájmové území je vyznačeno v Přehledné situaci M 1 : 25 000 na příloze 6 této zprávy a také na Obr. 1.



Obr. 1 Přehledná situace zájmového území

V posuzovaném místě je projektována výstavba stájí pro paovce. Způsob založení objektu vyplyne z výsledků tohoto průzkumu. S ohledem na to byl koncipován také rozsah průzkumu, aby byl použitelný pro plošné i případné hlubinné založení. Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických a základových poměrů v místě navržené výstavby. Výsledkem jsou geotechnické vlastnosti základových půd vyjádřené smykovými a přetvárnými charakteristikami, na základě kterých bude možné navrhnout vhodný, bezpečný a hospodárný způsob založení objektu. 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. Zároveň byly posuzovány agresivní vlastnosti zvodnělého zemního prostředí vůči betonovým konstrukcím.

Přímo v místě projektované výstavby nejsou známy žádné starší průzkumné práce v archivu České geologické služby Geofond v Praze ani v archivu naší firmy. Archivní sondy byly prováděny naší firmou v roce 2019 pro most u výběhu hrochů. Tato lokalita je však výrazně výškově níže (cca 15 m) a nebyla tedy využita pro účely tohoto průzkumu. Z archivu ČGS Geofond byla získána sonda s označením V-72, kterou provedla v roce 1969 organizace Geoindustria, závod Dubí v Krušných horách. Tato sonda posloužila pro porovnání při zpracování tohoto průzkumu a slovní popis sondy je uveden na příloze 2 této zprávy. Umístění archivní sondy je uvedeno společně s nově provedenými sondami v Situaci sond M 1 : 1000 na příloze 7 této zprávy.

Zpráva Geofond	Provádějící organizace	Rok provádění	Použité podklady	Použité sondy
GF P021990	Geoindustria, závod Dubí	1970	Slovní popis sondy	V-72

Tab. 1 Seznam použitých archivních prací

V daném případě výstavby se předpokládá, že se bude jednat dle normy ČSN P 73 1005 o nenáročnou konstrukci. Na základě získaných archivních podkladů se předpokládaly jednoduché základové poměry. Tudíž se vycházelo z předpokladu, že se bude jednat o 1. geotechnickou kategorii dle přílohy E uvedené normy.

Pro účely tohoto předběžného průzkumu bylo po domluvě s objednatelem stavby navrženo provedení celkem tři hlubší vrtaných průzkumných sond, rovnoměrně rozmístěných v rámci plochy projektované výstavby.

2. Metodika inženýrskogeologického průzkumu

V daném případě se jedná o předběžný IG průzkum, který má být podkladem pro projektovou dokumentaci pro stupeň studie. Prováděný průzkum by měl stanovit geologické, hydrogeologické a základové poměry na zájmovém území, kde je projektována výstavba stájí. Náplň i rozsah prací pro posouzení základových poměrů odpovídá doporučením normy ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“, resp. ČSN EN 1997–1 „Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1“ (Eurokód 7).

Na základě požadavku objednatele byly pro daný účel průzkumu provedeny na předmětném pozemku celkem tři průzkumné vrtané sondy. Navržený rozsah byl při provádění terénních prací dodržen, pouze sonda V-1 byla mírně zkrácena s ohledem na výskyt téměř zdravé skalní horniny. Před zahájením vrtných prací byla na místě uskutečněna schůzka s objednatelem Ing. Povolným a byla dohodnuta místa sond tak, aby byla co nejlépe zhodnocena celá posuzovaná plocha projektované výstavby, avšak s ohledem na možný příjezd pro vrtnou techniku a co nejmenší ovlivnění zvěře nacházející se ve stávajících stájích.

Druh díla	Počet
Vrty	3
Celkový počet průzkumných sond	3

Tab. 2 Rozsah sondážních prací

2.1 Vrtné práce

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 5.9. 2025. Pro vrty, které byly označeny jako V-1, V-2 a V-3, bylo použito strojní hydraulické soupravy UVS na podvozku lehkého terénního automobilu IVECO Daily 4x4. Sondy byly provedeny na přání objednatele v opačném pořadí než jsou značené, tedy V-3, V-2 a V-1. Vrty byly provedeny jádrově profilem 137 mm s dovrtem spirálovým vrtákem od úrovně 1,0 m p. t. profilem 150 mm. Sondy V-2 a V-3 byly dle předchozí domluvy dovrtány do hloubky 10,0 m pod stávajícím terénem, sonda V-1 byla ukončena v hloubce 9,0 m na skalní hornině třídy R3. Celková metráž vrtných prací na této akci tedy činí 29,0 bm vrtů. Níže v tabulce jsou vypsány údaje o rozsahu vrtných prací.

Označení vrtu	Navržená hloubka (m)	Skutečná hloubka (m)
V-1	10,0	9,0
V-2	10,0	10,0
V-3	10,0	10,0
Celková metráž vrtných prací	30,0 bm	**29,0 bm**

Tab. 3 Rozsah vrtných prací

Vrtné práce probíhaly pod vedením hlavního vrtmistra Martina Koláře. Při sondážních pracích byl přímo na místě přítomen geolog Ing. Hana Türková, která vytěžený materiál získaný ze sond vizuálně makroskopicky hodnotila a podle tohoto hodnocení a chování a odporu vrtné soupravy rozdělila geologický profil do vrstev zhruba stejně hodnotných (z geotechnického hlediska) základových půd. Jednotlivé vrstvy byly na základě příslušných fyzikálně-indexových vlastností zařazeny do tříd podle klasifikace ČSN P 73 1005, resp. ČSN EN ISO 14688-2. Pro každou vrstvu pak byla stanovena tabulková návrhová únosnost dle přílohy A normy ČSN 73 1004, která má však za účel pouze lepší orientaci v geotechnických vlastnostech zemin a nedá se bez příslušných úprav (vliv podzemní vody, hloubky založení, rozměr základu atd.) použít pro posouzení únosnosti základové půdy. Pro případné výkopové práce byla dále hodnocena třída těžitelnosti jednotlivých vrstev, která vychází z klasifikace Ceníku RTS 800-1 a aktuálně platné normy ČSN 73 6133. Všechny tyto údaje jsou uvedeny v geologických profilech sondami na příloze 1 spolu se stručným geologických popisem a údaji o navrtané a ustálené hladině podzemní vody. Umístění sond je vyznačeno na podkladu katastrální mapy jako Situace sond M 1 : 1 000 na příloze 7. Vzhledem k tomu, že nebyl zastižen signál geodetické stanice a v době provádění průzkumu nebylo k dispozici geodetické zaměření, nebylo možné provést podélný geologický řez. Fotodokumentace průběhu vrtných prací je zobrazena na příloze 8.

Po ukončení vrtných prací byly z každého vrtu odebrány dva vzorky zeminy. Celkem bylo odebráno šest poloporušených vzorků zeminy 3. třídy kvality, kategorie vzorkování B dle ČSN

EN ISO 22475-1:2006. Na všech těchto vzorcích se v laboratoři mechaniky zemin uskutečnily základní klasifikační rozbory. Výsledky těchto zkoušek i použitá metodika jsou předmětem samostatné kapitoly této zprávy i příslušných příloh.

Po ukončení vrtných prací a změření ustálené hladiny podzemní vody byly sondy zasypány vytěženou zeminou, aby nedošlo k úrazu zvířat ve výběhu.

Skutečná místa sond byla zaměřena polohově k pevným bodům objednatelem a jsou zobrazena jako Situace sond M 1 : 1000 na příloze 7 této zprávy společně s použitou archivní sondou.

2.2 Údaje o navrtané a ustálené hladině podzemní vody

Podzemní voda byla zaznamenána při vrtání ve všech nově provedených vrtech ihned při vrtání v hloubce 5,5 m až 6,3 m a následně došlo ještě k jejímu nastoupání a ustálení v úrovni až 3,8 m pod úrovní stávajícího terénu. Je možné, že v sondě V-1 by došlo ještě k mírnému nastoupání. Průzkumná sonda byla prováděna jako poslední a nebyl zde tedy dostatečný prostor na ustálení, sondy musely být z důvodu bezpečnosti zasypány. V době provádění terénních prací, tedy v týdnu 1.9. - 7.9.2025 byl dle ČHMÚ hodnocen stav vody v mělkých vrtech na posuzované lokalitě jako silně podnormální.

V mělčí archivní sondě V-72 nebyla do hloubky provedeného vrtu hladina podzemní vody zastižena.

V následující tabulce jsou uvedeny údaje o úrovni hladiny podzemní vody v nově provedených vrtech, ale i archivní sondě. Údaje z nových vrtů jsou zvýrazněny tučně, tence jsou uvedeny archivní údaje.

Sonda	Úroveň hladiny podzemní vody	
	Navrtaná [m]	Ustálená [m]
V-1	**6,3**	**5,2**
V-2	**5,8**	**3,8**
V-3	**5,5**	**staženo**
V-72	-	-

Tab.4 Údaje o hladině podzemní vody (hpv)

2.3 Odběr vzorků a laboratorní rozbory

2.3.1 Vzorkovací práce

Z průzkumných vrtů V-1, V-2 a V-3 bylo odebráno celkem šest vzorků zeminy, po dvou vzorcích z každého vrtu. Na vzorcích byla zachována vlhkost a zrnitost, tudíž se jedná o 3. třídu

kvality podle ČSN EN 1997-2:2008 a kategorii vzorkování B dle ČSN EN ISO 22475-1:2006. Všechny vzorky byly uloženy do plastových sáčků, aby byla zachována jejich přirozená vlhkost. Následně byly vzorky předány do laboratoře mechaniky zemin firmy BALUN geo s.r.o., kde se uskutečnily základní klasifikační rozbory a stanovily se základní fyzikálně indexové vlastnosti pro možnost přesnějšího zatřídění podle kritérií normy, než poskytuje makroskopický popis.

Sonda	Č. vzorku	Hloubka [m]	Třída kvality dle tab.3 normy ČSN P 73 1005	Provedené laboratorní zkoušky a rozbory
V-3	1	1,5 – 1,7	3B	Fyzikálně indexové
	2	3,4 – 3,6	3B	Fyzikálně indexové
V-2	3	2,0 – 2,2	3B	Fyzikálně indexové
	4	3,5 – 3,7	3B	Fyzikálně indexové
V-1	5	2,8 – 3,0	3B	Fyzikálně indexové
	6	5,0 – 5,2	3B	Fyzikálně indexové
V-2	-	-	-	agresivita podzemní vody
celkem	6x základní klasifikační rozbory, 1 x rozbor podzemní vody na agresivitu			

Tab. 5 Soupis odebraných vzorků

Pozn. Základní klasifikační (Fyzikálně indexové) rozbory – vlhkost, zrnitost, objemová hmotnost, vlhkost na mezi plasticity a tekutosti

Z vrtu V-2 byl odebrán vzorek podzemní vody na stanovení agresivity vůči stavebním materiálům. Vzorek podzemní vody byl nabrán do plastové vzorkovnice, a dne 8.9. 2025 byl převezen do laboratoře firmy ALS Czech Republic s.r.o., kde byly provedeny příslušné laboratorní rozbory na stanovení agresivních účinků podzemní vody na stavební materiály dle normy ČSN EN 206+A2. Výsledky těchto rozborů jsou uvedeny na příloze 5.

2.3.2 Laboratorní práce

Laboratorní práce byly provedeny v laboratoři mechaniky zemin firmy BALUN geo s.r.o. Na všech vzorcích byl zaznamenán nezanedbatelný podíl jemnozrnné frakce (>15%), proto se na vzorcích uskutečnil základní granulometrický rozbor kombinací sítovací a hustoměrné metody. Pro vyhodnocení hustoměrné zkoušky bylo nutné rovněž zjištění měrné hmotnosti pevných částic vzorků. Vzhledem k vyššímu podílu jemnozrnné frakce se na vzorcích dále uskutečnilo stanovení přirozené vlhkosti a vlhkosti na mezi plasticity a tekutosti. Tyto hodnoty společně se stanovenou penetrační laboratorní pevností jsou podkladem pro výpočet indexu plasticity a konzistence.

