



# ČEVAK

## Přísečná – vrt HV 5 Carthamus

**Vyhodnocení režimního měření hladin podzemní vody na sledovaných vrtech a studni od 3.4.2013 do 30.4.2017**

**Zpráva**

Vypracoval:  
RNDr. L. Paštyka

5/2017

ČEVAK a.s.  
Severní 8/2264, 370 10 České Budějovice  
IČ: 608 49 657 DIČ: CZ60849657  
zapsaná v OR u KS Č. Budějovice  
oddíl B, vložka 657 (230)

ČEVAK a.s.  
Severní 8/2264  
370 10 České Budějovice

[T] +420 387 761 911  
[F] +420 387 761 225  
[E] info@cevak.cz

Hlášení poruch: 800 120 112  
Infolinka: 844 844 870  
www.cevak.cz

IČ: 608 49 657  
DIČ: CZ60849657

Naše voda. Náš život.



## Obsah

1. Úvod.....	1
2. Lokalizace zájmového území.....	2
3. Klima.....	2
4. Půdní poměry.....	3
5. Geologické poměry.....	3
6. Hydrogeologické poměry.....	3
7. Odběry podzemní vody.....	4
8. Sledované objekty.....	7
9. Ovlivnění objektů- posouzení.....	7
10. Závěry.....	11

## **1. Úvod**

Vypracování zprávy z režimního měření hladin vrtů HV-4, V-1, V-2, V-3, V-4 a V-5, studny Std. 1 v lokalitě Přísečná se realizuje od 3.4.2013 později bylo zahájeno i měření hladiny v čerpaném vrtu HV-5a (instalován datalogger) na základě objednávky firmy Carthamus a.s., se sídlem Vodičkova 714/25, 110 00 Praha 1, která si též objednala komplexní vyhodnocení měření od počátku sledování do konce dubna 2017 (Objednávka z 18.4.2017 č.j. TO 2017/21).

Cílem bylo ověření vlivu odběru podzemní vody z vrtu HV-5, který do dubna 2015 sloužil pro zásobení energobloku firmy Carthamus a.s. v Přísečné chladicí vodou a úroveň návratu k tímto odběrem neovlivněným poměrům po ukončení odběru v dubnu 2015.

Měření hladin realizují pracovníci oddělení hydrogeologie firmy ČEVAK a.s. se sídlem Severní 8/2264, 370 10 České Budějovice, která je též zhotovitelem této zprávy.

### **Pro vypracování zprávy bylo použito následujících podkladů:**

- J.V. Datel (2015): Domoradice – Přísečná, Schwan-STABILO ČR, vrtaná studna V-1. Hydrogeologické posouzení příčin poklesu hladiny podzemní vody. Praha.
- A. Daněk (2007): Přísečná – Carthamus a.s., zdroj podzemní vody pro Energoblok. Hydroprůzkum s.r.o. České Budějovice.
- A. Daněk (2012): Přísečná – Carthamus a.s., zdroj podzemní vody. Hydroprůzkum s.r.o. České Budějovice.
- J. Krásný a kol. (1982): Odtok podzemní vody na území Československa. ČHMÚ. Praha.
- J. Krásný a kol. (1986): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1 : 200 000, list 32 České Budějovice. ÚÚG Praha.
- J. Krásný a kol. (1986): Hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000, list 32-22 České Budějovice. ÚÚG. Praha.
- L. Paštyka (2014): Přísečná – vrt HV-5 Carthamus. Režimní měření na sledovaných vrtech a studní. Roční etapová zpráva. ČEVAK a.s. České Budějovice.
- L. Paštyka (2014): Přísečná – vrt HV-5 Carthamus. Režimní měření na sledovaných vrtech a studní. Závěrečná zpráva. ČEVAK a.s. České Budějovice.
- J. Slabý a kol. (1986): Geologická mapa ČR 1: 50 000, list 32-22 České Budějovice. ÚÚG. Praha
- Hydrologické poměry ČSSR

## **2. Lokalizace zájmového území**

Jímací území se nachází v Jihočeském kraji na katastru obce Přísečná na pozemku p.č. 964/4 (obr. č.1,2,6).Vlastníkem pozemku je firma CARTHAMUS a.s., Václavské náměstí 775/8, Nové Město, 11000 Praha 1.

## **3. Klima**

Průměrné roční teploty se v širším okolí zájmového území pohybují zhruba od 7,5 do 5° C, Roční úhrn srážek se v širším okolí pohybuje mezi 620- 720 mm. Celkově lze podnebí Blanského lesa charakterizovat jako relativně teplejší a sušší než by odpovídalo normálu v těchto nadmořských výškách, což je způsobeno zejména závětrnou polohou za šumavským hřebenem.

Podle klimatické rajonizace náleží celé území do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, vrchovinového.

Průměrné měsíční úhrny srážek za období 2006-2016 ve stanici ČHMÚ Český Krumlov -Přísečná jsou uvedeny v tabulce č. 1, kam jsou zařazeny i průměry 1931-1960 a 2007-2016.

Tabulka č. 1: Měsíční průměrné úhrny srážek ve stanici ČHMÚ Český Krumlov Přísečná 2006-2016 (v mm), porovnání s průměry za období 1931-1960

<b>Rok/měsíc</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>Suma</b>
<b>2006</b>	42,2	20,3	68,7	54,7	81,4	170	91,6	110	6,8	8,3	13,5	10,9	<b>678,8</b>
<b>2007</b>	49,5	15,7	33,9	3,6	80,4	34	92,8	120	134	30,7	45,4	29,4	<b>669,6</b>
<b>2008</b>	9,3	19,4	33,8	67,5	60,8	52,5	81,9	57,5	52,8	14,7	44,7	27,6	<b>522,5</b>
<b>2009</b>	10,5	48,5	67,9	17,6	126	232	97,8	151	32,9	66,3	29	39,5	<b>918,8</b>
<b>2010</b>	36,2	20,9	26	71,6	124	84,7	134	89,2	54,9	15,2	34,7	37,3	<b>728</b>
<b>2011</b>	34,2	11,5	36,9	23,9	77,9	56,5	128	42,5	71,6	51	1,5	35,7	<b>571,6</b>
<b>2012</b>	38,2	15,5	8,4	37,6	53	117	231	112	42,4	29	18,2	34,6	<b>736,6</b>
<b>2013</b>	52	24	19,7	15,1	113	209	71,3	79,7	32,3	40	19	6,7	<b>682,2</b>
<b>2014</b>	22,7	5,8	28	60,7	123	43,1	114	99,6	73,3	56,3	11,9	19,4	<b>657,2</b>
<b>2015</b>	26,6	6,3	39,7	22	66,2	102	15	28,8	48,6	65,2	44	9	<b>473,1</b>
<b>2016</b>	27,7	39,1	14,4	31	147	87,4	148	37	25,4	51,6	32,7	13,6	<b>654,7</b>
<b>Průměr 2007-2016</b>	30,4	20,7	30,9	35,1	97,1	101,8	111,4	81,7	56,8	42	28,1	25,3	<b>661,3</b>
<b>Průměr 1931-1960</b>	27	31	29	40	71	87	104	84	49	38	31	32	<b>623</b>

Z uvedené tabulky je zřejmé, že zejména rok 2015 byl hluboce pod dlouhodobým průměrem (jak 30 letým –cca 75,9 %, tak desetiletým cca 71,5 %) a k doplňování podzemních vod docházelo velmi omezeně. Slabé srážkové úhrny v zimních měsících (minimum sněhu) zejména v posledních cca 4 letech rovněž omezovaly doplňování podzemních vod.

Je nutno rovněž konstatovat, že rok 2012, kdy proběhla realizace hydrodynamických zkoušek na vrtu HV-5 Daňkem (2012) byl z posledních 11 let druhý srážkově nejbohatší

a k doplnění odčerpaného množství došlo rychleji (i přes určitý deficit na počátku roku), i když ještě 20 dní po ukončení zkoušky uvádí autor zbytkové snížení ve vrtu 1,81 m.

#### **4. Půdní poměry**

V širším okolí převládají kambizemě- půdy s výrazným braunifikovaným či pelickým diagnostickým horizontem, vytvořeným v hlavním souvrství svahovin z přemístěných zvětralín pevných či zpevněných hornin či v analogickém souvrství jiných substrátů (zahliněné písky, štěrkopísky), se širokou škálou zrnitosti, vyluhování a acidifikace, s možností výskytu všech typů nadložního humusu a několika typů humózních horizontů, v nejvyšších polohách kambizemní podzoly, v údolích hydromorfní půdy. Na vápencích jsou vytvořeny kambizemní rendziny, na skalnatých svazích v údolí Vltavy a v okolí mrazových srubů též rankery a litozemě.

Všechny zde se nacházející horniny zvětrávají na písky více nebo méně hlinité. Převažují tu proto hlíny, resp. písčité hlíny.

Na většině území se vyskytují půdy s dobrou vsakovací schopností.

#### **5. Geologické poměry**

Z regionálně geologického hlediska se jedná o oblast česko-krumlovské pestré série moldanubika v těsném sousedství granulitového tělesa Blanského lesa. Na povrchu dosahuje tato série obvykle šířky 4 km, v okolí Českého Krumlova se vlivem strukturně-geologických poměrů rozšiřuje až na 20 km (Daněk,2012).

Základní horninou skalního podloží jsou biotitické a sillimanit-biotitické pararuly s vložkami pestrých hornin jako krystalických vápenců, erlanů a amfibolitů. Na západě se vyskytují i biotitické ortoruly, oddělující tu dříve uvedené horniny od granulitového tělesa Blanského lesa. Pruhy vložkových hornin jsou protažené ve směru SSV-JJZ.

Na skalní podloží nasedají místy neogenní relikt koroseckých písčitých štěrků (štěrkovité a písčité sedimenty se slabě opracovanými a skulpturovanými vltaviny).

Skalní podloží je na svazích překryto vrstvou kvartérních deluviálních sedimentů, hlinitokamenitých sutí, místy i spraší a sprašových hlín. Mocnost sedimentů obecně kolísá většinou od 1,0 do 3,5 m, maximálně dosahuje mocnost písčitých hlín a jílovitých písků až 6 m, ovšem místy vybíhá na příkrých svazích na den i skalní podloží. V místě vrtu HV-5 jsou kryty cca 2 m mocnými písčitohlinitými navážkami.

