

KARLOVY VARY – DVOŘÁKOVY SADY

Hydrogeologická rešerše území

srpen 2024

Identifikace zakázky:

Název zakázky: ČR - HG posudky; Karlovy Vary – Dvořákovy sady – HG rešerše

Číslo zakázky: 22.0025.531Z97

Objednatel: Kancelář architektury města Karlovy Vary
náměstí Dr. M. Horákové 2041/16, 360 01 Karlovy Vary 1

Číslo objednatele: -

Stav zpracování: Čistopis

Zhotovitel: **SG Geotechnika a.s.**

Geologická 988/4

152 00 Praha 5

Česká republika

T: +420 234 654 111

V Karlových Varech dne: 22.8.2024

Jméno:

Podpis:

Zpracoval/a: Ing. Bc. Martin Drbal



Schválil/a: Ing. Bc. Martin Drbal

1. Všeobecné údaje

Odběratel: Kancelář architektury města Karlovy Vary

náměstí Dr. M. Horákové 2041/16, 360 01 Karlovy Vary 1

Kraj: Karlovarský

Okres: Karlovy Vary

Obec: Karlovy Vary

Obr. č. 1: Situace dotčeného území (výřez z projektové dokumentace):



Pozemek:

Seznam dotčených pozemků p.č.:

1526/1

1626/2

1521

1524 (vyznačená část)

1525 (vyznačená část)

1611 (vyznačená část)