Výsledky laboratorních rozborů mechaniky zemin a také metodika provádění laboratorních rozborů jsou uvedeny na příloze 3 této zprávy. Výsledné křivky zrnitosti jsou uvedeny v semilogaritmickém tvaru na příloze 4 této zprávy.

Veškeré laboratorní rozbory byly prováděny na základě platné normy ČSN CEN ISO 17892.

2.4 Zaměření sond

Umístění sond bylo dohodnuto na místě průzkumu se zástupcem objednatele, Ing. Povolným a to tak, aby byla co nejlépe zhodnocena celá posuzovaná plocha projektované výstavby, zároveň však s ohledem na možný příjezd pro vrtnou techniku a dostatečný odstup od zvířat ve stávajících stájích. Posuzované místo je v současné době značně zarostlé vzrostlými stromy a nebyl tedy zastižen gps signál GNSS geodetického přijímače S-82T.

Sondy byly polohově zaměřeny objednatelem a následně vyneseny do katastrální mapy. Z katastrální mapy ve formátu dwg byly odečteny souřadnice sond v S-JTSK souřadném systému, ty byly převedeny do globálního souřadného systému WGS-84. Všechny tyto údaje jsou uvedeny v následující tabulce. Výškově nebylo možné nově provedené sondy zaměřit. V následující tabulce jsou údaje i o použité archivní sondě.

Sonda	S-JTSK (m)		Globální souřadnice WGS-84		Výška terénu (Bpv)
	X	Y	Severní šířka	Východní délka	
V-1	**1017668,8**	**640948,9**	**50° 25' 48,08"**	**15° 47' 34,57"**	**-**
V-2	**1017679,4**	**640929,9**	**50° 25' 47,80"**	**15° 47' 35,60"**	**-**
V-3	**1017688,0**	**640906,3**	**50° 25' 47,60"**	**15° 47' 36,81"**	**-**
V-72	1017648,6	641022,9	50° 25' 48,44"	15° 47' 30,73"	311,3

Tab. 6 Soupis souřadnic a výšek terénu sond

Skutečná místa nově provedených průzkumných sond byla vynesena do dodaného situačního podkladu společně s archivním průzkumným vrtem a jsou zobrazena v situačním podkladu na příloze 7 v měřítku 1 : 1000.

3. Přírodní poměry zájmové oblasti

3.1 Umístění zájmového území

Řešené území se nachází v Královéhradeckém kraji, okrese Trutnov, na západním okraji města Dvůr Králové nad Labem. Posuzovaná plocha je součástí Safari Parku Dvůr Králové. Plocha projektované výstavby je umístěna ve výběhu paovcí na p.č. 1714/1 k.ú. Dvůr Králové nad Labem. Přehledná situace v měřítku 1 : 25 000 s vyznačením zájmového území je uvedena na příloze 6. Na příloze 7 je zobrazena situace všech použitých průzkumných sond v měřítku 1 : 1000 na podkladu katastrální mapy.

V okolí plochy projektované výstavby se nachází výběhy a další prostory Safari parku. Z jižní strany, za oplocením Safari se nachází zemědělsky obdělávané pozemky. Samotná plocha je v současné době nezastavená, nachází se zde vzrostlé stromy.

3.2 Geomorfologické a klimatické poměry

Terén posuzované plochy je výrazně členitý. Samotná plocha projektované výstavby je poměrně rovinná, avšak na severním okraji se terén velmi prudce svažuje směrem k výběhu hrochů, impal a vodušek, tedy směrem k potoku Netřeba. Nadmořskou výšku nebylo možné přesně odečíst, protože nebyl zastižen signál geodetické stanice, avšak pohybuje se přibližně na úrovni 311 m n.m. ve výškovém systému Balt po vyrovnání.

Z hlediska geomorfologického členění ČR spadá daná lokalita do okrsku Královédvorská kotlina, podcelku Bělohradská pahorkatina, které spadají do celku Jičínská pahorkatina a oblasti Severočeská tabule. Geomorfologické členění ČR bylo hodnoceno dle serveru https://geoportal.gov.cz/web/guest/map. Královédvorská kotlina je okrsek na severovýchodě Bělohradské pahorkatiny, tvoří sníženinu brachyantiklinální stavby směru SZ-JV při úpatí Kocléřovského hřbetu. Dosahuje rozlohy 36,55 km^2. Je budována turonskými slínovci, prachovci, písčitými slínovci a cenomanskými křemennými pískovci a charakterizovaná mírně ukloněnými denudačními svahy, plošinami, menšími výskyty říčních teras, sprašovými pokryvy a převážně mělkými údolími. Osou kotliny protéká Labe vytvářející na severozápadě v cenomanských pískovcích těsné kaňonovité údolí, zaplavené vodou vodní nádrže Království. Při okrajích kotliny místy vyvěrají prameny. Významným bodem je Kamenec 352,8 m. Nachází se v 3.–4. vegetačním stupni, je středně zalesněná na severu, jinak málo zalesněná, smrkové a borové porosty. [1]

Klimatické poměry zájmové oblasti jsou zhodnoceny v následující tabulce dle Quitt, 1971 (portál https://dpp.hydrosoft.cz/). Jedná se o mírně teplou klimatickou oblast MT9, kde jaro je mírně teplé a krátké, léto je dlouhé, teplé, suché až mírně suché, podzim je mírně krátký a teplý, zima je mírná, suchá a krátká.

Klimatická charakteristika oblasti	MT9
Počet letních dní	40-50
Počet dní s prům. teplotou 10 °C a více	140-160
Počet dní s mrazem	110-130
Počet ledových dní	30-40
Prům. lednová teplota	-3 až -4
Prům. červencová teplota	17-18
Prům. dubnová teplota	6-7
Prům. říjnová teplota	7-8
Prům. počet dní se srážkami 1 mm a více	100-120
Suma srážek ve vegetačním období	400-450
Suma srážek v zimním období	250-300
Suma srážek celkem	650-750
Počet dní se sněhovou pokrývkou	60-80

Tab. 7 Klimatická charakteristika oblasti

3.3 Geologické poměry

Geologické podloží předkvartérního stáří je na zájmové lokalitě budováno zpevněnými marinními sedimenty. Jedná se zejména o slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované z období svrchní křídy. Dané podloží bylo ověřeno na bázi všech tří nově provedených vrtů v hloubce 6,8 m až 8,4 m pod stávajícím terénem. V nově provedených sondách byly ověřeny převážně silně zvětralé horniny třídy R5 až mírně zvětralé horniny třídy R4. Pouze na bázi vrtu V-1 bylo ověřeno téměř zdravé skalní podloží třídy R3 dle ČSN P 73 1005. V blízké archivní sondě nebylo skalní podloží do hloubky 6,0 m, tedy do hloubky provedené sondy ověřeno.

V místě sondy V-2 byly ověřeny nezpevněné křídové sedimenty v podobě vysoce plastického jílu (slínu) s úlomky slínovce. Zde byla zemina klasifikována jako F8-CH, resp. Cl dle ČSN EN ISO 14688-2. Konzistence zeminy byla stanovena jako tuhá.

Kvartérní pokryv vytváří na zájmové lokalitě deluviální až deluviofluviální sedimenty. Bezprostředně nad křídovými sedimenty byly zastiženy deluviální písčité jíly. Z hlediska klasifikace dle ČSN P 73 1005 se jedná o zeminy třídy F4-CS, dle ČSN EN ISO 14688 je hodnotíme třídou sasiCl a saCl. Konzistence zemin je silně ovlivněna hladinou podzemní vody a byla tedy stanovena pouze jako měkká až tuhá, případně tuhá.

Od úrovně cca 4 m pod stávajícím terénem byly ověřeny hrubší deluviofluviální sedimenty. Podíl jednotlivých frakcí byl proměnlivý ve vertikálním i horizontálním směru a zeminy se tak pohybovaly od třídy G3-G-F až po G5-GC, resp. saGr a clsaGr. V místě sondy V-1 byla zaznamenána i poloha s vyšším podílem písčité frakce a jednalo se tak již o třídu S5-SC, resp. grclSa. Zeminy třídy G3-G-F byly hodnoceny jako ulehlé. Konzistence jemnozrnné výplně u zemin s vyšším podílem jemnozrnné frakce byla stanovena jako tuhá.

Hrubší deluviální sedimenty jsou překryty jemnozrnnými deluviálními sedimenty, které dosahují převážně třídy F6-CL, CI, resp. clSi a siCl. Pouze ojediněle byl zastižen vysoce plastický

prachový jíl třídy F8-CH, resp. siCl. Konzistence zemin se zpravidla zhoršuje s hloubkou. Zatímco ve svrchní poloze byla konzistence hodnocena jako pevná, níže již byla hodnocena jako tuhá až pevná a dokonce tuhá. Výjimkou byla sonda V-1, kde byla konzistence zeminy zhoršena na tuhou hned od začátku této vrstvy.

Kvartérní pokryv vytváří na zájmové lokalitě eolické a deluvioeolické sprašové sedimenty. V sondě V-1 se jednalo o sprašovou hlínu třídy F6-CI, resp. siCl, v sondách V-2 a V-3 byla ověřena jemně písčitá spraš třídy F5-ML, resp. fsaclSi. Spraše v sondách V-2 a V-3 dosahovaly pevné a pevné až tvrdé konzistence. Avšak sprašová hlína v místě sondy V-1 měla pouze tuhou konzistenci.

Svrchní pokryv je tvořen na zájmové ploše převážně drnem s kameny třídy O, resp. Or, pouze v místě sondy V-1 byla zastižena také navážka třídy Y, resp. Mg charakteru hlíny, kamenů a úlomků cihel. Mocnost této navážky však byla minimální, sahala pouze do hloubky 0,6 m pod stávající terén.

Geologické podloží bylo hodnoceno s použitím Geovědní mapy ČR v měřítku 1: 50 000, která byla získána z internetové aplikace www.geology.cz. Výřez této mapy je zobrazen společně s legendou na příloze 9.

3.4 Hydrogeologické poměry

Dle hydroekologického informačního sytému VÚV TGM se nachází posuzovaná plocha v hydrogeologickém rajonu základní vrstvy s ID 4240 a názvem Královédvorská synklinála. Tento hydrogeologický rajon základní vrstvy zaujímá plochu 145,315 km^2. Rajon je povodím Labe a je budován sedimenty svrchní křídy. 1. vrstevní kolektor vytváří pískovce a slepence perucko-korycanského Křídového souvrství o mocnosti souvislého zvodnění 15 až 50 m s napjatou hladinou a průlino - puklinovou propustností. Zeminy mají střední transmisivitu 0,0001 – 0,001. Hladina podzemní vody je napjatá, podzemní voda obsahuje =< 0,3-1 g/l minerálních látek a Ca Na - HCO_3.

V posuzovaném místě byl zastižen svrchní horizont, který je nesen nepropustnými zpevněnými křídovými sedimenty, případně i málo propustnými jemnozrnnými deluviálními sedimenty. V době provádění průzkumných sond byla podzemní voda zastižena v hloubce 3,8 m až 5,2 m. Dá se však předpokládat, že po delším časovém odstupu by i v sondě V-1 došlo k nastoupání přibližně do úrovně 3,8 m, jak bylo ověřeno v sondě V-2. Sondy nebylo možné ponechat delší dobu otevřené pro monitoring.

V archivní sondě nebyla podzemní voda zastižena. Je však nutné upozornit, že archivní sonda byla mělčí a nebylo dosaženo podložních slínovců.

Jedná se o svrchní podpovrchové horizonty, které jsou silně vázané na aktuální klimatické vlivy. Úroveň hladiny podzemní vody bude v průběhu roku kolísat v závislosti na četnosti srážek a ročním období. V době provádění nových průzkumných sond byl dle ČHMÚ hodnocen stav vody v mělkých vrtech na posuzované lokalitě jako silně podnormální. Nejblíže

posuzované plochy (cca 2,2 km) je evidován mělký vrt s označením VP0001 Dvůr Králové, kde byl v den provádění vrtných prací hodnocen stav vody také jako silně podnormální.