Zlomová tektonika se v širším okolí zájmového území projevuje poruchami směru SSV-JJZ až S-J a zlomy směru SV-JZ, resp. poruchami k uvedeným kolmými.

#### **6. Hydrogeologické poměry**

Zájmové území náleží do hydrogeologického rajonu č. 6310. Z hydrogeologického hlediska je možno horninové prostředí charakterizovat jako masív, kde je jediný regionálně rozšířený kolektor vázán na zónu přípovrchového rozpojení puklin.

Tento obzor zahrnuje jednak průlinově propustné pokryvné útvary a eluvia, jednak silně rozpukané až rozpadlé partie skalní horniny, pokud nejsou zatěsněny jílovitými produkty zvětrání.

Puklinová propustnost pararul je sice obecně nízká, může však dosahovat i vyšších hodnot v závislosti na charakteru rozpukání. Vyšších propustností dosahují rigidnější vložkové horniny jako např. krystalické vápence, erlany amfibolity, kvarcity, ortoruly. V pásmu podpovrchového zvětrání a rozpojení puklin dochází k oživenému oběhu podzemní vody, který může mít hlubší dosah jen v tektonicky porušených oblastech s propustnou výplní trhlin. Dosah této zóny je různý a je závislý na morfologii, klimatických faktorech a petrografickém složení hornin a výplní puklin. Pro parabřidlice

je charakteristický lokální oběh vody s infiltrací v celé ploše rozšíření těchto hornin, zejména západně a sz. od lokality. K drenáži dochází obecně směrem k JV, na lokalitě směrem do Vltavy, která je hlavní erozní bází území. V pásmu podpovrchového rozvolnění hornin, které přejímá funkci hydrogeologického kolektoru, se vytváří první volná zvodeň. Volná, místy polonapjatá hladina podzemní vody je konformní s terénem a její úroveň je přímo závislá na intenzitě a množství srážek.

Výjimečné jsou vložky krystalických vápenců, kde se kromě puklinové propustnosti uplatňuje propustnost krasová. Další modifikací mohou být stařiny po těžbě grafitu, které z hydraulického hlediska působí podobně jako kras. Daněk (2012) sice konstatuje, že přímá hydraulická souvislost vrtu V-1 (Schwan-Stanbillo) se stařinami po těžbě grafitu v okolí Domoradic nebyla prokázána, ovšem to je možno chápat pouze tak, že vrtem nebyly stařiny přímo zastiženy. Tybitancl (1988) in Datel (2015) totiž píše: „Hydraulická spojitost **puklinových kolektorů zastižených vrtnou studnou** (myšleno V-1) a grafitovým dolem byla prokázána po nafárání vrtu ČK-13 na 2 patře dolu“.

Zde je nutná historická vsuvka:

Těžba grafitu vázaného na pruhy krystalických vápenců probíhala na lokalitě již od 19. Století. V severovýchodním okolí Českého Krumlova (Domoradice-Přísečná) těžilo v 19. Století několik kutěřů. Známa je především štola Josef těžařstva Eggert (1879), jež byla hluboká 34 metrů, situována jižně od dolu Oudolen. Situace starých štol a jejich blízkost dotčenému prostoru je zřejmá z obr. č. 13 (podkladem byly údaje Histotrie dolování grafitu města Český Krumlov)

Na ložisku Domoradice se poté ve 20. Století po 2 sv. válce těžil grafit střední a malé vložky s obsahem cca 16 % C v množství 10 až 15 kt za rok. Ložisko Domoradice bylo dotěženo a důl likvidován v roce 1974, když z něho bylo v letech 1958 až 1974 vytěženo celkem 118 kt (těžební jámou a slepou úpadnicí). Pod 80 m byla dobytelnost velmi nepříznivá.

Objem odtěžené hlušiny za uvedené období těžby a zejména 16 let ve 20. Století je obrovský. Většina prostor je v současné době zaplněna vodou.

Krystalické vápence byly vrtem HV-5 zastiženy ve velké mocnosti. Významné silně zvodněné poruchové zóny (Daněk, 2012) byly zastiženy ve vápencích v hloubce 41,5-47,00 m (silně rozpukaný krystalický vápenec) a 53,00-55,00 m silně rozpukaná migmatitizovaná pararula s vložkami vápence). Rovněž ve vrtu HV-4 (Daněk, 2007) byly v úsecích 28-35 m zastiženy rozpukané pararuly s vložkami amfibolitu, žilné žuly, vápence a v 43-46 m silně rozpukaná prokřemenělá pararula. Oba úseky byly silně zvodnělé. Ve vrtu V-1 byly hlavní přítoky zjištěny v hloubkách 24,6-29,9 m (Datel, 2005).

Kolísání hladiny podzemní vody má charakteristický sezónní roční cyklus, s maximy převážně v jarních a letních měsících a minimy v podzimních a zimních měsících.

Index transmisivity hornin pestré skupiny moldanubika dosahuje dle Krásného a kol. (1986) v průměru hodnoty  $Y = 5,24$ , koeficient transmisivity  $T$  je potom  $T = 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ . Krajní hodnoty jsou ovšem  $Y = 4,9-6,7$ . Hydrogeologická mapa 1 : 50 000 uvádí rozpětí koeficientu transmisivity  $T = 1,0 \cdot 10^{-3} - 6,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ .

## **7. Odběry podzemní vody**

Odběr podzemní vody z vrtu HV-5 byl povolen rozhodnutím MěÚ Český Krumlov OŽP č.j. MUCK 32044/2013/OŽPZ/Si ze dne 17.6.2013. Šlo o změnu původního rozhodnutí ze dne 10.12.2012 (č.j. MUCK 53648/2012/OZPZ/Si).

Průměrný povolený odběr poté činil 12 l/s (původně 1,5 l/s), maximální odběr 13,5 l/s (původně 12 l/s), tj maximálně 31 100 m<sup>3</sup>/měsíc (původně 3888 m<sup>3</sup>/měsíc) a maximálně 373 250 m<sup>3</sup>/rok (původně 46 656 m<sup>3</sup>/rok).

K odběru podzemních vod z vrtu V-1 vydal MěÚ Český Krumlov OŽP povolení (č.j. MUCK 08453/2014/OŽPZ/Si ze dne 11.2.2014) v rozsahu průměrně 1,9 l/s), maximální odběr 5,2 l/s, tj maximálně 5 000 m<sup>3</sup>/měsíc a maximálně 60 000 m<sup>3</sup>/rok.

Odběry podzemní vody se v areálu firmy Carthamus v Přísečné dějí z vrtů HV-4 i HV-5. V následujících tabulkách č. 2 a 3 jsou uvedeny odběry z obou vrtů v letech 2013-2017.

Tabulka č. 2: Souhrnné měsíční odběry podzemní vody dle firmy Carthamus (v m<sup>3</sup>/s)

měsíc	2013		2014		2015		2016		2017	
	HV4	HV5	HV4	HV5	HV4	HV5	HV4	HV5	HV4	HV5
<b>1</b>	13	17149	2549	18945	2800	15231	0	1	0	0
<b>2</b>	55	24474	2628	19989	2586	15454	3	0	0	0
<b>3</b>	425	24039	2964	24720	2709	14637	3	0	0	0
<b>4</b>	2672	19960	2868	23733	1495	9138	0	62		
<b>5</b>	2897	19722	2826	24247	0	0	0	14		
<b>6</b>	2789	30214	1437	21590	0	0	0	2		
<b>7</b>	2926	30273	684	20774	0	0	0	0		
<b>8</b>	2304	19692	1838	18470	0	0	0	0		
<b>9</b>	2727	30829	2815	20676	0	0	1	0		
<b>10</b>	3005	22899	2902	20389	0	0	0	0		
<b>11</b>	2887	21679	2778	19058	0	0	1	0		
<b>12</b>	3151	20629	2881	18233	0	0	0	0		
<b>Σ</b>	<b>25851</b>	<b>281559</b>	<b>29170</b>	<b>250824</b>	<b>9590</b>	<b>54460</b>	<b>8</b>	<b>79</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tabulka č. 3: Odebraná množství (m<sup>3</sup>)

časové období/vrt	HV-4	HV-5	celkem
1.1.2013-30.4.2015	64 611	586 843	651 454
1.5.2015-30.4.2017	8	79	87
1.1.2013-30.4.2017	64 619	586 922	651 541

Tabulka č. 4 Průměrný odběr přepočtený na dané období

časové období/vrt	HV-4	HV-5	celkem
<b>1.1.2013-30.4.2015</b>	0,83	7,58	8,41
<b>1.5.2015-30.4.2017</b>	0,00013	0,0013	0,00143
<b>1.1.2013-30.4.2017</b>	0,46	4,18	4,64

Poznámka: Přepočty jsou provedeny vždy na délku období, nikoliv na dobu chodu čerpadel

Tabulka č. 5: Průměrné odběry v měsících z vrtů HV-4 a HV-5

Měsíc a rok	HV-4 průměrný odběr v měsíci (l/s)	HV-5 průměrný odběr v měsíci (l/s)
I. 2013	0,005	6,40
II.2013	0,02	10,20
III.2013	0,16	7,48
IV.2013	1,03	7,70
V.2013	1,08	7,36
VI.2013	1,08	11,66
VII.2013	1,09	11,30
VIII.2013	0,86	7,35
IX.2013	1,05	11,99
X.2013	1,12	8,55
XI.2013	1,11	8,36
XII.2013	1,12	7,70
I.2014	0,95	7,07
II.2014	1,09	8,26
III. 2014	1,11	9,23
IV.2014	1,11	9,16
V.2014	1,06	9,05
VI.2014	0,55	8,33
VII.2014	0,26	7,76
VIII.2014	0,69	6,90
IX.2014	1,09	7,98
X.2014	1,08	7,61
XI.2014	1,07	7,35
XII.2014	1,08	6,80
I.2015	1,05	5,69
II.2015	1,07	6,39
III.2015	1,01	5,46
IV.2015	0,58	3,52
V.2015	0,00	0,00
VI.2015	0,00	0,00
VII.2015	0,00	0,00
VIII.2015	0,00	0,00
IX.2015	0,00	0,00
X.2015	0,00	0,00
XI.2015	0,00	0,00
XII.2015	0,00	0,00
I.2016	0,00	0,0004
II.2016	0,0012	0,00
III.2016	0,0011	0,00
IV.2016	0,00	0,024
V.2016	0,00	0,0052
VI.2016	0,00	0,00077
VII.2016	0,00	0,00
VIII.2016	0,00	0,00
IX.2016	0,00039	0,00
X.2016	0,00	0,00
XI.2016	0,00037	0,00
XII.2016	0,00	0,00
I.2017	0,00	0,00
II.2017	0,00	0,00
III.2017	0,00	0,00
IV.2017	0,00	0,00

Maximální odběr cca 12 l/s z vrtu HV-5 probíhal v září 2013. V dubnu 2015 byl odběr z vrtů (až na minimální občasné odebrané množství v následném období ) v podstatě ukončen. Nulový odběr byl i na konci sledovaného období.