2996

2997

2998

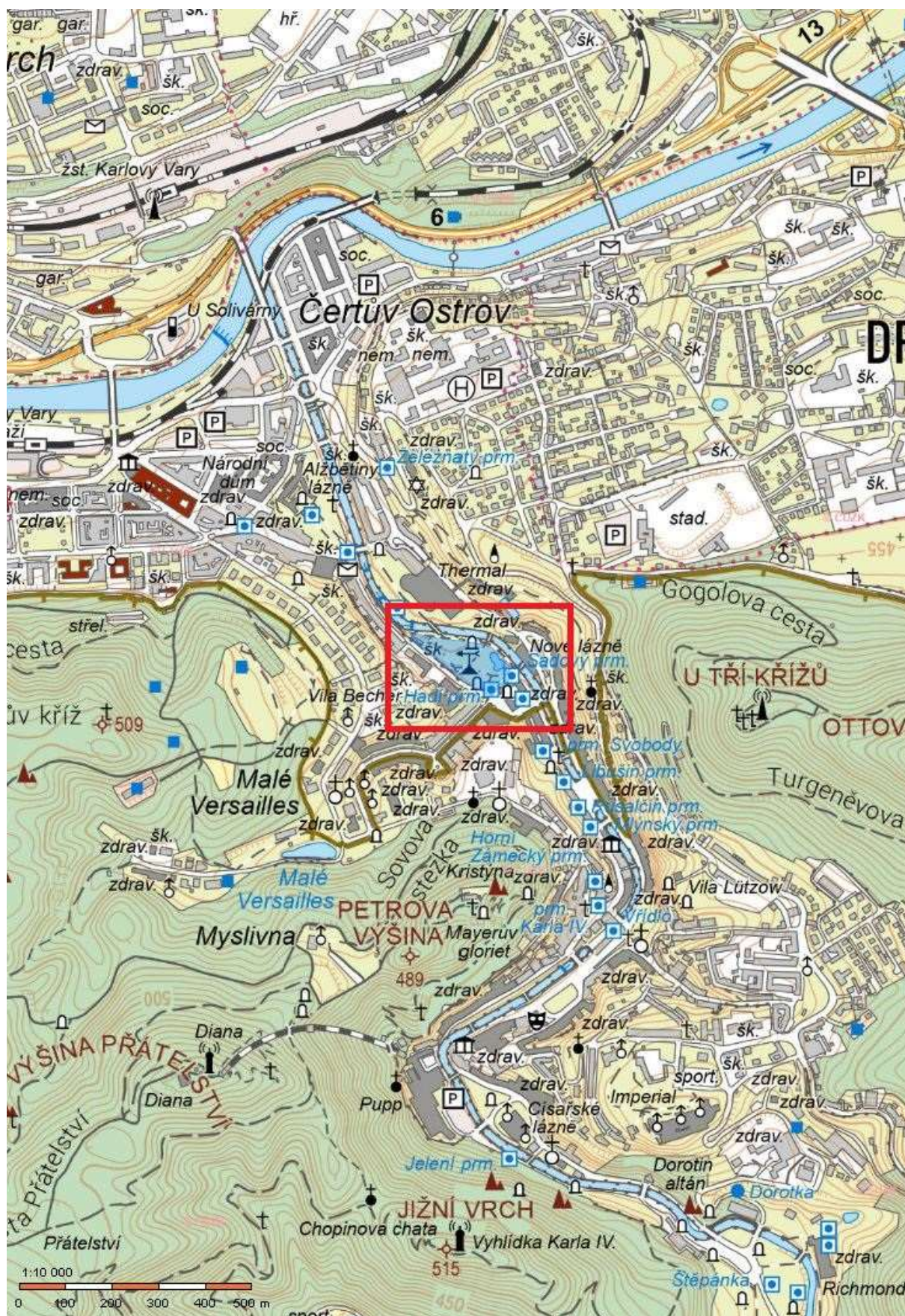
Zpracovatel: Ing. Bc. Martin Drbal

Odborná způsobilost v hydrogeologii č. 2111/2010

Obr. č. 2: Situace zájmového území v měřítku 1 : 25 000



Obr. č. 3: Situace zájmového území v měřítku 1 : 10 000



2. PŘÍRODNÍ POMĚRY ÚZEMÍ

2.1. Geomorfologie území

Z hlediska geomorfologie se zájmový prostor nachází v systému hercynském, provincii Česká vysočina, v Krušnohorské soustavě, v Podkrušnohorské oblasti. Podkrušnohorská oblast je geomorfologická oblast v severozápadních Čechách (Karlovarský a Ústecký kraj). Několika čtverečními kilometry Chebské pánve přesahuje i na německé území. Jde o pásmo tektonických sníženin a sopečných kopců vzniklé při tektonických pohybech ve třetihorách. Táhne se v délce asi 175 km z jihozápadu na severovýchod, od Chebu až k České Lípě. Na severozápadě je lemována prudce se zvedajícími Krušnými horami, na jihu nižšími vrchovinami a pahorkatinami, na východě pak Českou tabulí. V pánvích Podkrušnohorské oblasti se nacházejí ložiska hnědého uhlí, které se zde těží. Zejména v západní části pak četné výrony oxidu uhličitého podél zlomových linií vytvářejí minerální prameny (Františkovy Lázně, Karlovy Vary). Větší částí oblasti protéká řeka Ohře, levostranný přítok Labe. Labe samo proráží Českým středohořím u Ústí nad Labem a jeho další přítoky (např. Bílina, Ploučnice) odvodňují severní část oblasti. Jižní část Doupovských hor patří do povodí Sřely (a ta pak prostřednictvím Berounky a Vltavy opět do povodí Labe). Díky přírodním zdrojům (lázně na jedné straně a těžba uhlí s navazujícím průmyslem na druhé) je Podkrušnohorská oblast poměrně hustě osídlena, leží zde celá řada měst: Cheb, Sokolov, Karlovy Vary, Kadaň, Chomutov, Most, Teplice, Ústí nad Labem a další. Osídlení se soustřeďuje zejména v pánvích. Hustota zalidnění Českého středohoří je o něco nižší a prakticky neobydlené zůstávají Doupovské hory, jejichž území je vojenským výcvikovým prostorem.