Je tedy nutné počítat s tím, že podzemní voda bude mít vliv minimálně na geotechnické parametry základových půd v dosahu aktivní zóny přitížení projektovaným objektem. Také v případě hlubinného založení je nutné počítat s vlivem podzemní vody na základové konstrukce.

Z laboratorních rozborů podzemní vody na agresivitu vůči stavebním materiálům, bylo zjištěno, že podzemní voda, jejíž vzorek byl odebrán z vrtu V-2, vykazuje slabě agresivní chemické prostředí třídy XA1 dle tab. 2 normy ČSN EN 206 + A2 beton – podzemní voda a to z důvodu mírně zvýšeného obsahu agresivního CO_2. V daném případě však postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

Zájmová lokalita je součástí chráněné oblasti přirozené akumulace vod – CHOPAV (dle §28 zák. č. 254/2001 Sb.) s názvem Východočeská křída ID 216 o rozloze 2 694,67 km^2. Zájmové území zároveň leží v ochranném pásmu vodního zdroje s ID 00028908 a názvem Dvůr Králové nad Labem vrty HV1-HV3 a to na základě rozhodnutí číslo Vod 235/2280/85-Km ze dne 04.10.1985, které vydal vodoprávní úřad ONV Trutnov. Podzemní zdroj je chráněn stupněm 2b.

3.5 Poddolovaná, sesuvná a chráněná území, seizmická aktivita

V registru České geologické služby Důlní díla a poddolování nejsou v daném místě evidována žádná důlní díla ani poddolovaná území. Rovněž v Registru svahových nestabilit zde není evidována žádná svahová nestabilita. Lokalitu je tedy možné označit jako stabilní.

V registru Významné geologické lokality ČGS a v Digitálním registru ÚSOP nejsou evidovány v daném místě žádné významné geologické lokality, chráněná území aj. Dle hydroekologického informačního systému VÚV TGM leží zájmové území v chráněné oblasti přirozené akumulace vod a v ochranném pásmu vodního zdroje.

Dle Eurokódu 8 bychom základové půdy mohly charakterizovat typem E. Dle mapy seizmických oblastí ČR uvedené normy, leží posuzovaná oblast v okrese Trutnov. V tomto okrese je možné počítat s referenčním špičkovým zrychlení podloží a_{gR} = 0,05 g.

4. Inženýrskogeologické poměry

Inženýrskogeologické poměry jsou vyjádřeny geologickými profily na příloze 1 této zprávy. Zeminy jsou zde zatříděny dle aktuálně platných norem ČSN P 73 1005 a ČSN EN ISO 14688-2. V geologických profilech sondami je dále zhodnocena tabulková návrhová únosnost q_{dt} dle normy ČSN 73 1004 a třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133 a dle Ceníku RTS 800-1. Geologický

model lokality doplňuje archivní sonda, která je uvedena na příloze 2. Vzhledem k tomu, že nebyly známy výšky terénu v místě sond, nebylo možné zpracovat podélný geologický profil.

4.1 Geotechnické typy

Základové půdy byly rozděleny podle geneze a podobných fyzikálních a geomechanických vlastností do následujících geotechnických typů:

Svrchní vrstvy – drn, nehomogenní navážky - GT0

Na posuzované lokalitě jsou tvořeny svrchní vrstvy převážně drnem s kameny třídy ***O***, resp. ***Or***. Pouze v místě sondy V-1, tedy v blízkosti stávajících stájí byla zastižena také nehomogenní navážka třídy ***Y***, resp. ***Mg***. Navážka však sahala pouze do hloubky 0,6 m a dá se tedy předpokládat, že bude odstraněna stavebními výkopy a nebude mít vliv na založení projektovaného objektu stájí.

Navážky geotypu GT0 nejsou dostatečně homogenní, aby jim bylo možné přiřadit geotechnické parametry zemin, navíc budou odstraněny stavebními výkopy a nebudou tedy tvořit základové půdy, proto nejsou uvedeny v přehledu geotechnických charakteristik zemin v tabulce 8.

Kvartérní eolické a deluvioeolické sedimenty – GT1

Kvartérní pokryv vytváří na zájmové lokalitě sprašové sedimenty. Zatímco v sondě V-2 a V-3 byly zastiženy jemnozrnně písčité spraše třídy ***F5-ML*** dle ČSN P 73 1005 a ***fsaclSi*** dle ČSN EN ISO 14688-2, tak v místě sondy V-1 se jednalo o sprašovou hlínu třídy ***F6-Cl***, resp. ***siCl***.

Rovněž konzistence zemin byla proměnlivá. Zatímco spraše byly velmi pevné, i pevné až tvrdé, tak sprašová hlína v místě sondy V-1 dosahovala pouze tuhé konzistence.

Sprašové zeminy dosahují poměrně malé mocnosti, v rámci provedených sond sahaly pouze do hloubky 0,9 m až 1,2 m pod stávající terén a dá se tedy předpokládat, že budou odstraněny stavebními výkopy a nebudou tvořit základové půdy projektovaného objektu stájí.

Spraše i sprašové hlíny mají typickou okrovou barvu a jsou provápněné a často s výskytem vápenných cicvárů.

Sprašové sedimenty mají specifické vlastnosti. Jedná se o eolické zeminy, které označujeme jako tzv. prosedavé zeminy. Což znamená, že v případě zvýšení vlhkosti způsobené umělým svedením vody do jejich vápenné eolické struktury, může dojít k prosednutí zeminy. Z daného důvodu je nutné zabezpečit důkladné utěsnění veškerých přípojek, ve kterých je voda. Týká se to především dešťových svodů a vodorovné části dešťové kanalizace. Zatímco spraše jsou typické svojí vápennou eolickou strukturou a jsou tedy tzv. prosedavé, sprašové hlíny prošly transportem a částečně tak již ztratily svoji vápennou eolickou strukturu. K prosedání jsou tedy méně náchylné než spraše.

Kvartérní deluviální sedimenty - jemnozrnné – GT2

Do GT2 byly zařazeny jemnozrnné deluviální sedimenty, které se nachází pod pokryvnými eolickými sedimenty. Jedná se zejména o prachové až jílovitoprachové hlíny třídy ***F6-CL***, ***Cl***, resp. ***clSi*** a ***siCl***. Zeminy mají převážně rezavě hnědou barvu a jsou slabě jemně písčité, místy obsahují také štěrky, avšak v pouze v podílu do 20%.

Konzistence zemin se pohybovala od tuhé po pevnou. Konzistence se zpravidla zhoršuje s hloubkou, avšak v místě sondy V-1 byla zhoršená konzistence zaznamenána ihned od začátku dané vrstvy.

Kvartérní deluviální a eluviální (křídové) sedimenty – jílové – GT3

Pouze v sondě V-2 byla pod zeminami GT2 zastižena poloha vysoce plastického šedého prachového jílu. V tomto případě se jedná o deluviální sedimenty, které však dosahují parametrů třídy ***F8-CH***, resp. ***siCl***. Mocnost této svrchní vrstvy byla pouze 0,8 m.

Podobné geotechnické parametry dosahují také eluviální sedimenty, které byly ověřeny také jen v sondě V-2. Zde byla dle ČSN EN ISO 14688-2 zemina zatříděna jako ***Cl***. Eluviální zeminy však obsahují také příměs úlomků slínovce a dosahují větší mocnosti 2,2 m. Zeminy mají v obou případech šedou barvu a také shodně tuhou konzistenci.

Kvartérní deluviofluviální sedimenty – hrubozrnné – GT4

V hloubce 3,7 m až 4,3 m pod stávajícím terénem, byly zastiženy hrubozrnné deluviofluviální sedimenty, které byly zařazeny do jednoho geotypu GT4. Převážně se jedná o slabě zajílované až zajílované písčité štěrky třídy ***G3-G-F*** a ***G5-GC***, resp. ***saGr*** a ***clsaGr***. Z hlediska ulehlosti byly nesoudržné sedimenty hodnoceny jako ulehlé a jemnozrnná výplň stanovena jako tuhá.

V místě sondy V-1 v úrovni 5,3 m až 6,0 m byl ověřen převažující podíl písčité frakce a jednalo se tak již o třídu ***S5-SC***, resp. ***grclSa***. Konzistence jemnozrnné výplně byla stanovena jako tuhá. Nesoudržné deluviofluviální sedimenty dosahovaly na zájmové ploše podobné mocnosti 1,3 m až 1,8 m.

Kvartérní deluviální sedimenty – jílovitopísčité – GT5

Geotyp GT5 byl přiřazen nezpevněným jílovitopísčitým deluviálním sedimentům uloženým nad křídovými sedimenty. Z hlediska klasifikace se jednalo o zeminy třídy ***F4-CS,*** resp. ***saCl*** a ***sasiCl***. Tyto vrstvy dosahovaly mocnosti 0,6 m až 1,8 m. Zeminy mají rezavě hnědou barvu a jejich konzistence je silně ovlivněna podzemní vodou a pohybovala se v provedených sondách pouze od měkké až tuhé po tuhou.

Křídové sedimenty - zpevněné – GT6

Na bázi všech nově provedených vrtů byly ověřeny zpevněné křídové sedimenty v podobě prachového slínovce. Docházelo ke střídání silně zvětralých až mírně zvětralých poloh třídy ***R5*** až ***R4***. Pouze na bázi vrtu V-1 byla ověřena téměř zdravá skalní hornina třídy ***R3***. Je však nutné

upozornit, že míra zvětrání může být proměnlivá ve vertikálním i horizontálním směru. Jedná se o vrstevnatě uložené sedimentární horniny.

V následující tabulce jsou uvedeny geotechnické charakteristiky zastižených zemin:

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 [°]		Koheze [kPa]		Modul deformace E_{def} [MPa]	Převodní součinitel ß	Opravný součinitel přitížení[3] m
						Totální	Efektivní	Totální	Efektivní			
F5-ML	fsaclSi	1	pevná – tvrdá	350	20,0	14	23	80	40	10	0,47	0,5[4]
F5-ML	fsaclSi	1	pevná	250	20,0	12	23	75	30	9	0,47	0,5[4]
F6-CL, CI	clSi, siCl	2	pevná	200	21,0	10	21	85	30	10	0,47	0,2
F6-CL	clSi	2	tuhá - pevná	150	21,0	2	20	65	16	6	0,47	0,2
F6-CI	siCl	1, 2	tuhá	100	21,0	1	19	50	12	5	0,47	0,2, 0,5[4]
F8-CH	siCl, Cl	3	tuhá	80	20,5	0	15	40	6	3	0,37	0,1
G3-G-F	saGr	4	ulehlý	450	19,0	-	36	-	0	95	0,83	0,3
G5-GC	clsaGr	4	tuhá	225	19,5	-	30	-	8	50	0,74	0,3
S5-SC	grclSa	4	tuhá	160	18,5	-	27	-	8	8	0,62	0,3
F4-CS	sasiCl	5	tuhá	150	18,5	3	24	50	14	5	0,62	0,2
F4-CS	saCl, sasiCl	5	měkká - tuhá	115	18,5	1	23	40	12	4	0,62	0,2

Tab. 8 Geotechnické charakteristiky zemin

Pozn.