## **8. Sledované objekty**

V tabulce č. 6 jsou zařazeny sledované objekty režimního měření hladin. Režimní měření bylo zahájeno pracovníky oddělení hydrogeologie firmy ČEVAK a.s. ve dnech 3.-4.4. 2013 a probíhá do současné doby (nyní s měsíční frekvencí, vždy na závěr měsíce). Měření je prováděno Rangovou píšťalou. Výsledky měření jsou začleněny do tabulky v příloze č. 2.

Vrt HV-5 je sledován od konce r. 2013. V únoru 2014 sem byl umístěn datalogger pro kontinuální sledování s dálkovým přenosem dat.

Měření navazuje na záměry Daňka (2012), které byly prováděny při hydrodynamické zkoušce na vrtu HV-5.

Tabulka č.6: Sledované objekty

<b>objekt</b>	<b>majitel</b>	<b>hloubka (m) (zdroj údajů)</b>	<b>OB (m nad ter.)</b>	<b>výstroj (materiál/ průměr v mm)</b>
<b>HV-5</b>	Carthamus a.s.	81,0 (Daněk,2012)	0,70	PE 225/200 a 200/180
<b>HV-4</b>	Carthamus a.s.	49,0 (Daněk,2012)	0,36	PE /160
<b>V-1</b>	Schwan Stabillo ČR s.r.o.	35,0 (Daněk,2012) původně 38,50 (Datel,2015)	0,00	Ocel /318
<b>V-2</b>	Cibulka Vít, Přísečná 56	15,35 (Paštyka,2014)	0,30	PVC /110
<b>V-3</b>	Vítek Milan, Přísečná 54	22,0 (Daněk,2012) 14,29-čerpadlo (Paštyka,2014)	0,33	PVC /110
<b>V-4</b>	Schwarz Miroslav, Přísečná 66	17,55 (Paštyka,2013)	0,10	PVC /110
<b>V-5</b>	Štindlová Marie, Přísečná 53	10,90 (Paštyka,2013)	0,30	PVC /110
<b>Std.1</b>	Martan František, Přísečná 37	2,20 (Daněk,2012)	0,25	Skruž/1000

Poznámka:

Ve vrtu pana Milana Vítky je umístěno čerpadlo zabraňující změření hloubky vrtu. Vzhledem pozici čerpadla lze předpokládat podstatně nižší hloubku vrtu než uvádí Daněk (2012) a to kolem cca 15 m.

## **9. Ovlivnění objektů- posouzení**

Průběh hladin ve sledovaných vrtech a studni je patrný z grafů 1-7 v příloze č. 3. Záznam z dataloggeru na vrtu HV-5 je v příloze č. 4.

V době využívání vrtu HV -5 je patrný masivní vliv čerpání na okolní sledované objekty (s výjimkou kopané studny Std. 1). Důsledkem exploatace vrtu HV-5 byl pokles hladiny podzemní vody pod baze soukromých vrtů V-2,V-3,V-4 a V-5, což se projevilo ztrátou vody ve vrtu V-4 již od 30.9.2013, ve vrtu V-5 od 30.12.2013 a ve vrtech V-2 a V-3 od 29.4-20.5. 2014.

Tabulka č.7: Ovlivnění objektů na počátku sledování

objekt	hladina (m pod OB) neovlivněná čerpáním (Daněk,2012)	hladina (m pod OB) dne 3.4.-4.4.2013	pokles hladin (m) do 3.-4.4.2013	maximální pokles hladin (m) prognóza dle Daňka (2012) při průměrném odběru 12 l/s
<b>HV-5</b>	10,6	-	-	<b>-28,6</b>
<b>HV-4</b>	12,92	13,48	-1,56	<b>-2,5</b>
<b>V-1</b>	4,30	8,38	-4,08	<b>-7,7<sup>+</sup></b>
<b>V-2</b>	6,21	9,93	-3,72	<b>-1,8</b>
<b>V-3</b>	5,92	9,38	-3,46	<b>-1,6</b>
<b>V-4</b>	8,02	14,84	-6,82	<b>více než 6,0</b>
<b>V-5</b>	5,63	8,18	-2,55	<b>-1,0</b>
<b>Std.1</b>	0,65	0,62	+0,03	<b>0,0</b>

<sup>+</sup> Poznámka: Při běžném využívání vrtu V-1, bez využívání pokles o 3-4 m.

Tabulka č.8: Ovlivnění objektů k 31.3.2015

objekt	hladina (m pod OB) neovlivněná čerpáním (Daněk, 2012)	minimální úroveň hladiny (hladina m pod OB) v období od 3.4.2013 do 30.4.2015	maximální pokles hladin (m) od 3.4.2013 do 30.4.2015	dne	poznámka	absolutní maximální pokles hladin (v m) proti neovlivněné hladině uváděné Daňkem (2012)
<b>HV-5</b>	10,6	53,73	-27,63	30.6.2014	1, měření dne 30.12.2013	<b>-43,13</b>
<b>HV-4</b>	12,92	29,40	-15,92	31.3.2015		<b>-16,48</b>
<b>V-1</b>	4,30	21,27	-12,89	31.3.2015		<b>-16,97</b>
<b>V-2</b>	6,21	15,35	více než -5,43	29.5.2014	Dno vrtu, vrt bez vody	<b>více než -9,14</b>
<b>V-3</b>	5,92	14,29	více než -5,01	30.6.2014	čerpadlo	<b>více než -8,37</b>
<b>V-4</b>	8,02	17,55	více než -2,71	30.9.2013	Dno vrtu, vrt bez vody	<b>více než -9,53</b>
<b>V-5</b>	5,63	10,90	více než -2,72	30.12.2013	Dno vrtu, vrt bez vody	<b>více než -5,17</b>
<b>Std.1</b>	0,65	0,70	-0,09	30.12.2013	Pouze režimní kolísání	<b>-0,05</b>

Tabulka č.9: Nástup hladin od dubna 2015 do dubna 2017

objekt	hladina (v m od OB) dne 31.3.2015	hladina (v m od OB) dne 26.4.2017	nástup hladiny (v m)
<b>HV-5</b>	47,39	15,85	31,54
<b>HV-4</b>	29,40	15,32	14,08
<b>V-1</b>	21,27	9,97	11,30
<b>V-2</b>	více než 15,35	9,60	více než 5,75
<b>V-3</b>	více než 14,29	9,15	více než 5,14
<b>V-4</b>	více než 17,55	12,56	více než 4,99
<b>V-5</b>	více než 10,90	8,06	více než 2,84
<b>Std.1</b>	0,64	0,70	režimní kolísání - 0,06 m

Tabulka č.10: Rozdíly hladin oproti neovlivněnému stavu v r. 2012

objekt	neovlivněná hladina v r. 2012 (v m od OB, Daněk,2012)	hladina (v m od OB) dne 26.4.2017	rozdíel neovlivněné hladiny a hladiny dne 26.4.2017 (v m)
HV-5	10,60	15,85	-5,25
HV-4	12,92	15,32	-2,40
V-1	4,30	9,97	-5,67
V-2	6,21	9,60	-4,00
V-3	5,92	9,15	-3,23
V-4	8,02	12,56	-4,54
V-5	5,63	8,06	-2,43
Std.1	0,65	0,70	-0,05

Poznámka:

a) Vrt HV-4 byl realizován v r. 2007 a původní úroveň hladiny byla 8,77 m. Rozdíl k této úrovni hladiny je dne 26.4.2017 cca 6,55 m.

b) V případě vrtu V-1 se v době jeho realizace nacházela hladina 6,7 m pod terénem, tj. cca 7,7 m od současného OB. **Rozdíl k této úrovni hladiny je dne 26.4.2017 cca 2,27 m.**

c) V následující tabulce jsou odčerpávaná množství při čerpacích zkouškách, odběru z vrtů HV-4, HV-5 a poklesy hladin ve vrtu V-1 v porovnání se stavem při čerpání dolů v r. 1967.

Tabulka č. 11 : Poklesy hladin ve vrtu V-1

odběr	množství (m <sup>3</sup> )	hladina v úrovni
Čerpací zkouška na vrtu HV-4 v r.2007 (Daněk, 2007)	2 721,6	5,75
Čerpací zkouška na vrtu HV-5 v r.2012 (Daněk, 2012)	26 053,056	8,67
Odběr z vrtů HV-4, HV-5 leden 2013-duben 2015	651 454,00	21,27
Čerpací zkouška v r.1957 – Hydrogeologický průzkum Praha na vrtu V-1- odběr 17,4 l/s	?????	15,80
Odvodnění dolů Domoradice 1967 (Tichý,1967)	?????	18,60

Tybitancl (1988) uvádí, že hydraulická souvislost puklinových kolektorů zastižených vrtem V-1 a grafitovým dolem byla prokázána po nafárání vrtu ČK 13 na druhém patře dolu.

**Daněk (2012) sice konstatuje, že přímá hydraulická souvislost vrtu V-1 (Schwan-Stanbillo) se stařinami po těžbě grafitu v okolí Domoradic nebyla prokázána, ale spojitost zprostředkovaná rozpukaným a zkrasovělým horninovým masívem tu je značná a prokazatelná.**

d) Daněk (2012) předpokládal, že při dlouhodobém odběru podzemní vody z vrtu HV-5 v množství cca 12 l/s, nepoklesne hladina ve vrtu HV-4 pod 15,0 m. **Ve skutečnosti však pokles dosáhl až úrovně 21,27 m.**

**Z výše uvedené tabulky vyplývá, že dosud nedošlo k návratu do stavu před zahájením čerpání vrtu HV-5.**

Tabulka č.12: Rozdíly hladin oproti stavu 3.-4.4. 2013

objekt	hladina (m pod OB) dne 3.4.-4.4.2013	hladina (v m od OB) dne 26.4.2017	rozdíl hladin (m)
HV-5	-	15,85	-
HV-4	13,48	15,32	-1,84
V-1	8,38	9,97	-1,59
V-2	9,93	9,60	+0,27
V-3	9,38	9,15	+0,23
V-4	14,84	12,56	+2,28
V-5	8,18	8,06	+0,12
Std.1	0,62	0,70	-0,08

Z tabulky je zřejmé, že v případě mělkých soukromých vrtů již bylo dosaženo stavu hladin vyšších než na počátku sledování.