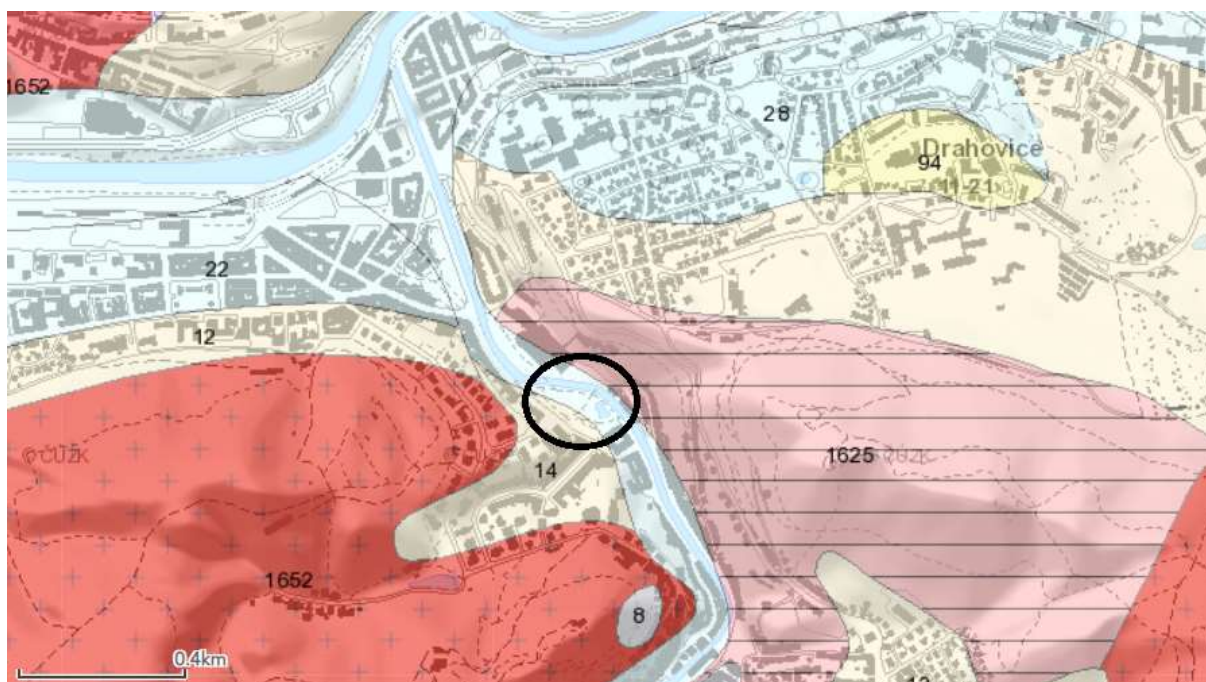
Zájmové území, Dvořákovy sady, se nachází v prostoru mezi ulicemi: Sadová, Zahradní, I. P. Pavlova a Karla IV. v centru Karlových varů, na levém břehu řeky Teplé. Úroveň Dvořákových sadů se pohybuje v nadmořských výškách 373 - 382 m n.m.

2.2 Geologické a hydrogeologické poměry

Z geologického hlediska se zájmové území nachází v prostoru karlovarských pramenů. Karlovarské prameny jak se vyskytují při jižním okraji podkrušnohorského prolomu (podkrušnohorské riftové zóny, „oherského riftu“) v karlovarském žulovém plutonu v údolí řeky Teplá. Pluton variského stáří sestává z více intruzí: starší je takzvaná žula horská, mladší krušnohorské žuly tvoří většinu území Karlových Varů. Pluton je o oherským riftem s východními výběžky terciérních sedimentů sokolovské pánve na povrchu rozdělen na severní krušnohorskou část a na jižní část tvořící značnou část Slavkovského lesa. Plášť karlovarského plutonu tvoří metamorfity, v hloubce se však předpokládá podstatně větší rozšíření granitoidů v jediném komplexu - v krušnohorském plutonu. Oherský rift představuje intenzivně rozpukanou zónu, s velkým hloubkovým dosahem otevřených puklin především v granitoidech. Tato skutečnost spolu se zvýšeným tepelným tokem a tím sníženým geotermickým stupněm v zóně riftu, umožnila vznik a akumulaci termálních vod. Infiltrační

území je vázáno na granitový masiv jižního svahu Krušných hor a vyvýšené části Slavkovského lesa. Infiltrovaná voda je po krátkém proudění v přípovrchovém kolektoru krystalinika převážně drénována povrchovými toky a z menší části sestupuje sítí otevřených puklin do větších hloubek. Zde se infiltrovaná málo mineralizovaná voda mísí s hlouběji akumulovaným slanými fosilními vodami. Období tohoto míšení je z geologického hlediska velmi krátké - k otevření původně zakryté akumulace karlovarských terem došlo erozní činností řeky Teplé až v pleistocénu, tedy v době risského glaciálu před cca 230.000 lety.