[1] – Konzistence a ulehlost dle normy ČSN P 73 1005

[2] – Tabulková návrhová únosnost plošných základů dle tab. A.1 normy ČSN 73 1004, u zemin F platí pro šířku základů b ≤ 3 m a hloubku založení h = 0,8 – 1,5 m, u zemin S a G platí pro hloubku založení h = 1 m a jsou upraveny podle ulehlosti a konzistence výplně

[3] – Opravný součinitel přitížení dle tab. D.1 normy ČSN 73 1004

[4] – spraše a sprašové hlíny, lze-li vyloučit jejich nasycení vodou

V následující tabulce číslo 9 jsou uvedeny parametry zpevněných podložních sedimentů (sedimentárních hornin)

Třída dle ČSN P 73 1005	Druh horniny	GT	Míra zvětrání	Označení pevnosti[1]	Prostá tlaková pevnost[1] σ_c [MPa][2]	Tabulková návrhová nosnost q_{dt} [kPa][3]	Modul deformace E_{def} [MPa]	Poissonovo číslo v	Opravný součinitel přitížení m_4
R5	slínovec	6	Silně zvětralá	Velmi nízká	4	400	200	0,25	0,3
R4	slínovec	6	Mírně zvětralá	Nízká	9	450	600	0,25	0,3
R3	slínovec	6	Téměř zdravá	Střední	32	550	1000	0,20	0,2

Tab. 9 Geotechnické charakteristiky skalních hornin

Pozn.
[1, 2, 3] – Dle tabulky A.4 normy ČSN 73 1004
[4] - Dle tab. D.1, normy ČSN 73 1004

4.2 Základové poměry

Na základě přílohy E normy ČSN P 73 1005, odstavce E.1.2.3 jde na zájmovém území o základové poměry složité. Což zhoršilo předpoklad na základě předběžné rešerše. Důvodem je především vliv podzemní vody, který bude mít vliv na založení, ale i svažitost území. V případě výstavby projektovaného objektu stájí se bude zřejmě jednat ze statického hlediska o konstrukci nenáročnou ve smyslu článku E.1.3.2. Z výše uvedených předpokladů vyplývá, že dle normy **ČSN P 73 1005** se jedná o **2. geotechnickou kategorii** podle E.1.4.2 normy, oproti předpokládané 1. geotechnické kategorii.

V tomto případě se bude se jednat o obvyklé typy konstrukcí a základů. S ohledem na složité základové poměry, které jsou způsobeny vlivem podzemní vody, bychom měli vycházet i dle platné normy **ČSN EN 1997-1** z postupů pro **2. geotechnickou kategorii**.

V daném případě se tedy doporučuje výpočet obou mezních stavů základových půd pro předpokládané zatížení na základě smykových a přetvárných parametrů, které jsou uvedeny pro příslušné typy půd v tabulkách 8 a 9.

Posuzovanou lokalitu lze hodnotit jako staveniště použitelné pro projektovaný záměr výstavby objektu stájí. Projektovaný objekt je možné založit plošně, avšak doporučuji ho osadit co nejvýše, aby nebyl ovlivněn hladinou podzemní vody. Příznivější geotechnické parametry vykazují převážně výše uložené zeminy, pouze v místě vrtu V-1, tedy v západní části byly zastiženy zhoršené parametry zemin ihned pod vrstvou navážky. Základové půdy by v případě plošného založení tvořily pravděpodobně deluviální jemnozrnné sedimenty GT2. V případě, že by tyto zeminy nevyhověly svými parametry pro projektované stáje, doporučila bych provést pod plošné základové konstrukce hutněný štěrkový polštář, který by byl po vrstvách nahutněn pod plošné základy. Tím by se zvýšila nejen únosnost, ale také modul deformace a zabránilo by se tak případnému nerovnoměrnému sedání objektu. To bych doporučila také s ohledem na

proměnlivé konzistenční stavy základových půd na západní a východní straně projektovaného objektu.

Sprašové sedimenty dosahují poměrně malých mocností a dá se tedy předpokládat, že budou odstraněny stavebními výkopy a nebudou tvořit základové půdy projektovaného objektu. Přesto upozorňuji na některé specifické vlastnosti spraší a částečně i sprašových hlín. Jedná se o eolické zeminy, které označujeme jako tzv. prosedavé zeminy. Což znamená, že v případě zvýšení vlhkosti způsobené umělým svedením vody do jejich vápenné eolické struktury, může dojít k prosednutí zeminy. Z daného důvodu je nutné zabezpečit důkladné utěsnění veškerých přípojek, ve kterých je voda. Týká se to především dešťových svodů a vodorovné části dešťové kanalizace.

V daných geologických poměrech je nutné dodržet minimální krytí základové půdy zeminou mocnosti 1,3 m od upraveného terénu. Ve svrchní poloze se nachází jemnozrnné sedimenty, které jsou citlivé na změnu vlhkostních poměrů.

Alternativně je možné založit projektovaný objekt stájí prostřednictvím hlubinných základových konstrukcí, v tomto případě pilot či mikropilot vetknutých do vysoce únosného a málo stlačitelného skalního podloží, nacházejícího se v dosažitelné hloubce. Zpevněné křídové sedimenty byly na zájmové lokalitě zastiženy v hloubce 6,8 m až 8,4 m pod stávajícím terénem. Je nutné zvážit ekonomické hledisko obou variant způsobu založení.

V neposlední řadě je nutné upozornit na zjištěný horizont podzemní vody, který bude mít vliv minimálně na geotechnické parametry základových půd v dosahu aktivní zóny přitížení pod projektovaným objektem. V době provádění průzkumu byla zjištěna hladina podzemní vody až v hloubce 3,8 m pod stávajícím terénem. Úroveň hladiny podzemní vody však bude v průběhu roku kolísat v závislosti na četnosti srážek a ročním období. Jedná se o svrchní podpovrchové horizonty, které jsou dotovány zejména srážkami. V době provádění vrtných prací byl dle ČHMÚ hodnocen stav vody v mělkých vrtech na posuzované lokalitě jako silně podnormální. V případě, že by byl objekt stájí založen hlouběji do terénu, bylo by nutné počítat také se zadržováním mělkých povrchových vod za základovými konstrukcemi.

4.3 Laboratorní rozbory podzemní vody

Z vrtu V-2 byl odebrán vzorek podzemní vody. Tento vzorek byl předán dne 8.9.2025 do laboratoře firmy ALS Czech Republic, kde byly provedeny laboratorní rozbory na stanovení agresivních účinků podzemní vod na stavební materiály dle normy ČSN EN 206+A2 – beton – podzemní voda. Protokol o výsledku laboratorních rozborů je uveden na příloze 5 této zprávy. Na základě laboratorních rozborů podzemní vody bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy vykazuje podzemní voda slabě agresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům třídy XA1 dle tab.2 normy a to z důvodu mírné zvýšeného obsahu agresivního CO_2. V daném případě tedy postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

4.4 Zemní práce, těžitelnost, vrtatelnost a použitelnost zemin

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy hloubeny převážně ve středně těžce rozpojitelných zeminách třídy těžitelnosti 3 podle klasifikace Ceníku RTS 800-1. S vyššími třídami těžitelnosti by bylo nutné počítat pouze u skalního podloží, kde by se jednalo i o třídy 4 a 5. Nepředpokládá se však provádění takto hlubokých výkopů. Podle klasifikace platné normy ČSN 73 6133 tab. D.1 půjde výhradně o třídu těžitelnosti I, pouze u zpevněných slínovců by se jednalo i o vyšší třídy těžitelnosti II, případně i III. Dle normy ČSN P 73 1005 přílohy C spadají zeminy převážně do I. třídy vrtatelnosti. S vyššími třídami vrtatelnosti II by bylo nutné počítat u skalního podloží. Záviselo by na míře zvětrání hornin.

Výkopy po hladinu podzemní vody budou hloubeny převážně v navážkách, spraších, prachových a jílovitoprachových hlínách. Zajištění výkopů v navážkách je nutné řešit individuálně podle charakteru navážky. Navážky zde byly zastiženy pouze v sondě V-1. V tomto případě se jednalo o nehomogenní nesoudržné navážky, které je nutné pažit nebo svahovat v mírném sklonu 1 : 1. Dočasné výkopy ve spraších, prachových a jílovitoprachových hlínách GT1, GT2 a GT3 můžeme označit jako stabilní, které krátkodobě udrží i kolmé stěny. Z důvodu bezpečnosti však doporučuji hlubší výkopy v těchto zeminách provádět ve sklonu 3 : 1. Naopak nesoudržné sedimenty GT4 je nutné pažit nebo svahovat ve velmi mírném sklonu 1 : 1. Veškeré výkopy, které by byly prováděny pod hladinou podzemní vody je nutné zajistit hnaným pažením a po dobu výstavby je nutné 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.

Třída zeminy / horniny[1]	Konzistence / ulehlost[1]	Třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133[2]	Třída vrtatelnosti dle ČSN P 73 1005[3]	Třída těžitelnosti dle Ceníku RTS 800-1[4]	Vhodnost zemin pro pozemní komunikace[5]		Namrzavost[5]
					Do násypu	Pro podloží vozovky	
Y	ulehlá	I	I	3	-	-	-
F5-ML	pevná – tvrdá, pevná	I	I	3	Podmínečně vhodná	Nevhodná	nebezpečně namrzavá
F6-CL, CI	pevná, tuhá – pevná, tuhá	I	I	3	Podmínečně vhodná	Nevhodná	vysoce namrzavá
F4-CS	tuhá, měkká - tuhá	I	I	3	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	nebezpečně namrzavá
F8-CH	tuhá	I	I	3	Nevhodná	Nevhodná	vysoce namrzavá
G3-G-F	ulehlý	I	I	3	Vhodná	Vhodná	mírně namrzavá
G5-GC	tuhá	I	I	3	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	namrzavá

S5-SC	tuhá	I	I	3	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	namrzavá
R5	-	I	I	3-4	-	-	-
R4	-	II	II	4	-	-	-
R3	-	III	II	5	-	-	-

Tab. 10 Těžitelnost, vrtatelnost, vhodnost zeminy pro pozemní komunikace

Pozn.
[1] – dle normy ČSN 73 1005
[2] – dle tab. D1 normy ČSN 73 6133
[3] – dle přílohy C normy ČSN 73 1005
[4] – dle ceníku RTS 800-1
[5] – dle tabulky A.1 nomy ČSN 73 6133

Zeminy, které budou vytěženy stavebními výkopy budou převážně sprašové, prachové a jílovitoprachové sedimenty, tedy jemnozrnné zeminy. V tomto případě se tedy jedná o téměř nezhutnitelné materiály. V případě potřeby použití zemin do zpětných hutněných zásypů by tedy bylo potřeba zlepšení zemin, např. promísením s hrubším štěrkovým materiálem, provápnění či sendvičově proložit se štěrkovými zeminami. Jako vhodné pro zpětné hutněné zásypy je možné označit nesoudržné deluviofluviální sedimenty. Nepředpokládá se však provádění výkopů až do této hloubky. Použitelnost zemin pro stavbu zemního tělesa podle tab.1 normy ČSN 73 6133 je uvedena v tabulce 10.

5. Závěr

Posuzovanou lokalitu je možné hodnotit jako použitelnou pro projektovanou výstavbu stájí. V případě plošného založení by bylo pravděpodobně nutné zlepšit základové poměry např. pomocí hutněného štěrkového polštáře, který by byl po vrstvách nahutněn pod plošné základy. A to i z důvodu zrovnoměrnění základových poměrů. Provedeným průzkumem byla zjištěna zásadně odlišná konzistence zemin GT1 a GT2 na západní a východní straně. Provedením hutněného štěrkového podsypu by se tak zvýšila nejen únosnost, ale také modul deformace a zabránilo se tak případnému nerovnoměrnému sedání objektu. Alternativně je možné objekt založit hlubinně, v tomto případě prostřednictvím pilot či mikropilot zapuštěných do úrovně podložních slínovců. Ty byly ověřeny v hloubce 6,8 m až 8,4 m pod stávajícím terénem. Pro výpočet návrhu základových konstrukcí je možné vycházet z parametrů základových půd uvedených v tabulkách 8 a 9.

V případě plošného založení je nutné zkontrolovat, zda se v půdorysu nenachází navážky či původní konstrukce. Zejména v západní části u stávajících stájí. Veškeré

nehomogenní navážky je nutné ze základové spáry odstranit a případně nahradit vhodnějším dobře zhutnitelným materiálem.

Přesto, že se s ohledem na malou mocnost svrchních sprašových sedimentů nepředpokládá založení do této úrovně, upozorňuji na prosedavost těchto eolických sedimentů.