Tabulka č.13: Vzdálenosti objektů od vrtu HV-5 a průměrné měsíční poklesy hladin

objekt	vzdálenost (m))	průměrný měsíční pokles hladin v období 3.4.2013-31.3.2014 (m)	pokles hladin od počátku čerpání do 31.3.2014 ( m)	nástup hladin od 27.11.2015 do 26.4.2017 (m)	průměrný měsíční nástup hladin od 27.11.2015 do 26.4,2017 (m)	průměrný měsíční nástup hladin od přerušení čerpání v dubnu 2015 (m)
HV-5	-	-	-	2,87	0,17	1,54
HV-4	106	0,93	0,78	2,73	0,16	0,58
V-1	97	0,71	0,84	2,93	0,17	0,47
V-2	330	0,35	0,52	2,20	0,13	-
V-3	369	0,40	0,54	2,75	0,16	-
V-4	248	0,45	1,05	2,94	0,17	-
V-5	401	0,30	0,44	2,54	0,15	-
Std.1	732	0	0	0	0	0

Hladina v čerpaném vrtu HV-5 v podstatě trvale klesala až na úroveň pod 52 m v květnu 2014. Maximální odběr cca 12 l/s byl v letních měsících 2013 (K tomu je nutno připočíst cca více než 1 l/s odběr z vrtu HV-4a cca 1 l/s odběr z vrtu V-1 firmy Schwan Stabillo).

Minimální hladiny cca 53,73 m bylo dosaženo v červnu 2014. Na úrovni mezi 51-53 m se hladina držela do prosince 2014 (s výjimkou krátkých časově omezených intervalů a většího "vypadku" v srpnu). Odběr se pohyboval mezi 8,33-7,35 l/s (s vyloučením měsíce srpna). Od prosince nastává nejprve oscilace hladin mezi cca 43-48 m, později mezi 47-52 m s výjimkou březnového nástupu hladin. Znamená častější vypínání a zapínání čerpadla. Od června 2014 nastává poklesový trend ve vývoji průměrných

měsíčních odběrů, zesilující od září, který se projevuje omezením průměrného odběru v březnu 2015 až na cca 5,5 l/s . Následuje ukončení odběru 17.4.2015.

Při využívání vrtu HV-5 byla z velké části čerpána statická zásoba podzemní vody nahromaděná jednak v důlních dobývkách, jednak v embryonálně zkrasovělých vápencích, které spolu s tektonickými liniemi zprostředkovávají komunikaci se zaplavenými důlními díly. V tomto smyslu podtrhujeme, že ani v průběhu čerpací zkoušky na vrtu HV-5 (Daněk 2012) nedošlo k ustálení hladiny-pokles hladiny ve vrtu HV-5 byl cca 0,03 m/den.

Vzhledem k historické těžbě grafitu na počátku minulého a v 19. století vznikla na lokalitě řada důlních měr (Důlní míra je výměra pozemků, na kterých nebo pod kterými se propůjčovalo právo na dobývání vyhrazených -užitkových nerostů, jestliže byly kutáním - vyhledáváním odkryty. Důlní míra je pravouhelník o ploše 45 116 m<sup>2</sup>, jehož kratší strana je minimálně 106 m dlouhá, Wikipedie). Nejbližší poddolované území mělo plošný dosah cca 0,5 km<sup>2</sup> (viz. obr. č.9,10 v příloze č.1). Dobývky dosahovaly nejvíce do 37-50 m ( v blízkých Domoradicích byly ověřeny grafitové polohy až do 350 m). V blízkosti Přísečné byla dědičná štola Sv. Jan délky cca 145 m . Tato opuštěná díla byla zaplavena podzemní vodou a stala se rezervoárem načepovaným příslušným vrtem.

Značný pokles hladin v čerpaném vrtu nasvědčuje jednak velkému počátečnímu odběru i velkému okamžitému odběru, jednak i vyčerpání statických zásob podzemních vod více zvodnělého (rozpučeného či zkrasovělého prostředí – viz. silně rozpučený krystalický vápenec 41,5-47,0 m – Daněk,2012) a posun do úrovně druhého zvodnění 53-55 m dále do prostředí méně hydrogeologicky příznivého a to ve vertikálním i horizontálním smyslu i pod úroveň většiny dobývek.

Podtrhujeme, že ani v průběhu čerpací zkoušky na vrtu HV-5 (Daněk 2012) nedošlo k ustálení hladiny. Pokles ve vrtu byl cca 0,03 m/den.

Skutečná využitelná vydatnost vrtu HV-5 se pohybuje dle našeho názoru mezi 4-5 l/s (je tedy nižší než předpoklad autora z r. 2015. což je zřejmé z nástupu hladin v uplynulém období, kdy po cca 2 letém období téměř bez využívání vrtů HV-4 i HV-5 chybí do původní úrovně hladin v blízkých vrtech cca 2,4- 5,6 m. Nástup do původního stavu může vzhledem k minimálním změnám v posledních měsících trvat dalších cca 2-5 let. Vycházíme z výpočtového dosahu deprese 537-700 m, ovlivněného území cca povodí cca 1,5 km<sup>2</sup>, poklesu průměrné puklinatosti a pórovitosti na 0,03 a přítoku cca 3,6 l/s z dané plochy (vypočteno z procentuálního nástupu hladin za měsíc ve vztahu k úbytku v době čerpání).

Podzemní odtok v daném území dle Krásného (1982) je 3-5 l/s/km<sup>2</sup>. Z uvedené plochy je potom průměrný podzemní odtok cca 4,5- 7,5 l/s.

Potenciál hydrologického povodí je cca 5,4- 9,0 l/s., v případě snížení hladiny vrtem až 12 l/s. Využitelná vrtem je cca 1/3 tohoto množství.

## **10. Závěry**

1. Odběrem z vrtu HV-5 v měsíčním průměru až 12 l/s a maximálním odběru až 13,5 l/s došlo k silnému ovlivnění blízkých registrovaných vrtů, HV-4, V-1-5, přičemž vrty V-2 pana Cibulky, V-3 pana Vítka ,V-4 pana Schwarze a V-5 paní Štindlové byly zcela bez vody.

V následující tabulce jsou uvedena období, kdy hladina podzemní vody byla pod úrovní dna vrtu. Vrty však byly z důvodu minimálního sloupce vody nefunkční i několik měsíců před i po tomto období.

Tabulka č. 14: Období absence podz. vody

<b>vrt</b>	<b>V-2 Cibulka</b>	<b>V-3 Vítek</b>	<b>V-4 Schwarz</b>	<b>V-5 Štindl</b>
<b>Období bez vody</b>	29.4.2014 25.6.2015	29.4.2014 31.7.2015	30.9.2013 1.9.2015	30.12.2013 27.11.2015

2. Studna Std.1 nebyla čerpáním vrtu HV-5 ovlivňována.
3. Vrt V-1 měl při vlastním odběru cca 1,11 l/s hladinu podzemní vody o cca 16,97 m níže oproti neovlivněnému stavu. Roční odběr byl cca 35 000 m<sup>3</sup>.
4. Přerušením odběru 17.4.2015 nastal posupný nástup hladin ve vrtu HV-5 i okolních sledovaných vrtech.
5. V současné době (k 26.4.2017) jsou hladiny ve vrtech oproti neovlivněnému ustálenému stavu před začátkem využívání níže (viz tabulka č. 15). Ve vrtech V-2, V-3, V-4 a V-5 je však hladina výše než na počátku sledování 3.-4.4.2013 tabulka č.16).

Tabulka č. 15: Deficit hladiny proti neovlivněnému stavu v r. 2012

<b>objekt</b>	<b>deficit (m)</b>
<b>HV-5</b>	-5,25
<b>HV-4</b>	-2,40
<b>V-1</b>	-5,67
<b>V-2</b>	-4,00
<b>V-3</b>	-3,23
<b>V-4</b>	-4,54
<b>V-5</b>	-2,43

Tabulka č.16: Rozdíly hladin oproti stavu 3.-4.4. 2013

<b>objekt</b>	<b>rozdíl hladin (m)</b>
<b>HV-5</b>	-
<b>HV-4</b>	-1,84
<b>V-1</b>	-1,59
<b>V-2</b>	+0,27
<b>V-3</b>	+0,23
<b>V-4</b>	+2,28
<b>V-5</b>	+0,12
<b>Std.1</b>	-0,08

6. Úplný návrat do původního stavu může nastat nejdříve v průběhu 2-5 let (v závislosti na srážkové činnosti a odběrech vody na lokalitě). Jakákoliv aktivita ve snaze urychlit tento proces (snaha o zasakování) apod. je nereálná.
7. Vrtly HV-5, HV-4 i V-1 využívají vodu jedné hydrogeologické struktury vázané na rozpukané a zkrasovělé krystalické vápence. Tato struktura byla v minulosti silně ovlivněna těžbou grafitu a to jak ve století 19., tak zejména ve století 20. Po ukončení těžby došlo k zatopení důlních prostor podzemní vodou a vytvořila se obrovská statická zásoba podzemní vody. Antropogenně (těžbou) modifikovaná struktura vytváří hydraulické souvislosti mezi vrtly navzájem a vrtly a důlními díly. Odběr z jednoho vrtlu se projevuje na vrtech ostatních. Vrtly v Přísečné u rodinných domků jsou malé hloubky a jakékoliv snížení hladiny podzemní vody vyšší než několik dm pro ně může mít fatální dopad.
8. Teoretická využitelná vydatnost vrtlu HV-5 je dle odborného odhadu max. cca 4,00-5,00 l/s po dobu 1 měsíce při snížení hladiny max. do 20 m od terénu, tj. maximálně 10 368 m<sup>3</sup>/měsíc a 12 960 m<sup>3</sup>/rok. Odběr je možno zahájit až po návrat hladiny ve vrtlu HV-5 alespoň na úroveň 13 m pod terénem. Sledované zdroje vody doporučujeme vybavit datalogery pro registraci hladin s dálkovým přenosem. Nutné je měsíční ověření daného předpokladu s následným měřením a vyhodnocením poklesu i nástupu hladin.