Obr. č. 4: Výřez geologické mapy v měřítku 1 : 50 000 (www.geology.cz)



V zájmovém území je kvarterní pokryv tvořen horninovým typem:

Legenda ID	6
Pořadí	7
Geneze	fluviální nečlenené + sedimenty vodních nádrží
Horninový typ	sediment nezpevněný
Hornina	nivní sediment
Soustava	Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity
Oblast	kvarter

Éra	KENOZOIKUM
Útvar	KVARTÉR
Oddělení	holocén
Zrnitost horniny	hlína, písek, štěrk

Hlubší geologickou stavbu tvoří:

Legenda ID	1652
Pořadí	908
Horninový typ	magmatit hlubinný
Hornina	granit až granodiorit
Soustava	Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum
Oblast	sasko-durynská oblast (saxothuringikum)
Region	krušnohorský pluton
Éra	PALEOZOIKUM
Útvar	KARBON
Oddělení	karbon svrchní
Textura horniny	porfyrická
Mineralní složení	biotit
Zrnitost horniny	středně zrnitá převážně

ID GDO	122493
Původní název	BJ71
Druh objektu	vrt svislý
Hloubka	35
Souřadnice X	1011471
Souřadnice Y	849538,9
Nadmořská výška	375,62
Zaměření vrtu	zaměřený
Hloubka navážky	3
Zastižený kvartér	3
První hornina pod kvartérem	drť
Stratigrafie	Paleozoikum
Účel objektu	hydrogeologický
Rok	1986

ID GDO	122495
Původní název	BJ-87
Druh objektu	vrt šikmý nebo horizontální
Hloubka	60
Souřadnice X	1011488,6
Souřadnice Y	849542,2
Nadmořská výška	376,06
Zaměření vrtu	zaměřený
Hloubka navážky	3,4
Zastižený kvartér	6
První hornina pod kvartérem	drť
Stratigrafie	Paleozoikum
Účel objektu	hydrogeologický
Rok	1986

ID GDO	122696
Původní název	BJ-91
Druh objektu	vrt svislý
Hloubka	37
Souřadnice X	1011487,74
Souřadnice Y	849537,68
Nadmořská výška	375,89
Zaměření vrtu	zaměřený
Hloubka navážky	3
Zastižený kvartér	8,5
První hornina pod kvartérem	drť
Stratigrafie	Paleozoikum
Účel objektu	hydrogeologický
Rok	1987

Na základě dat z archivních průzkumných prací se konstatuje, že v zájmovém území (ve Dvořákových sadech) se nachází kvartérní fluviální sedimenty, místy překryté antropogenními navážkami. Mocnost fluviálních sedimentů zde dosahuje několik prvních metrů. Pro tyto fluviální sedimenty je typické, že to jsou sedimenty vznikající 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. Fluviální sedimenty mají velmi složitou strukturu, která vznikla kombinací usazování, následného rušení destrukční činností ledovců během zalednění a opětovného usazování. Výsledkem jsou kombinované usazeniny štěrků, štěrkopísků, písků a nakonec i přeplavovaných hlín. Hlubší stavba zájmového území je pak tvořena granitem.

Současné vývěry termálních vod jsou soustředěny přibližně podél spojnice okrajových výronů Sadového pramene a pramene Štěpánka. Zdánlivě lineární seřazení pramenů termy ve směru z zřidelní linie (330°) je však doplněno prokazatelným výskytem zřidelní sintrů i mimo tuto oblast, směrem od vřídla proti toku Teplé k JZ (45°). Dokazuje to, že do termální zóny je nutno zahrnout i tuto oblast. Jako termální zónu označujeme území, na kterém byly ověřeny projevy, spojené s výstupem termální vody k povrchu. Zahrnujeme sem tedy nejen území současných vývěrů termy a CO₂, ale i místa, kde dnes již nejsou živé výběry. Za severní okraj termální zóny lze počítat termální projevy za Sadovým pramenem. Toto ohraničení je