Dále je třeba upozornit na výskyt podzemní vody. V daném místě je nutné počítat s mělkými podpovrchovými horizonty na úrovni hrubozrnných nesoudržných sedimentů. Hladina podzemní vody bude v průběhu roku kolísat v závislosti na četnosti srážek a ročním období. V době provádění průzkumných prací byla ověřena hladina podzemní vody až v hloubce 3,8 m pod stávajícím terénem. Je tedy nutné počítat s vlivem podzemní vody minimálně na geotechnické parametry základových půd v dosahu aktivní zóny přitížení projektovaným objektem nebo na hlubinné základové konstrukce. Z provedených laboratorních rozborů pozemní vody na agresivitu dle normy ČSN EN 206+A2 – beton – podzemní voda bylo zjištěno, že se jedná o slabě agresivní chemické prostředí třídy XA1 a to z důvodu mírně zvýšených hodnot agresivního CO_2. V daném případě však postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

6. Citace a použité normy

Internetové stránky:

https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?

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

https://heis.vuv.cz/data/webmap/

https://dpp.hydrosoft.cz/

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

https://mapy.geology.cz/geocr25/

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

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

https://nahlizenidokn.cuzk.cz/

https://sgi-nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/

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

Normy:

ČSN P 73 1005	Inženýrskogeologický průzkum
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 1004	Navrhování základových konstrukcí – Stanovení požadavků pro výpočetní metody
ČSN 75 9010	Vsakovací zařízení srážkových vod
ČSN CEN ISO 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 9: Konsolidovaná triaxiální zkouška vodou nasycených zemin Část 12: Stanovení konzistenčních mezí
ČSN EN 1997	Navrhování geotechnických konstrukcí Část 1: Obecná pravidla Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN EN 1998-1	Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 206+A2	Beton — Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN ISO 14688-2	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřiďování zemin
	Část 1: Pojmenování a popis
	Část 2: Zásady pro zatřiďování
Ceník RTS 800-1	Zemní práce

Citace:

[1] DEMEK, Jaromír*, a kolektiv. Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. 1. vyd. Praha:* Academia*, 1987. 584 s. S. 238.*

Geologický profil sondou **V-1**

Název akce: **Dvůr Králové nad Labem - p.č. 1714/1 - Stáje**

Souřadnice (S-JTSK / Bpv):
X= 1017668,8
Y= 640948,9
Z= - m

Obec: Dvůr Králové nad Labem
Katastrální území: Dvůr Králové nad Labem

Měřítko 1 : 50

Datum: 5.9.2025

Hloubka (m)	Grafická značka	Geologický popis základových půd	Klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	q_{dt} (kPa) ČSN 73 1004	Těžitelnost RTS 800-1 ČSN 73 6133
0,2		Drn + kameny	O,Or	-	3, I
0,6		Navážka - hlína, kameny, úlomky cihel - ulehlá	Y,Mg	-	3, I
1,0		Hlína sprašová, středně plastická, tuhá	F6-Cl siCl	100	3 I
5 4,3		Hlína jílovitoprachová, středně plastická, rezavě hnědá, tuhá	F6-Cl siCl	100	3 I
4,7		Štěrk písčitý, sl. zajílovaný, rez. hnědý, mokrý, ulehlý	G3-G-F saGr	450	3 I
6 5,2		Štěrk písčitý, zajílovaný, výplň tuhá	G5-GC clsaGr	175	3 I
5,3 6,0		Písek zajílovaný, se štěrkem, rezavě hnědý, tuhý	S5-SC grclSa	160	3 I
6,3 7,5		Jíl písčitý, rezavě hnědý, měkký až tuhý	F4-CS saCl	115	3 I
8,0		Silně zvětralé skalní podloží - slínovec prachový, šedý	R5	400	3-4, I
8,5		Mírně zvětralé skalní podloží - slínovec prachový, šedý	R4	450	4, II
9,0		Téměř zdravé skalní podloží - slínovec prachový, šedý	R3	550	5, III

Hladina podzemní vody - **navrtaná**: 6,3 m
- **ustálená**: 5,2 m

Legenda:

- Neporušený vzorek zeminy (č. vzorku)
- Poloporušený vzorek zeminy (č. vzorku)
- Vzorek podzemní vody na agresivitu
- Navrtaná hladina podzemní vody
- Ustálená hladina podzemní vody

Vrtná souprava: UVS 15, profil: 150 mm, jádrově, spirál (od úrovně 1,0 m)

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

Dokumentoval a vyhodnotil: Ing. Hana Türková

Zpracoval: Zlata Balunová

Vrtmistr: Martin Kolář

Zak. číslo: 25281

Příloha: 1/1

Geologický profil sondou **V-2**

Název akce: **Dvůr Králové nad Labem - p.č. 1714/1 - Stáje**

Souřadnice (S-JTSK / Bpv):
X= 1017679,4
Y= 640929,9
Z= - m

Obec: Dvůr Králové nad Labem
Katastrální území: Dvůr Králové nad Labem

Měřítko 1 : 50

Datum: 5.9.2025

Hloubka (m)	Grafická značka	Geologický popis základových půd	Klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	q_{dt} (kPa) ČSN 73 1004	Těžitelnost RTS 800-1 ČSN 73 6133
0,1		Drn	O,Or	-	2, I
0,9		Spraš jemně písčitá, nízce plastická, okrově hnědá, pevná	F5-ML fsaclSi	250	3 I
1,6		Hlína prachová, slabě jemně písčitá, nízce plastická, rezavě hnědá, pevná	F6-CL clSi	200	3 I
3					
3,0		Hlína prachová, slabě jemně písčitá, nízce plastická, rezavě hnědá, tuhá až pevná	F6-CL clSi	150	3 I
4					
3,8		Jíl vysoce plastický, prachový, šedý, tuhý	F8-CH siCl	80	3 I
4,1		Štěrk písčitý, zajílovaný, rezavě hnědý, výplň tuhá	G5-GC clsaGr	175	3 I
5,6		Štěrk slabě zajílovaný, písčitý, rez. hnědý, ulehlý, mokrý až zvodnělý	G3-G-F saGr	450	3 I
5,8					
6,2		Jíl písčitý, rezavě hnědý, tuhý	F4-CS sasiCl	150	3 I
8,4		Jíl vysoce plastický, šedý, s úlomky slínovce, tuhý	F8-CH Cl	80	3 I
8,7		Silně zvětralé skalní podloží - slínovec prachový, šedý	R5	400	3-4, I
10,0		Mírně zvětralé skalní podloží - slínovec prachový, šedý	R4	450	4, II

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

Legenda:

- Neporušený vzorek zeminy (č. vzorku)
- Poloporušený vzorek zeminy (č. vzorku)
- Vzorek podzemní vody na agresivitu
- Navrtaná hladina podzemní vody
- Ustálená hladina podzemní vody

Vrtná souprava: UVS 15, profil: 150 mm, jádrově, spirál (od úrovně 1,0 m)

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

Dokumentoval a vyhodnotil: Ing. Hana Türková

Zpracoval: Zlata Balunová

Vrtmistr: Martin Kolář

Zak. číslo: 25281

Geologický profil sondou **V-3**

Název akce: **Dvůr Králové nad Labem - p.č. 1714/1 - Stáje**

Souřadnice (S-JTSK / Bpv):
X= 1017688,0
Y= 640906,3
Z= - m

Obec: Dvůr Králové nad Labem
Katastrální území: Dvůr Králové nad Labem

Měřítko 1 : 50

Datum: 5.9.2025

Hloubka (m)	Grafická značka	Geologický popis základových půd	Klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	q_{dt} (kPa) ČSN 73 1004	Těžitelnost RTS 800-1 ČSN 73 6133
0,1		Drn + kameny	O,Or	-	3, I
1,2		Spraš jemně písčitá, okrově hnědá, nízce plastická, pevná až tvrdá	F5-ML fsaclSi	250	3 I
2,4	1	Hlína prachová, nízce plastická, rezavě hnědá, slabě jemně písčitá, pevná	F6-CL clSi	200	3 I
3,0		Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, ojediněle se štěrky, pevná	F6-Cl siCl	200	3 I
3,7	2	Hlína jílovitoprachová, světle hnědá, středně plastická, ojediněle se štěrky, tuhá	F6-Cl siCl	100	3 I
5,0		Štěrk písčitý, slabě zajílovaný, rezavě hnědý, mokrý, ulehlý	G3-G-F saGr	450	3 I
5,5					
6,8		Jíl písčitý, rezavě hnědý, měkký až tuhý	F4-CS sasiCl	115	3 I
7,5		Mírně zvětralé skalní podloží - slínovec prachový, šedý	R4	450	4, II
8,3		Silně zvětralé skalní podloží - slínovec prachový, šedý	R5	400	3-4, I
9,0		Mírně zvětralé skalní podloží - slínovec prachový, šedý	R4	450	4, II

Hladina podzemní vody - **navrtaná**: 5,5 m
- **stažená**: 1,7 m

Legenda:

- Neporušený vzorek zeminy (č. vzorku)
- Poloporušený vzorek zeminy (č. vzorku)
- Vzorek podzemní vody na agresivitu
- Navrtaná hladina podzemní vody
- Ustálená hladina podzemní vody

Vrtná souprava: UVS 15, profil: 150 mm, jádrově, spirál (od úrovně 1,0 m)

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

Dokumentoval a vyhodnotil: Ing. Hana Türková

Zpracoval: Zlata Balunová

Vrtmistr: Martin Kolář

Zak. číslo: 25281

Česká geologická služba
databáze geologicky dokumentovaných objektů, výpis pořízen dne : 25.08.2025

VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	311.72
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrsko-geologický
ID	95040	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-72	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	V-72	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	1969	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	6	Hmotná dokumentace (Y/N)	
Primární dokumentace	GF P021990	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1017648.60	Geologický profil (Y/N)	N
Souřadnice Y - JTSK [m]	641022.90	Organizace provádějící	Geoindustria, závod Dubí v Krušných horách
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Jadran-Lišov	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka [m]	*Popis*	*Stratigrafie*	*Hladina [m]*	*Aquifer, strop-báze [m], poč.intervalů/délka [m]*
0.00 - 0.40	**hlína** humózní měkký tuhý šedá,hnědá	Kvartér		
0.40 - 4.70	**hlína** jílovitý sprašový tuhý hnědá	Kvartér		
4.70 - 5.80	**jíl** tuhý pevný hnědá,šedá, **jílovec** v ostrohranných úlomcích	Turon		
5.80 - 6.00	**jíl** tuhý pevný žlutá,hnědá	Turon		

LOKALIZACE V MAPĚ

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

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH INDEXOVÝCH ZKOUŠEK

Číslo sondy		**V-3**	**V-3**	**V-2**	**V-2**	**V-1**	**V-1**
Hloubka odběru	m	1,5 - 1,7	3,4 - 3,6	2,0 - 2,2	3,5 - 3,7	2,8 - 3,0	5,0 - 5,2
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		**GT2**	**GT2**	**GT2**	**GT3**	**GT2**	**GT4**
Zdánlivá hustota pevných částic ρ_s	$kg.m^{-3}$	2681	2693	2686	2697	2694	2659
Vlhkost v přir. stavu	%	21,1	27,3	20,8	33,6	22,7	27,6
Vlhkost na mezi							
- tekutosti	%	32,1	38,2	33,7	52,3	35,6	35,8
- plasticity	%	22,9	22,4	21,1	26,7	18,2	23,7
Index plasticity	%	9,2	15,8	12,6	25,6	17,4	12,1
Index konzistence		1,20	0,69	1,02	0,73	0,74	0,68
Konzistence							
dle ČSN P 73 1005		pevná	tuhá	tuhá - pevná	tuhá	tuhá	tuhá
dle ČSN EN ISO 14688-2		velmi pevná	tuhá	pevná - velmi pevná	tuhá - pevná	tuhá - pevná	tuhá
Zatřídění							
dle ČSN P 73 1005		F6-CL	F6-CI	F6-CL	F8-CH	F6-CI	G5-GC
dle ČSN EN ISO 14688-2		clSi	siCl	clSi	siCl	siCl	clsaGr

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

2) Třída kvality vzorku (dle Tabulky 3, normy ČSN P 73 1005)

Zakázka:	**Dvůr Králové nad Labem - p.č. 1714/1 - Stáje**
Odběratel:	ZOO Dvůr Králové a.s.
Zhotovitel:	BALUN geo, s.r.o.
Zak. č.:	25281
Vyhodnotil:	Ing. Hana Türková
Odpovědný řešitel:	Ing. Dan Balun
Datum převzetí vzorků:	8.9. 2025

IČO: 3204910 tel. +420 541 218 478
DIČ: CZ03204910 mob. +420 603 427 413

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

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

METODIKA LABORATORNÍCH INDEXOVÝCH ZKOUŠEK

Úvod

Dne 8.9. 2025 bylo do laboratoře mechaniky zemin přijmuto celkem 6 poloporušených vzorků zeminy. Na všech těchto vzorcích se uskutečnily laboratorní indexové zkoušky, díky nimž byly stanoveny fyzikálně-indexové vlastnosti analyzovaných zemin (tedy vlhkost, objemová hmotnost, hustota pevných částic, zrnitost, konzistenční meze).