V Českých Budějovicích:

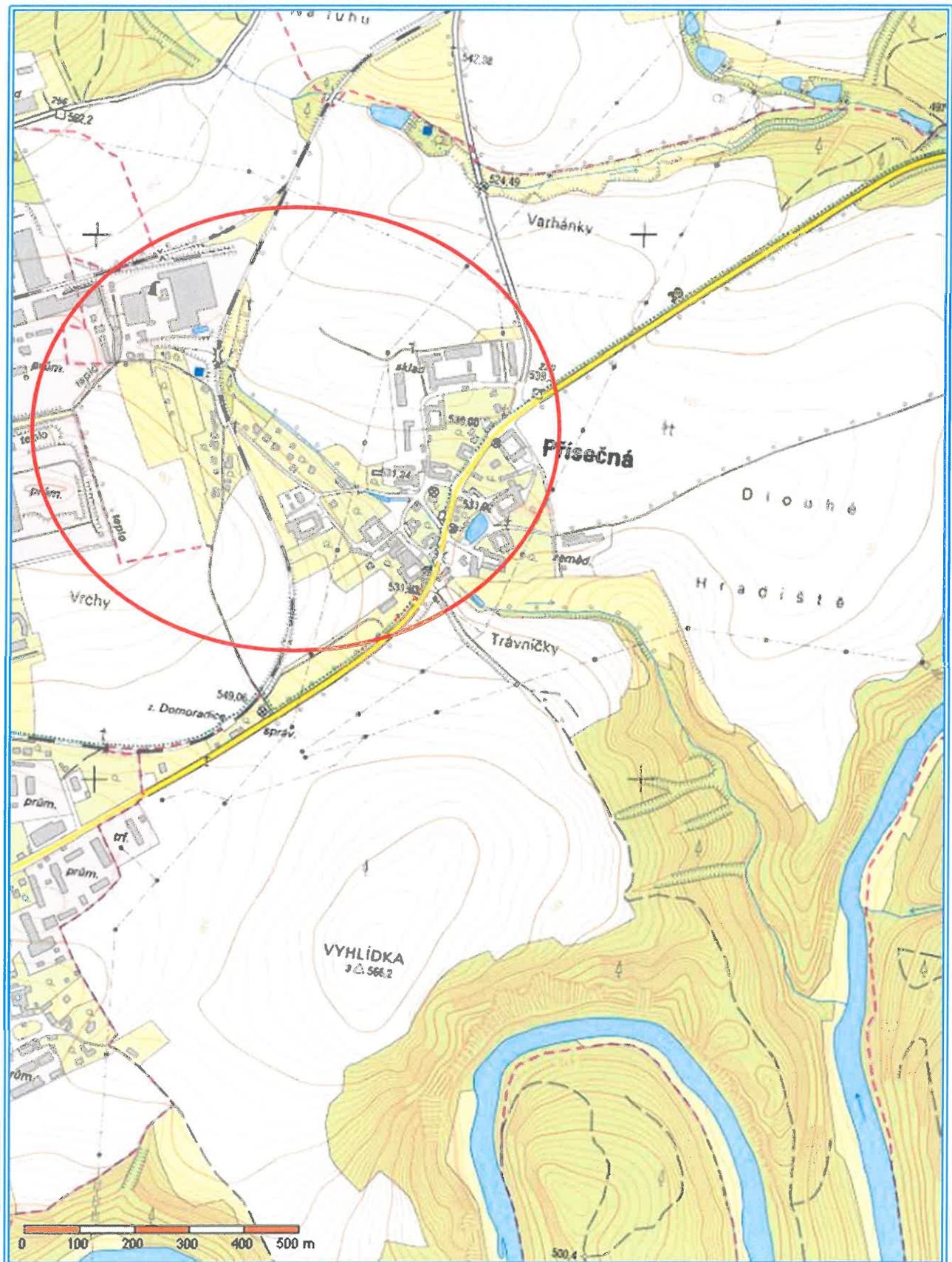
Dne 27.5.2017

Vypracoval:

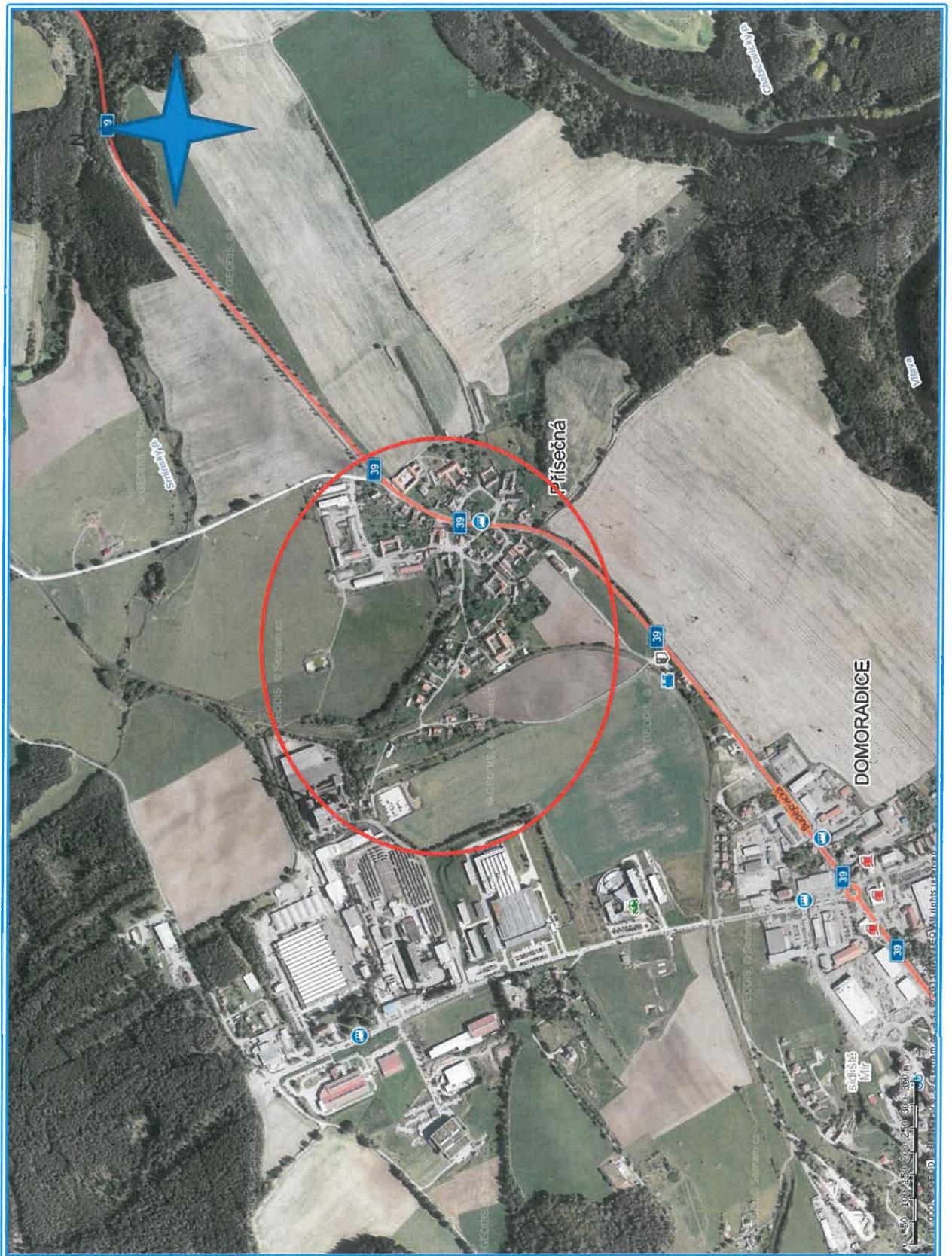
RNDr. L. Paštyka



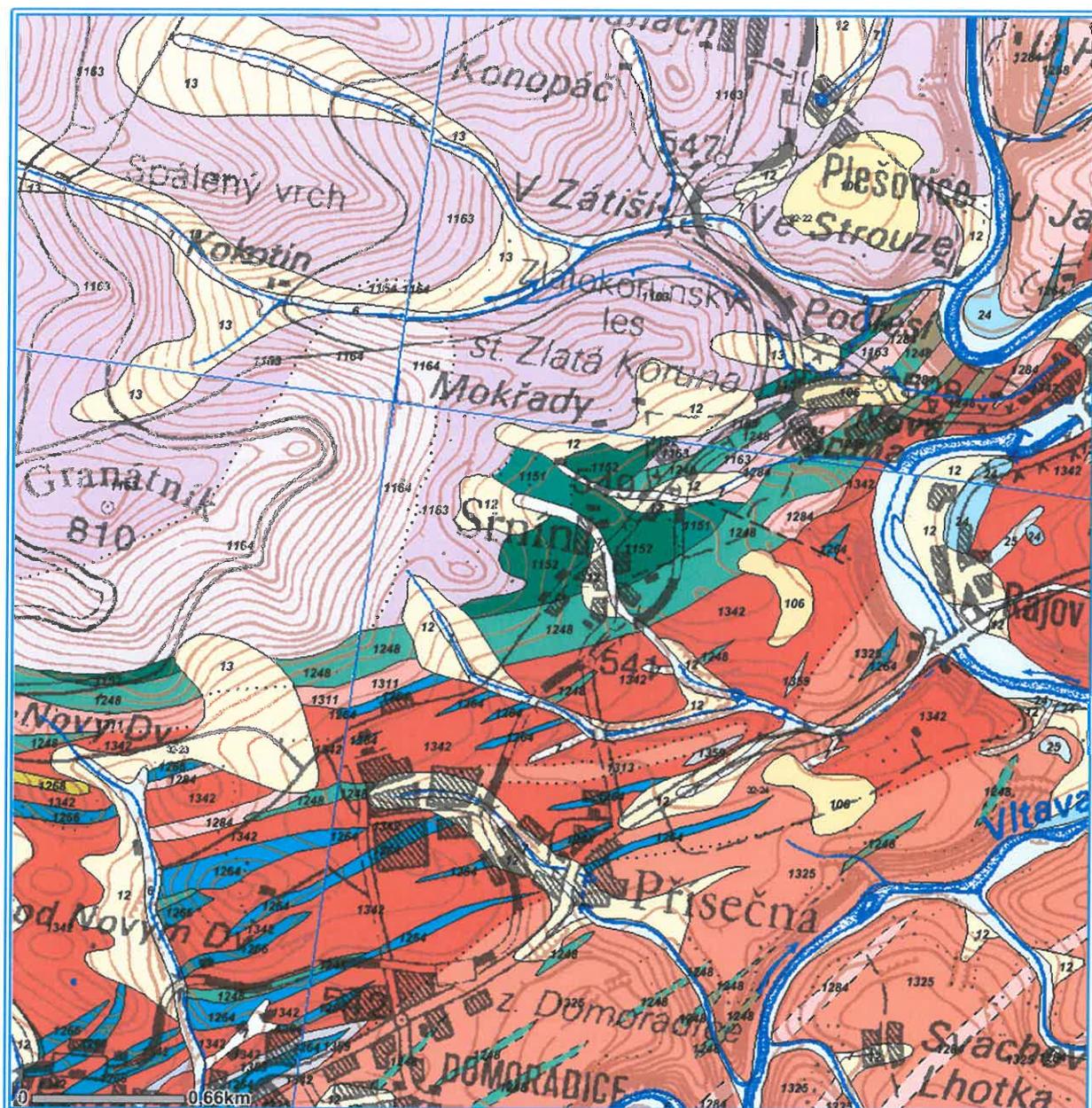
**Obrazová část**



**Obr. č. 1: Lokalizace zájmového území 1 : 10 000**



**Obr. č. 2: Lokalizace v ortofotomapě** (dle mapy.cz)



**Obr. č. 3: Geologická mapa 1:27 500** (dle ČGS)

# KENOZOIKUM

## KVARTÉR

### nivní sediment [ID: 6]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **holocén**, Horniny: **hlína, písek, štěrk**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Zrnitost: **hlína, písek, štěrk**, Poznámka: **inundovaný za vyšších vodních stavů**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

### smíšený sediment [ID: 7]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **holocén**, Horniny: **sediment smíšený**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Zrnitost: **jemnozrnná převážně**, Poznámka: **včetně výplavových kuželu**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

### píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment [ID: 12]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Horniny: **píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **pestré**, Zrnitost: **píščito-hlinitá až hlinito-píščitá**, Barva: **různá**, Poznámka: **často polygenetické**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

### kamenitý až hlinito-kamenitý sediment [ID: 13]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Horniny: **kamenitý až hlinito-kamenitý sediment**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **pestré**, Zrnitost: **kamenitá až hlinito-kamenitá**, Barva: **různá**, Poznámka: **místy bloky nebo eolická příměs**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

### spraš a sprašová hlína [ID: 16]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **pleistocén**, Suboddělení: **pleistocén svrchní**, Horniny: **spraš, sprašová hlína**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **křemen + příměsí + CaCO<sub>3</sub>**, Barva: **okrová**, Poznámka: **místy klastická příměs**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

### písek, štěrk [ID: 24]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **pleistocén**, Suboddělení: **pleistocén střední**, Stupeň: **riss**, Poznámka: **Riss nečlenený**, Horniny: **písek, štěrk**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **pestré**, Zrnitost: **písek, štěrk**, Barva: **šedohnědá**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

### písek, štěrk [ID: 25]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **pleistocén**, Suboddělení: **pleistocén střední**, Stupeň: **mindel**, Poznámka: **Mindel nečlenený**, Horniny: **písek, štěrk**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **pestré**, Zrnitost: **písek, štěrk**, Barva: **šedohnědá až rezavá**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

## NEOGÉN

### štěrkovité a písčité sedimenty se skulpturovanými vltavíny [ID: 106]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **neogén**, Oddělení: **pliocén**, Suboddělení: **pliocén svrchní**, Člen: **korosecké štěrky**, Horniny: **štěrk, písek**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **vltavín**, Poznámka: **vltavíny**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **terciér**, Region: **jihocheské pánve - terciér**, Jednotka: **Českobudějovická pánev, Třeboňská pánev**

# PALEOZOIKUM

## KARBON

### aplopegmatit, pegmatit [ID: 1530]

Eratém: **paleozoikum**, Útvar: **karbon**, Horniny: **aplopegmatit, pegmatit**, Typ hornin: **magmatit žilný**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **magmatity v moldanubiku**, Jednotka: **moldanubický pluton**

# PALEOZOIKUM AŽ PROTEROZOIKUM

### amfibolit [ID: 1248]

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Poznámka: **paleozoikum - proterozoikum, archaikum**, Horniny: **amfibolit**, Typ hornin: **metamorfit**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

### erlan [ID: 1258]

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Poznámka: **paleozoikum - proterozoikum, archaikum**, Horniny: **erlan**, Typ hornin: **metamorfit**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

### krystalický vápenec [ID: 1264]

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Poznámka: **paleozoikum - proterozoikum, archaikum**, Horniny: **vápenec krystalický**, Typ hornin: **metamorfit**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

### vápenec, dolomit [ID: 1266]

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Poznámka: **paleozoikum - proterozoikum, archaikum**, Horniny: **vápenec, dolomit**, Typ hornin: **metamorfit**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

### kvarcit, pararula [ID: 1268]

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Poznámka: **paleozoikum - proterozoikum, archaikum**, Horniny: **kvarcit, pararula**, Typ hornin: **metamorfit**, Mineralogické složení: **muskovit, muskovit biotit, biotit, (0)**, Poznámka: **(0), kvarciticá**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

### rula, erlan, kvarcit [ID: 1276]

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Poznámka: **paleozoikum - proterozoikum, archaikum**, Horniny: **rula, erlan, kvarcit**, Typ hornin: **metamorfit**, Mineralogické složení: **grafit, grafit, grafit**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

### ortorula [ID: 1284]

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Poznámka: **paleozoikum - proterozoikum, archaikum**, Horniny: **ortorula**, Typ hornin: **metamorfit**, Mineralogické složení: **biotit**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

### migmatit [ID: 1311]

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Poznámka: **paleozoikum - proterozoikum, archaikum**, Horniny: **migmatit**, Typ hornin: **metamorfit**, Mineralogické složení: **biotit**, Poznámka: **flebit-**

stromatitického typu, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

#### **migmatit [ID: 1313]**

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Poznámka: **paleozoikum - proterozoikum, archaikum**, Horniny: **migmatit**, Typ hornin: **metamorfit**, Mineralogické složení: **hornblend biotit**, Poznámka: **flebit-stromatitického typu**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

#### **pararula až migmatit [ID: 1325]**

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Poznámka: **paleozoikum - proterozoikum, archaikum**, Horniny: **pararula, migmatit**, Typ hornin: **metamorfit**, Mineralogické složení: **biotit, sillimanit biotit, + - cordierit, muskovit**, Poznámka: **flebit-stromatitického typu**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

#### **pararula [ID: 1342]**

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Poznámka: **paleozoikum - proterozoikum, archaikum**, Horniny: **pararula**, Typ hornin: **metamorfit**, Mineralogické složení: **biotit, sillimanit biotit, + - cordierit, muskovit, granát**, Poznámka: **místy slabe migmatitizovaná**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

#### **pararula [ID: 1359]**

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Poznámka: **paleozoikum - proterozoikum, archaikum**, Horniny: **pararula**, Typ hornin: **metamorfit**, Mineralogické složení: **grafit**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

## **PALEOZOIKUM AŽ PROTEROZOIKUM**

#### **peridotit až serpentinit [ID: 1151]**

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Skupina: **gföhlská skupina**, Horniny: **peridotit, serpentinit**, Typ hornin: **metamorfit**, Poznámka: **částecne serpentinizovaný**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Subjednotka: **gföhlská skupina**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

#### **peridotit až serpentinit [ID: 1152]**

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Skupina: **gföhlská skupina**, Horniny: **peridotit, serpentinit**, Typ hornin: **metamorfit**, Poznámka: **fosilne zvětralý**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Subjednotka: **gföhlská skupina**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

#### **granulit [ID: 1163]**

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Skupina: **gföhlská skupina**, Horniny: **granulit**, Typ hornin: **metamorfit**, Mineralogické složení: **granát biotit**, Barva: **leukokratní**, Poznámka: **často rekrystalovaný**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Subjednotka: **gföhlská skupina**

#### **granulit [ID: 1164]**

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Skupina: **gföhlská skupina**, Horniny: **granulit**, Typ hornin: **metamorfit**, Poznámka: **rekrystalovaný**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Subjednotka: **gföhlská skupina**

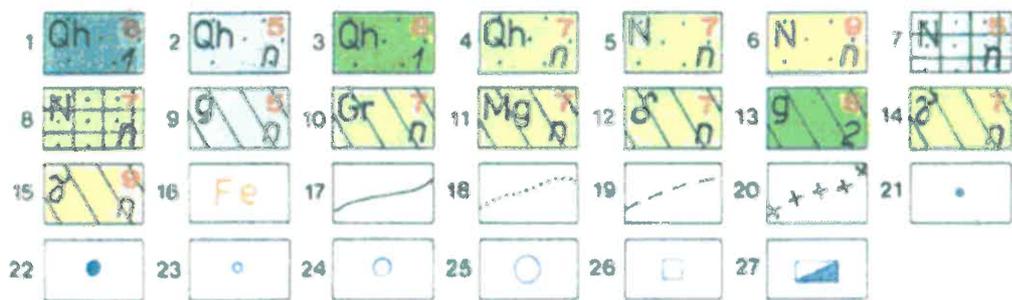
## Legenda linií

— 2	, hranice zjištěná	--- 23	, zlom předpokládáný s tekt. brekcii	----- 28	, přesmyk předpokládáný
- - - - 3	, hranice pravděpodobná	— 32	, zlom zakrytý	----- 29	, přesmyk předpokládáný s mylonit.
- · - · 4	, přechod litologický	— 37	, zlom zakrytý se sklonem	— 38	, přesmyk zakrytý
— 5	, hranice sesuvných území	— 36	, zlom zakrytý se sm. úklonou	— 39	, přesmyk zakrytý s mylonit.
— 12	, zlom zjištěný	— 34	, zlom zakrytý s mylonit.	— 42	, mylonitizovaná zóna
— 17	, zlom zjištěný se sklonem	— 35	, zlom zakrytý s pokl. krou	— 43	, pásmo drčení
— 16	, zlom zjištěný se sm. úklonou	— 33	, zlom zakrytý s tekt. brekcii	— 184	, zóna fylonitizace
— 14	, zlom zjištěný s mylonit.	— 21	, zlom násunový zjištěný	— 44	, tektonika speciální
— 15	, zlom zjištěný s pokl. krou	- - - - 31	, zlom násunový předpokládáný	- - - - 8	, žily žilné horniny - linie
— 13	, zlom zjištěný s tekt. brekcii	— 41	, zlom násunový zakrytý	- - - - 9	, žily žilné horniny - body
- - - - 22	, zlom předpokládáný	— 20	, příkrov zjištěný	— 153	, hranice prostoru těžebny
- - - - 27	, zlom předpokládáný se sklonem	- - - - 30	, příkrov předpokládáný	— 60	, mapový list 1 : 50 000
- - - - 26	, zlom předpokládáný se sm. úklonou	— 40	, příkrov zakrytý	— 59	, státní hranice ČR
--- 24	, zlom předpokládáný s mylonit.	— 18	, přesmyk zjištěný	— 61	, linie formální
--- 25	, zlom předpokládáný s pokl. krou	— 19	, přesmyk zjištěný s mylonit.	— 82	, hranice k. metan. ostrá