zvýrazněno poruchami zlomového pásma směru V-Z až VSV-ZJZ příslušnými k oháhřecko-krušnohorskému podélnému systému. Jižní ohraničení bylo dříve dáno vyplněním puklin zřidelní linie čedičem Vítkovy hory. Omezení termální zóny směrem proti proudu Teplé můžeme odvozovat pouze z archivní dokumentace a ta ovšem zaznamenává pouze plošné rozšíření sintru. Dotčené území Dvořákových sadů se tedy nachází v místě, kde vystupují karlovarské termy, a sice podél cca 1600 m dlouhé a 150 m široké karlovarské zřidelní zóny (zřidelního zlomu, též termální zóny, probíhající zhruba ve směru JV – SZ. Na jihovýchodním konci zřidelní zóny se nacházejí pramen Štěpánka a vývěr plynného CO₂ Dorotka. Další termální vývěry severozápadně od výšiny v prostoru budovy Imperialu jsou soustředěny podél řeky Teplé, v úseku od Vřídla, přes další prameny až ke starému a novému Sadovému prameni a k Hadímu prameni na SZ. Hadí a Sadový pramen se nachází na JV okraji zájmového území tedy, lokality Dvořákových sadů.

Z hydrogeologického hlediska se zájmový prostor nachází v hydrogeologickém rajónu č. 6112 – Krystalinikum Slavkovského lesa a v útvaru podzemních vod v rajónu č. 6112 – Krystalinikum Slavkovského lesa. Tento hydrogeologický rajón je vázán v horninách krystalinika, proterozoika a paleozoika. Plocha tohoto hydrogeologického rajónu je 602,726 km².

Z hlediska §24a vyhlášky č. 501/2006 Sb. se konstatuje, že na základě archivního šetření geologických a hydrogeologických poměrů, se jedná o málo prostupné prostředí.

V širším území se nachází rovněž i výskyty mělkých oběhů podzemních vod se sezónním doplňováním zásob. Průměrné měsíční hladiny těchto mělkých podzemních vod a vydatnosti pramenů prostých vod jsou zde maximální v období březen – duben a minimální v období červenec – srpen (tzv. „letní přísušek“).

Z hlediska prostorového lze oběh podzemních vod v širší zájmové oblasti charakterizovat následovně:

- k dotaci kvartérní a mělké krystalinické zvodně dochází v oblasti jejích výchozů přímým vsakem atmosférických srážek do horninového prostředí. Infiltrující srážková voda prostupuje kvartérním pokryvem do mělkého rozrušeného pásma skalních hornin;
- mocnost mělké krystalinické zvodně činí převážně několik metrů. Hladina je převážně volná, konformní se spádem terénu a sklání se k povrchovým vodotečím. Vydatnost mělké zvodně krystalinické je úzce závislá na aktuálním množství atmosférických srážek;
- podzemní voda proudí ve směru spádnice terénu k místní erozivní bázi, kterou tvoří povrchové vodoteče. Lokálně vyvinuté kvartérní fluvialní sedimenty zprostředkovávají odvodnění krystalinických vod do povrchových toků ve formě podzemní drenáže do říčních koryt.

Dlouhodobý průměr základního odtoku: Základní odtok je definován jako část celkového odtoku tvořená dotací z podzemních vod a je vztahován k profilu na toku. Představuje dynamickou složku podzemních vod, která je součástí hydrologické bilance. Pro jednotlivé roky, hydrologické i kalendářní jsou počítány roční a měsíční průměrné hodnoty základního odtoku pro vybraná povodí. Základní výpočetní postup je metoda Kliner-Kněžkova, doplněná výpočtem odvozeným z výtokových čar. Ročně je takto vypočten základní odtok pro přibližně 84 profilů, ze kterých jsou odvozeny hodnoty pro 39 hydrogeologických rajonů. Vypočtené hodnoty jsou používány jako vstupní údaje o zdrojích podzemních vod pro státní vodohospodářskou bilanci. V mapě jsou vyjádřeny isolinie specifického základního odtoku v $\text{l.s}^{-1}.\text{km}^{-2}$. Výpočet byl proveden metodou Kliner-Kněžek za období 1971 - 1990. Pouze jako doplňující byly použity hodnoty z jiných období, nebo vypočtené jinou metodou. V těchto případech podle dříve ověřených vztahů byly takto získané hodnoty přepočteny k uvedenému období a základní použité metodě. Základní odtok vypočtený pro jednotlivá definovaná povodí byl pro účely konstrukce isolinií vztažen k těžišti plochy, ze které byl odvozen. Hydrogeologická struktura nebyla při vytváření isolinií základním vstupem. Byla použita jako pomocný údaj pouze v případě, že vedení isolinie nebylo jednoznačné. Z celého pole isolinií je zřejmé, že určujícím fenoménem pro vznik a velikost základního odtoku jsou srážky. Proto ve vyšších polohách, kde srážkové úhrny jsou vysoké, dosahují specifika základního odtoku největších hodnot jako odraz trvalého doplňování podzemních vod.