Na všech vzorcích zeminy byl zaznamenán nezanedbatelný podíl jemnozrnné frakce, a proto se na nich uskutečnil základní granulometrický rozbor kombinací sítovací a hustoměrné metody. Pro vyhodnocení hustoměrné zkoušky bylo nutné rovněž zjištění měrné hmotnosti pevných částic vzorků.

Laboratorní zkoušky proběhly v souladu s normou ČSN EN ISO 17892 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin, části 1, 3, 4 a 12.

METODIKA

Vlhkost *w* [%]

- je definována jako poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy

- stanovení vlhkosti proběhlo dle normy ČSN EN ISO 17892-1, Části 1: Stanovení vlhkosti.

$w = m_w / m_d .100\ [\%]$ m_w - hmotnost vody ve vzorku

m_d - hmotnost vzorku zeminy po vysušení (105°C - 110°C)

Zkušební vzorek se suší při teplotě 105 ˚C až 110 ˚C na ustálenou hmotnost. Vlhkost se následně spočítá dle výše uvedeného vzorce.

Zdánlivá hustota pevných částic ρ_s [kg.m^{-3}]

- hmotnost částic dělená jejich objemem (v porézních materiálech, které obsahují uzavřené póry mají částice hustotu zdánlivou). Zdálnivá hustota byla stanovena v laboratoři pomocí pyknometru typu 'Gay-Lussac' s obsahem 100 cm3.

- stanovení vlhkosti proběhlo dle normy ČSN EN ISO 17892-2, Části 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic.

$m_4 = m_2 - m_0$ [g]

$$\rho_s = \frac{m_4}{(m_1 - m_0) - (m_3 - m_2)} * \rho_w$$

ρ_s - hustota pevných částic

m_0 - hmotnost suchého pyknometru

m_1 - hmotnost pyknometru zcela naplněného vodou

m_2 - hmotnost suchého pyknometru s vysušeným zkušebním vzorkem

m_3 - hmotnost pyknometru, zcela naplněného saturovaným zkušebním vzorkem a vodou

m_4 - hmotnost vysušeného zkušebního vzorku

ρ_w - hustota destilované vody

(viz tab.1 normy ČSN CEN ISO 17892-3)

Principem metody je zvážení zkušebního vzorku o známém objemu. U každého vzorku byla provedena dvě souběžná stanovení hustoty pevných částic.

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

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 vynesených 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 Ic prachů a jílů

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

IČO: 3204910 tel. +420 541 218 478
DIČ: CZ03204910 mob. +420 603 427 413

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

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

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 prosíváním přes sadu sít s vhodně zvolenými otvory. Nejmenší síto je velikosti 0,06 mm.

$f_n = (m_1 + m_2 + \ldots + m_n / m).\ 100$ [%]

f_n- frakce zeminy propadlé sítem [%]
m_1 - hmotnost zeminy propadlé sítem s nejmenším otvorem [g]
m_2, m_n - hmotnost zeminy propadlé síty po sobě
m - celková zmotnost vysušeného zkušebního vzorku [g]

Hustomětná zkouška

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

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

K - hmotnostní podíl frakce menší než náhradní průme
ρs - zdánlivá hustota pevných částic zeminy [Mg/m^3]
m - hmotnost sušiny zkušebního 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 sítech po prosévání a materiál pod sítem 0,063 mm se zváží a vypočítá se kumulativní hmotnost zrn zachycených na každém sítě.

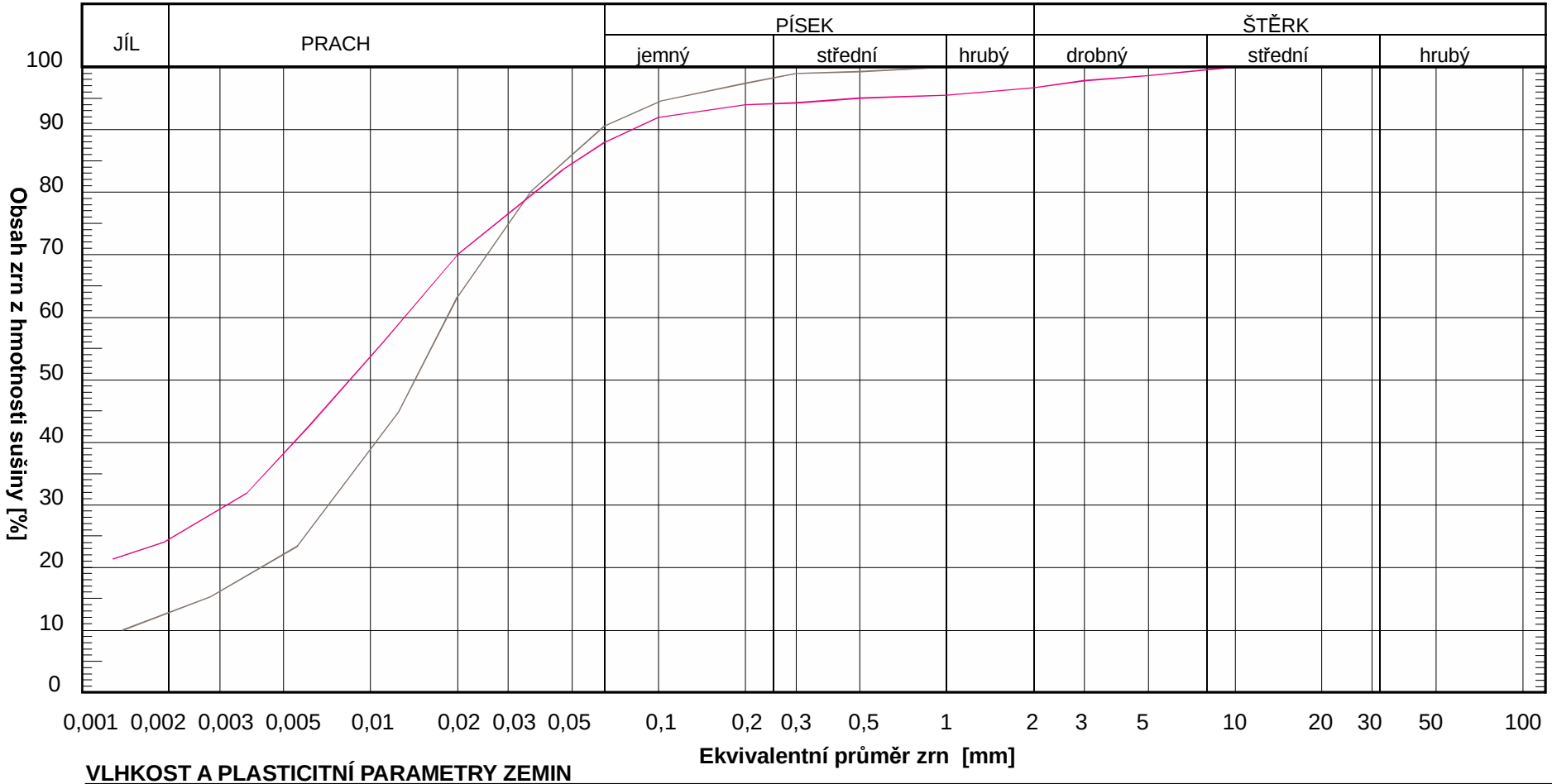
Pro hustoměrnou zkoušku se připraví zkušební vzorek do válce o objemu 1 litr. Do zkušebního vzorku zeminy je přidán dispergační roztok, vzniklá suspenze se promíchá a začíná se odečítat hustota v určených časových intervalech. Odečet probíhá v klimatizované místnosti tak, aby se během zkoušky nezměnila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

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

KŘIVKY ZRNITOSTI

Název akce: **Dvůr Králové nad Labem - p.č. 1714/1 - Stáje**
Odběratel: **ZOO Dvůr Králové a.s.**
Zak. číslo: 25281
Vypracoval (datum): Ing. Hana Türková (září 2025)
Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun

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



KŘIVKY ZRNITOSTI

VLHKOST A PLASTICITNÍ PARAMETRY ZEMIN

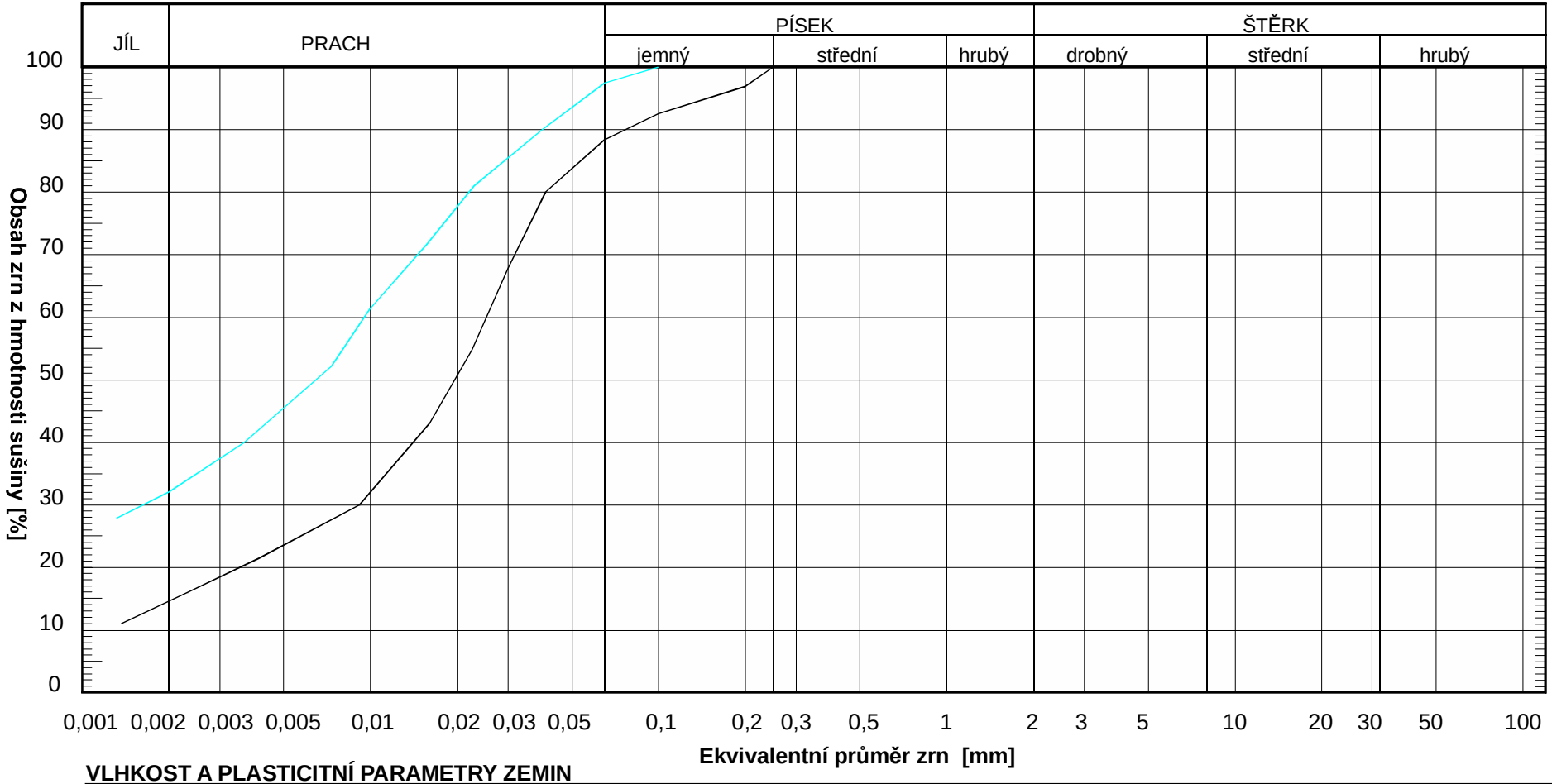
Sonda	Hloubka odběru [m]	č. vzorku	Křivka	Klasifikace dle ČSN P 73 1005	Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2	Název zeminy	Vlhkost w [%]	Mez tekutosti w_L [%]	Mez plasticity w_P [%]	Index plasticity I_P [%]	Index konzistence I_c [-] *ČSN P 73 1005
V-3	1,5 - 1,7	1		F6-CL	clSi	hlína prachová	21,1	32,1	22,9	9,2	1,20 pevná*
V-3	3,4 - 3,6	2		F6-Cl	siCl	hlína jílovitoprachová	27,3	38,2	22,4	15,8	0,69 tuhá*