Vysvětlivky k obr. č. 3



Obr. č. 4: Hydrogeologická mapa 1 : 33 330 (dle ČGS)



**TYP KOLEKTORU A JEHO KVANTITATIVNÍ CHARAKTERISTIKA:** Na mapě jsou podkladovou šrafovou znázorněny typy hydrogeologických kolektorů a směrem podkladové šrafy způsob jejich uložení. Barva v ploše zobrazuje základní kvantitativní charakteristiku zvodněného kolektoru - transmisivitu (průtočnost), která vyjadřuje schopnost zvodněného kolektoru propouštět určité množství podzemní vody. Transmisivita je vyjádřena barvou vyplývající z odhadnuté (podle indexu transmisivity  $Y$ ) anebo zjištěné převládající hodnoty koeficientu transmisivity  $T$  ( $m^2/s$ ). V mapě je použito 6 druhů barev vymezujících území o různém stupni hydrogeologické příznavnosti z hlediska vodohospodářského významu (viz tabulka legendy). Plošná proměnlivost transmisivity je vyjádřena odstínem barvy, který se řídí velikostí směrodatné odchylky indexu transmisivity  $s_v$ . Hodnota směrodatné odchylky  $s_v$  je vyjádřena černými indexy 1 až 4, případně  $n$ :  $s_v < 0,3$  index 1,  $s_v 0,3 - 0,6$  index 2,  $s_v 0,6 - 0,9$  index 3,  $s_v > 0,9$  index 4,  $s_v$  nelze stanovit - index  $n$ . Snaží rozlišení barev a jejich odstínů umožňují červené číselné indexy 1 až 12, z nichž sudé označují silnější odstín (kolektory s vysokou nebo neznámou variabilitou transmisivity - černé indexy 1 a 2) a liché slabší odstín (kolektory s vysokou nebo neznámou variabilitou transmisivity - černé indexy 3 a 4 nebo  $n$ ). Stratigrafická příslušnost kolektoru nebo jeho převládající petrografický typ jsou vyznačeny zjednodušenými indexy.

1 - 4 - průlinový kolektor nerozlišených kvartérních fluvialních štěrkovitých písků a písků s různým podílem jílovité příměsi, obvykle překrytých povodňovými hlinami v údolních nivách podél Vltavy a podél menších vodních toků (Malše, Černá, Svinenský potok) (Qh): 1 - v okolí Benešova nad Černou s převládajícím  $T$  řádu  $n \cdot 10^{-4} m^2/s$ ,  $s_v = 0,28$ ; 2 - převládající  $T$  řádu  $n \cdot 10^{-4} m^2/s$  odhadnut podle analogie; 3 - v okolí Matont s převládajícím  $T$  řádu  $7,4 \cdot 10^{-5} - 1,4 \cdot 10^{-4} m^2/s$ ,  $s_v = 0,16$ ; 4 - převládající  $T$  řádu  $n \cdot 10^{-5} m^2/s$  odhadnut podle analogie; 5 - průlinový kolektor nerozsáhlých výskytů koroseckých písčitých štěrků (N): převládající  $T$  řádu  $n \cdot 10^{-5} m^2/s$ ; 6 - průlinový kolektor omezených výskytů vrábčských vrstev (N):  $T$  řádu  $n \cdot 10^{-6} m^2/s$  odhadnut na základě převládajícího litologického složení; 7 - 8 - nepravidelně se střídající průlinové kolektory a izolátory mydlovarského souvrství (N): 7 - v kaplické pánvičce převládající  $T$  řádu  $n \cdot 10^{-4} m^2/s$ ; 8 - v ostatních výskytích převládající  $T$  řádu  $n \cdot 10^{-6} m^2/s$ ;

9 - 13 - průlinový a puklinový kolektor připovrchové zóny zvětralin a rozevřených puklin moldanubických hornin: 9 - pestré skupiny moldanubika s polohami krystalického vápence (g): převládající  $T$  řádu  $n \cdot 10^{-4} m^2/s$ ; 10 - granulitového masivu Blanského lesa (Gr) s převládajícím  $T$  řádu  $n \cdot 10^{-5} m^2/s$ ; 11 - migmatitizovaných pararul jednotvárné skupiny (Mg) s převládajícím  $T$  řádu  $n \cdot 10^{-5} m^2/s$ ; 12 - křemenného dioritu třebeninského tělesa (δ) s převládajícím  $T$  řádu  $n \cdot 10^{-6} m^2/s$ ; 13 - pararul kaplické skupiny (g) s převládajícím  $T$  řádu  $1,1 \cdot 10^{-5} - 2,7 \cdot 10^{-4} m^2/s$ ,  $s_v = 0,44$  až  $0,60$ ;

14 - 15 - granitoidů moldanubického plutonu vč. jeho pláště (γ): 14 - převládající  $T$  řádu  $n \cdot 10^{-5} m^2/s$ ; 15 - žulí mrakotinského typu v území j. od Trhových Svin a převládajícím  $T$  řádu  $n \cdot 10^{-6} m^2/s$ ;

**KVALITA PODZEMNÍ VODY Z HLEDISKA VYUŽITELNOSTI PRO ZÁSOBOVÁNÍ PÍTNOU VODOU:** je vyjádřena v kategoriích I až III ve smyslu ČSN 83 0611 přetiskem výrazné oranžové šrafy. V územích s vyhovující kvalitou vody (I. kategorie), která kromě desinfekce a mechanického odkyselení nevyžaduje úpravu, nebylo přetisku použito. Ojedinelá přítomnost jedné z kritických složek, která místně zhoršuje o stupeň kategorii vody z I. na II. nebo z II. na III., je vyznačena příslušným symbolem. Hlavními kritérii pro zařazení vod do kategorie II a III jsou tyto koncentrace rozhodujících složek: II. kategorie:  $Ca + Mg$  3,5 - 9  $mmol.l^{-1}$ ,  $Fe$  0,3 - 30  $mg.l^{-1}$ ,  $NH_4$  více než 0,1  $mg.l^{-1}$ ,  $NO_3$  15 - 50  $mg.l^{-1}$ ,  $Mn$  0,1 - 10  $mg.l^{-1}$ ,  $NO_2$  více než 0,1  $mg.l^{-1}$ ;

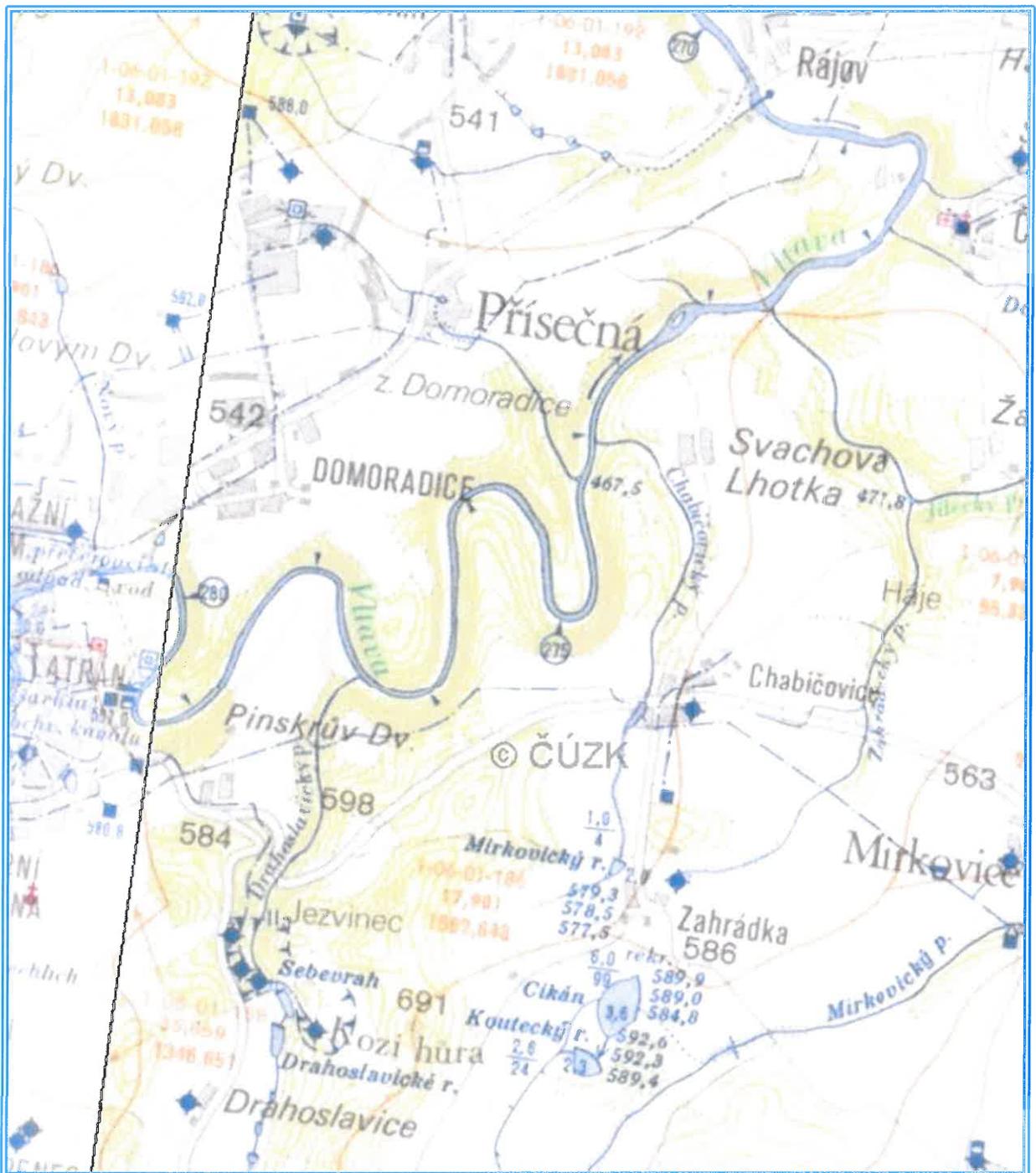
III. kategorie:  $Ca + Mg$  více než 9  $mmol.l^{-1}$ ,  $Fe$  více než 30  $mg.l^{-1}$ ,  $NO_3$  více než 50  $mg.l^{-1}$ , celková mineralizace více než 1  $g.l^{-1}$ ;