Pro lokalitu je definován základní odtok hodnotou cca $5,0 \text{ l.s}^{-1}.\text{km}^{-2}$.

Ve smyslu zákona č. 164/2001 Sb. („lázeňský zákon“), se zájmové území nachází v ochranném pásmu I. stupně IA přírodních léčivých zdrojů lázeňského místa Karlovy Vary.

Chemismus karlovarské uhličitě termy je typu $\text{Na-HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Cl}$.

2.3. Hydrografické, klimatické poměry území a pedologické poměry

Regionálně náleží oblast do povodí Teplé - Ohře. Vlastní zájmový prostor leží v dolní části Teplé, která se jako pravostranný přítok, v Karlových Varech vlévá do Ohře. Ohře odvodňuje zájmové území směrem k SV. Číslo hydrologického pořadí zájmového prostoru je 1-13-02-0330-0-00.

Klimaticky náleží zájmová oblast do klimatického regionu: 5 – mírně teplý, mírně vlhký (MT2). Průměrná roční teplota je $7\text{-}8^\circ\text{C}$, roční úhrn srážek je 550 - 650 mm.

Charakteristika regionu	Rozsah hodnot
☛ Suma teplot nad 10 °C	2200 - 2500
☛ Průměrná roční teplota °C	7 - 8
☛ Průměrný úhrn srážek (mm)	550 - 650
☛ Pravděpodobnost suchých vegetačních období v %	15 - 30
☛ Vláhová jistota ve vegetačním období	4 - 10

$E_v = 255 + 0,12 \cdot s + 19,6 \cdot t$ (s = roční úhrn srážek, t = průměrná teplota)

$E_v = 255 + 0,12 \cdot 600 + 19,6 \cdot 7,5$

$E_v = 255 + 72 + 147$

$E_v = 474 \text{ mm}$

Rozdíl průměrných srážek a evapotranspirace činí v současné době cca 126 mm.

Zkoumané území není zaneseno v seznamu poddolovaných území a ani se nenachází v seznamu území sesuvných. Rovněž se území nenalézá v ochranném pásmu vyhrazeného geologického ložiska a ani se nenachází dobývacím územím těženým ani netěženým. Zároveň se konstatuje, že se dotčený pozemek nenalézá v chráněném ložiskovém území a ani nebylo zjištěno ložisko nevyhrazených nerostů. Zájmové území se nenachází v lokalitách CHOPAV.

3. POUŽITÁ LITERATURA

- Hynie O.: Hydrogeologie ČSSR II, minerální vody, Nakladatelství Československé akademie věd, 1963
- Klír S.: Ochrana zřídelní oblasti západních Čech, AVICENUM – Zdravotnické nakladatelství, 1982
- Krásný J. et al.: Podzemní vody České republiky – Regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod, Česká geologická služba, 2012
- Kolářová M., Hrkal Z. et al.: Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1 : 200000, Ústřední ústav geologický, 1986
- Kolářová M., Myslík V.: Minerální vody Západočeského kraje, Ústřední ústav geologický, 1979
- Macan S.: Geologické poměry a údržba karlovarských lázeňských pramenů, Přednáška pro lázeňskou komisi v Karlových Varech, 1954
- Pěček J. a Vylita B.: Nové poznatky o karlovarské zřídelní struktuře, Ročenka 1978, Stavební geologie n.p., 1979
- Svoboda J.: Báňsko-historická studie termálního území – Karlovy vary, Geofond Kutná Hora, 1964

-
- Vávra J.: Karlovarsko – VÚVA, Stavební geologie, n.p., 1985
 - Vylita B.: Termální zóna v Karlových Varech, Sborník geologických věd, 1970
 - www.geology.cz - Mapa vrtné prozkoumanosti
 - www.geology.cz - Geovědní mapy v měřítku 1 : 50 000
 - www.geology.cz - Základní odtok