Příloha 4/1

KŘIVKY ZRNITOSTI

Název akce: **Dvůr Králové nad Labem - p.č. 1714/1 - Stáje**
Odběratel: **ZOO Dvůr Králové a.s.**
Zak. číslo: 25281
Vypracoval (datum): Ing. Hana Türková (září 2025)
Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun

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



KŘIVKY ZRNITOSTI

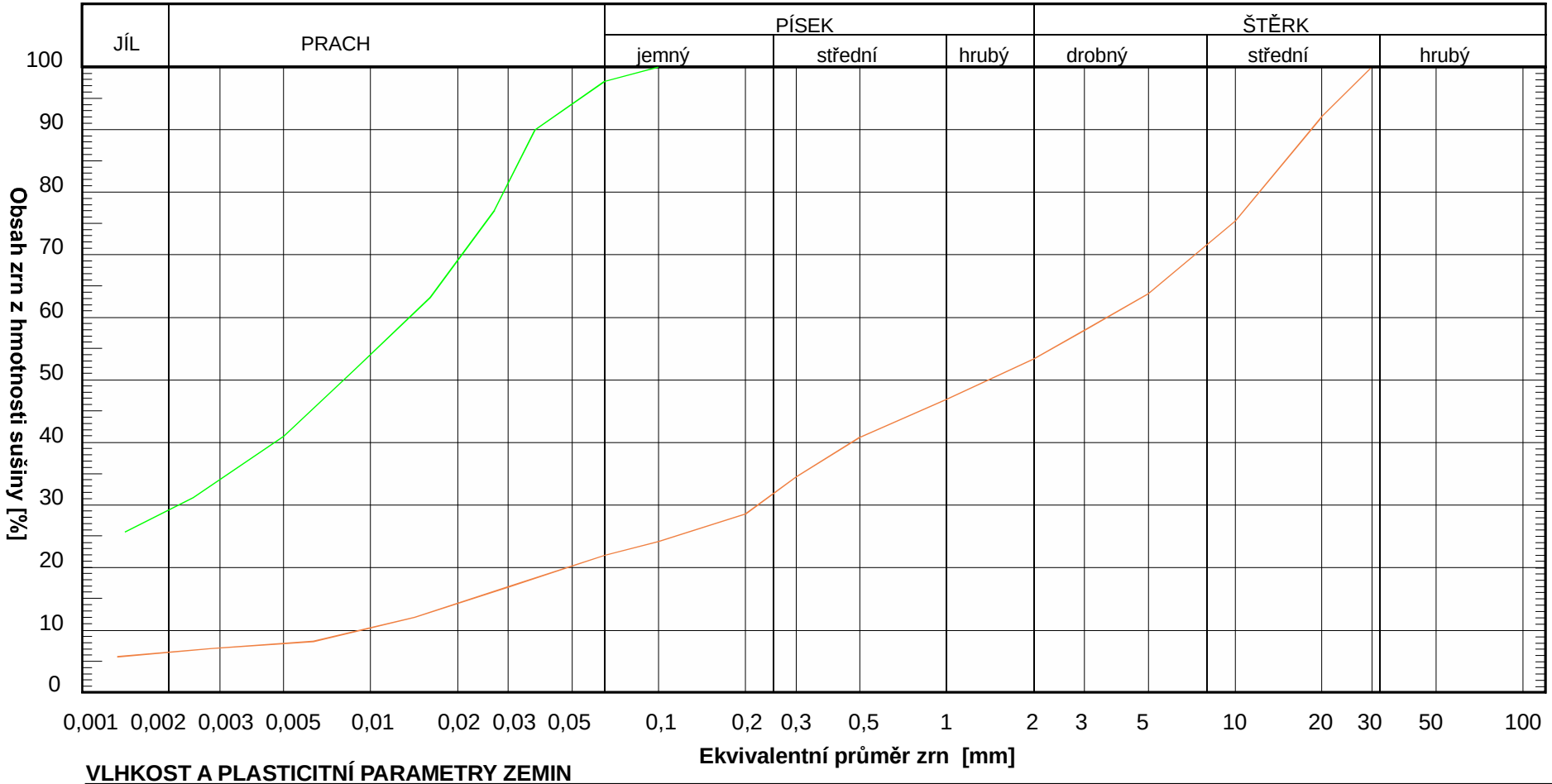
VLHKOST A PLASTICITNÍ PARAMETRY ZEMIN

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 [-] *ČSN P 73 1005
V-2	2,0 - 2,2	3	———	F6-CL	clSi	hlína prachová	20,8	33,7	21,1	12,6	1,02 tuhá - pevná*
V-2	3,5 - 3,7	4	———	F8-CH	siCl	jíl	33,6	52,3	26,7	25,6	0,73 tuhá*

KŘIVKY ZRNITOSTI

Název akce: **Dvůr Králové nad Labem - p.č. 1714/1 - Stáje**
Odběratel: **ZOO Dvůr Králové a.s.**
Zak. číslo: 25281
Vypracoval (datum): Ing. Hana Türková (září 2025)
Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun

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



KŘIVKY ZRNITOSTI

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 [-] *ČSN P 73 1005
V-1	2,8 - 3,0	5		F6-Cl	siCl	hlína jílovitoprachová	22,7	35,6	18,2	17,4	0,74 tuhá*
V-1	5,0 - 5,2	6		G5-GC	clsaGr	štěrk zajílovaný	27,6	36,8	23,7	12,1	0,68 tuhá*

Protokol o zkoušce

Zakázka	: **PR25B3318**	Datum vystavení	: 16.9.2025
Zákazník	: **BALUN geo s.r.o.**	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Hana Türková	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	: Dvůr Králové nad Labem - p.č. 1714/1 - Stáje	Stránka	: 1 z 5
Číslo objednávky	: 25281	Datum přijetí vzorků	: 8.9.2025
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: Dvůr Králové nad Labem	Datum zkoušky	: 9.9.2025 - 16.9.2025
Vzorkoval	: Martin Kolář	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

L 1163

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	V-2		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
				Identifikace vzorku	PR25B3318-001					
				Datum odběru/čas odběru	5.9.2025 14:00					
Parametr	*Metoda*	*LOQ*	*Jednotka*	Výsledek	NM	*Limit (min.)*	*Limit (max.)*	*Jednotka*	*Vyhodnocení*
fyzikální parametry									
elektrická konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.50	mS/m	**54.0**	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	**7.43**	± 1.0%	6.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	**2.94**	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	**0.241**	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	**3.88**	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	**15.4**	----	----	15	mg/l	Nevyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	15	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	**74.4**	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	**401**	± 9.8%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	**107**	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	**6.45**	± 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	V-2		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
				Identifikace vzorku	PR25B3318-001					
				Datum odběru/čas odběru	5.9.2025 14:00					
Parametr	*Metoda*	*LOQ*	*Jednotka*	Výsledek	NM	*Limit (min.)*	*Limit (max.)*	*Jednotka*	*Vyhodnocení*
fyzikální parametry									
elektrická konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.50	mS/m	**54.0**	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	**7.43**	± 1.0%	5.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	**2.94**	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	**0.241**	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	**3.88**	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	**15.4**	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	30	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	**74.4**	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	**401**	± 9.8%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	**107**	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	**6.45**	± 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	**V-2**		**ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí**			
				Identifikace vzorku	*PR25B3318-001*					
				Datum odběru/čas odběru	5.9.2025 14:00					
Parametr	*Metoda*	*LOQ*	*Jednotka*	Výsledek	NM	*Limit (min.)*	*Limit (max.)*	*Jednotka*	*Vyhodnocení*
fyzikální parametry									
elektrická konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.50	mS/m	**54.0**	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	**7.43**	± 1.0%	4.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	**2.94**	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	**0.241**	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	**3.88**	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	**15.4**	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	60	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	**74.4**	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	**401**	± 9.8%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	**107**	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	**6.45**	± 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	**V-2**		**ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí**			
				Identifikace vzorku	*PR25B3318-001*					
				Datum odběru/čas odběru	5.9.2025 14:00					
Parametr	*Metoda*	*LOQ*	*Jednotka*	Výsledek	NM	*Limit (min.)*	*Limit (max.)*	*Jednotka*	*Vyhodnocení*
fyzikální parametry									
elektrická konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.50	mS/m	**54.0**	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	**7.43**	± 1.0%	4	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	**2.94**	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	**0.241**	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	**3.88**	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	**15.4**	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	**74.4**	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	**401**	± 9.8%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	**107**	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	**6.45**	± 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 důvodu 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.

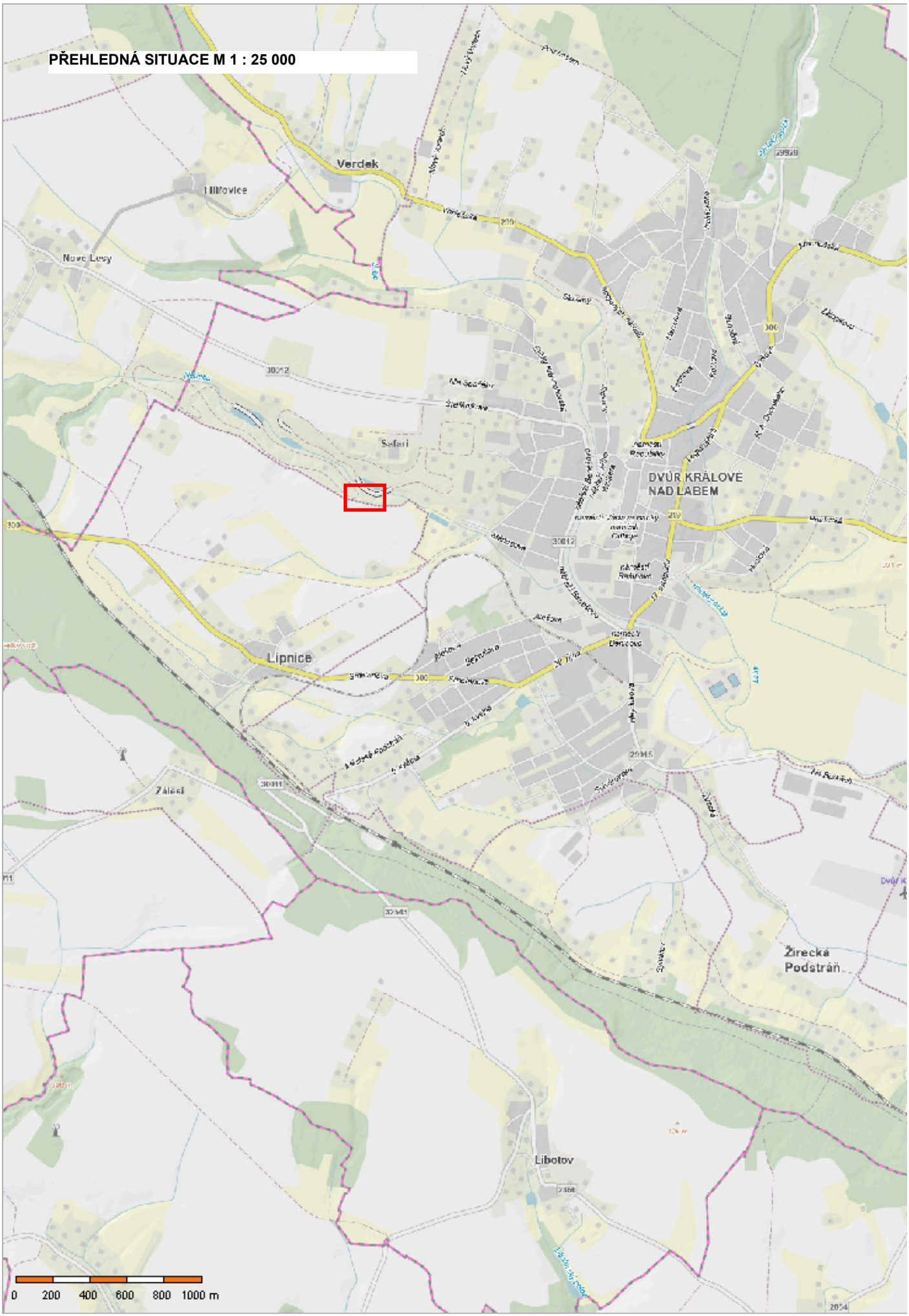
Přehled zkušebních metod

Analytické metody	*Popis metody*
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
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 přídavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN ISO 15923-1) Stanovení sumy amoniaku a amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového adusičnanového dusíku diskrétní 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 1,2 um).

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 matrici mimo rozsah akreditace nebo nestandardní matrici 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.

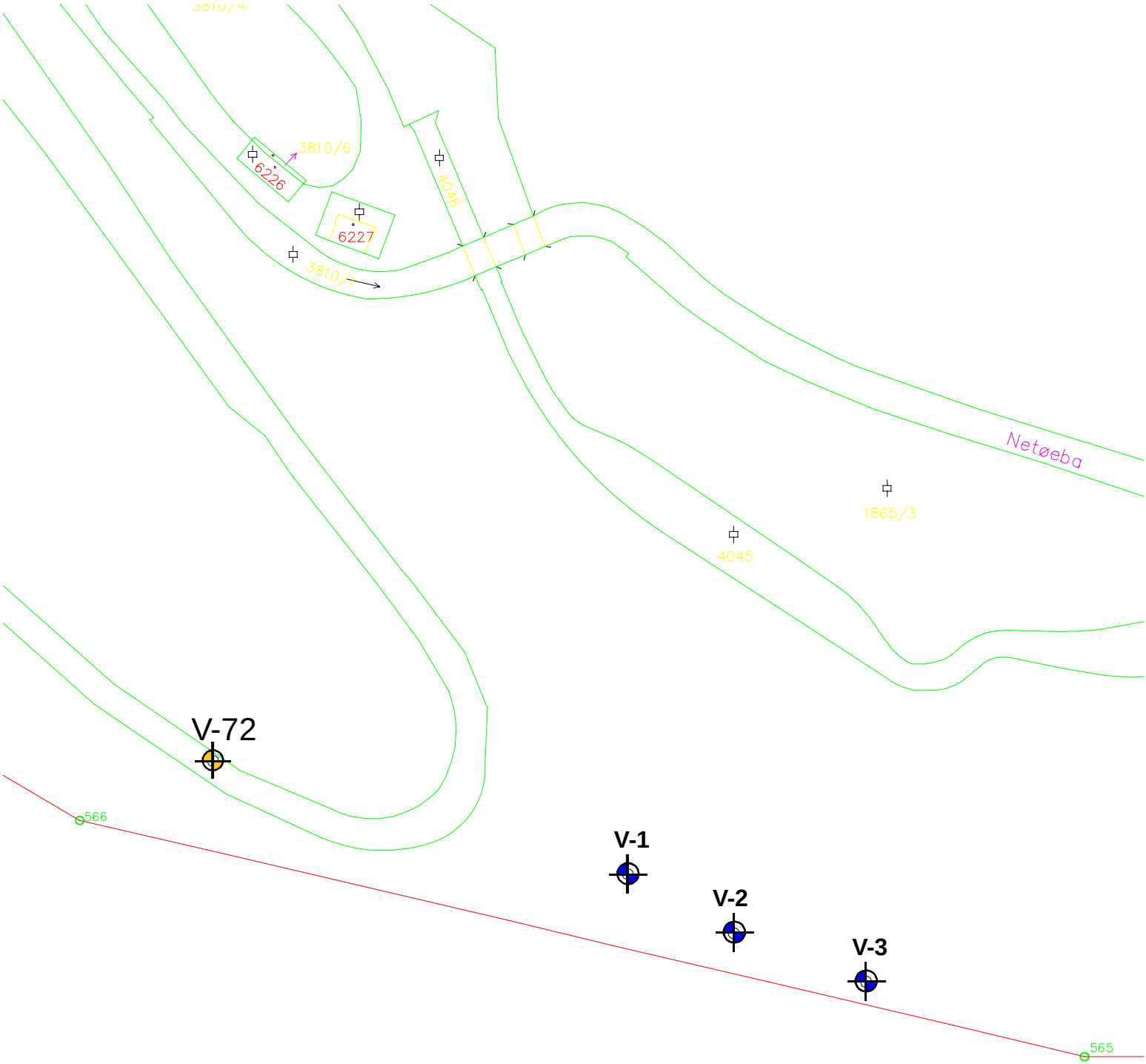
Konec protokolu o zkoušce

PŘEHLEDNÁ SITUACE M 1 : 25 000



legenda: zájmové území

Příloha 6



LEGENDA:

V-1 inženýrskogeologický vrt - nově provedený

V-72 archivní vrtaná sonda - z ČGS Geofond

SITUACE SOND M 1 : 1 000

Název zakázky: **Dvůr Králové nad Labem - p.č. 1714/1 - Stáje**

Odběratel: ZOO Dvůr Králové a.s.

Zhotovitel: BALUN geo, s.r.o.

Zak. č.: 25281

Datum: 09/2025

Vypracoval: Ing. Hana Türková

Odpov. řešitel: Ing. Dan Balun

S

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
IČO: 03204910 DIČ: CZ03204910

Příloha 7

V-1

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Fotodokumentace průběhu vrtných prací a vývrtu sondy V-1

Akce: Dvůr Králové nad Labem - p.č. 1714/1 - Stáje

Zak. č.: 25281

V-2

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Fotodokumentace průběhu vrtných prací a vývrtu sondy V-2

Akce: Dvůr Králové nad Labem - p.č. 1714/1 - Stáje

Zak. č.: 25281

V-3

1

2

3

4

5

6

7

8

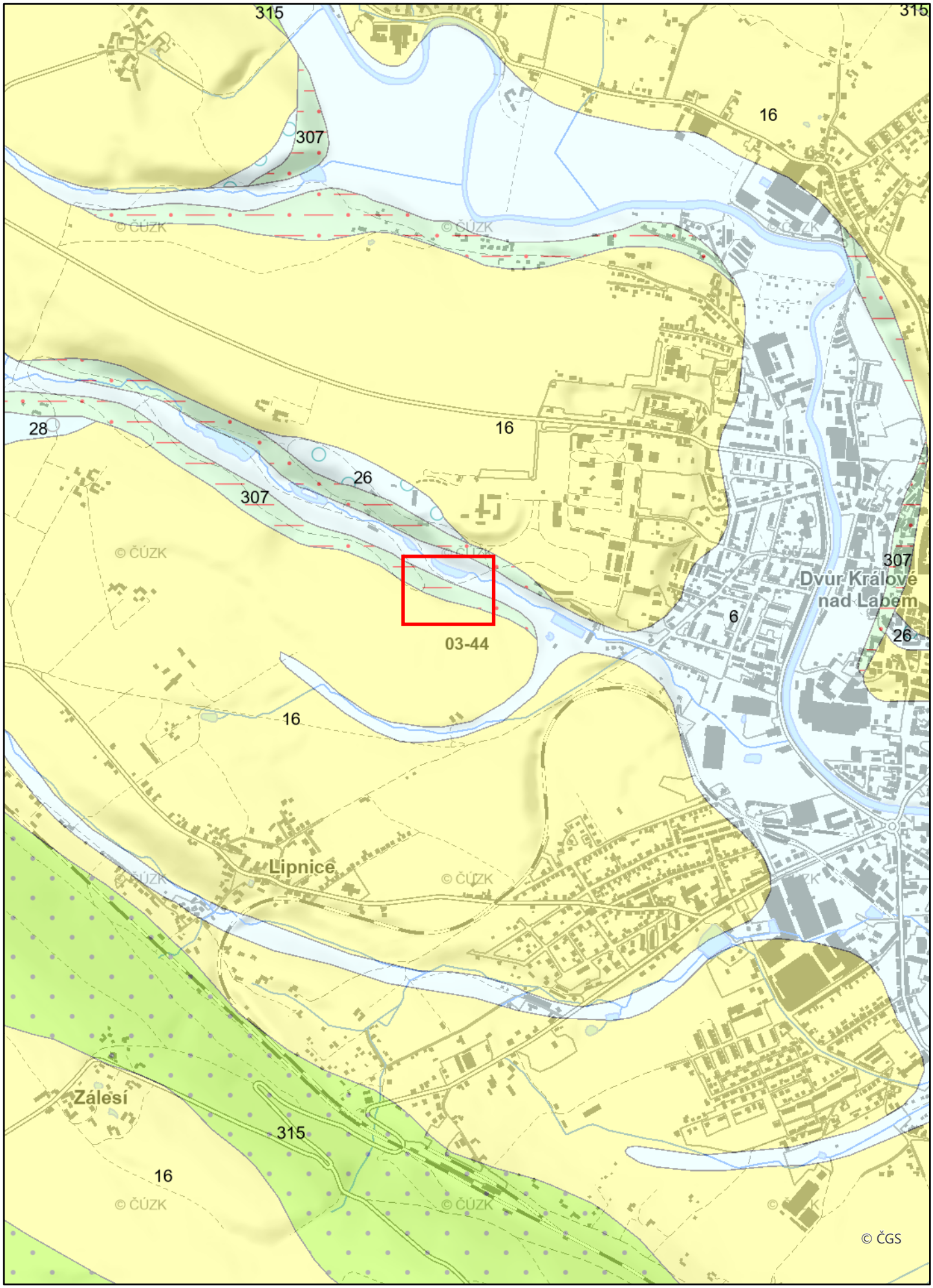
9

10

Fotodokumentace průběhu vrtných prací a vývrtu sondy V-3

Akce: Dvůr Králové nad Labem - p.č. 1714/1 - Stáje

Zak. č.: 25281



15. září 2025

0 0,15 0,3 0,45 0,6 km

S

© Česká geologická služba

Příloha 9/1

Geologická mapa 1 : 50 000

Hranice hornin GeoČR50

hranice zjištěná

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR

6 nivní sediment

16 spraš a sprašová hlína

26 písek, štěrk

28 písek, štěrk

křída

česká křídová pánev

MEZOZOIKUM

KŘÍDA

307 písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky)

315 pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické

Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

Index GeoČR50

6

zájmové území