16 - symbol kritické složky, vyskytující se většinou lokálně: Fe - železo + mangan, N - dusičnany; **HRANICE ZVODNĚNÝCH KOLEKTORŮ A ZVODNĚNÝCH SYSTÉMŮ:** 17 - hranice vymezeného typu zvodněného kolektoru bez vyjádření okrajových podmínek; 18 - hranice mezi plochami o různé transmisivité nebo o různém stupni variability transmisivity; 19 - geologické rozhraní uvnitř stejného typu kolektoru; 20 - hranice povodí vodárenského toku Malše (podle Základní vodohospodářské mapy ČR 1 : 50 000);

**PRAMENNÍ VÝVĚRY (rozišení podle průměrné vydatnosti v  $l/s$ ):** 21 - pramen s vydatností do 0,1; 22 - pramen s vydatností 0,1 - 1;

**UMĚLÉ HYDROGEOLOGICKÉ OBJEKTY:** 23 - 25: vrty, které poskytly hydrogeologické údaje, rozlišené podle jednotkové specifické vydatnosti (v  $l/s \cdot m$ ): 23 - do 0,1; 24 - 0,1 - 1; 25 - 1 - 10; Číslem u značky vrtu (1-15) jsou označeny vybrané vrty se základními údaji uvedenými v tabulce vysvětlujícího textu; 26 - kopaná nebo spouštěná studna, sloužící k odběru podzemní vody nebo která poskytla hydrogeologické informace; 27 - jímací zářez.

## Vysvětlivky k obr. č. 4



Obr. č. 5: Vodohospodářská mapa 1 : 30 000



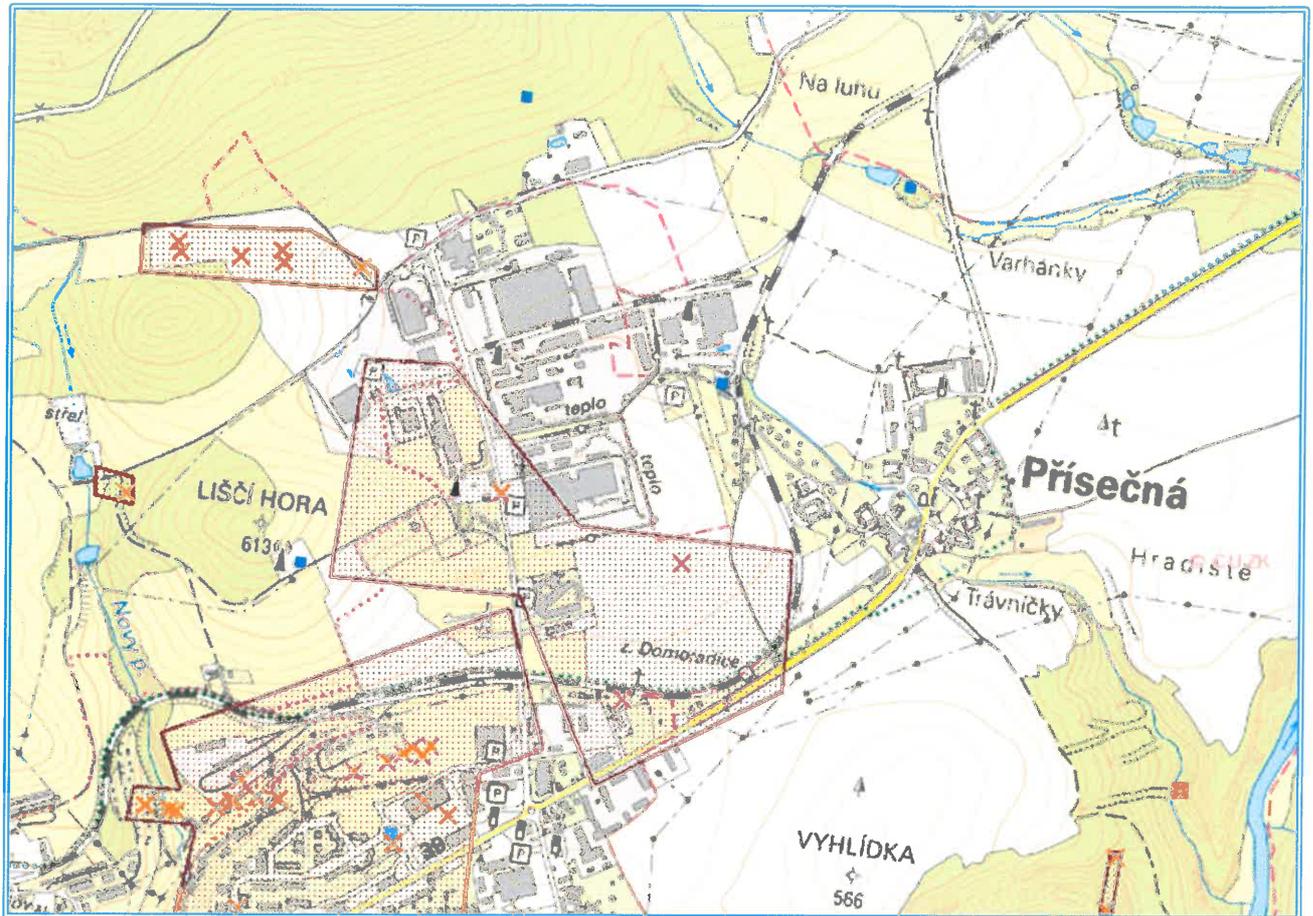
**Obr. č. 6: Situace vrtu HV-5 a nejbližších sledovaných vrtů 1 : 1000**



**Obr. č. 7: Situace ostatních sledovaných vrtů 1 : 1000**



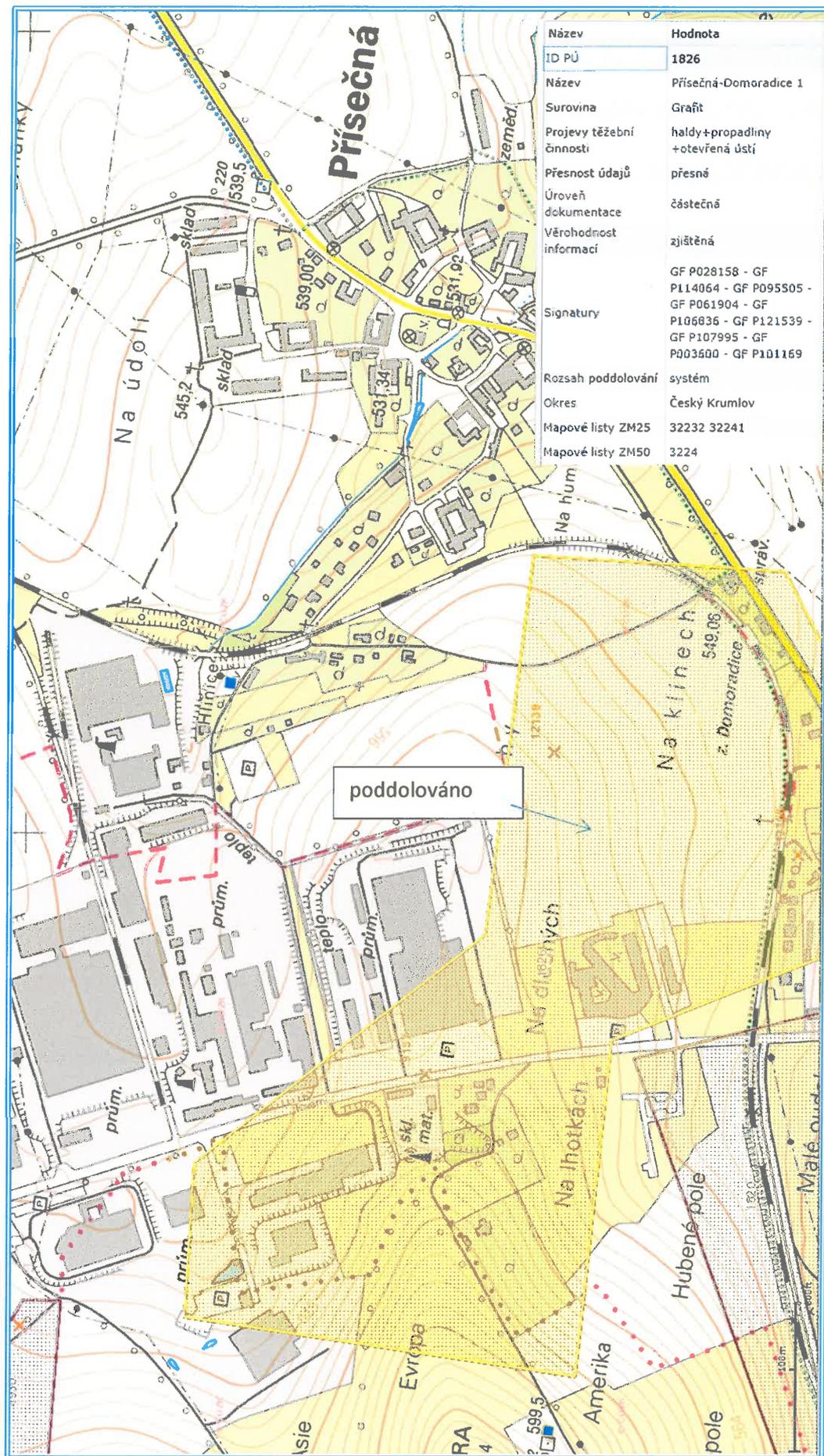
Obr. č. 8: Situace sledované studny Std.- 1, 1 : 1000



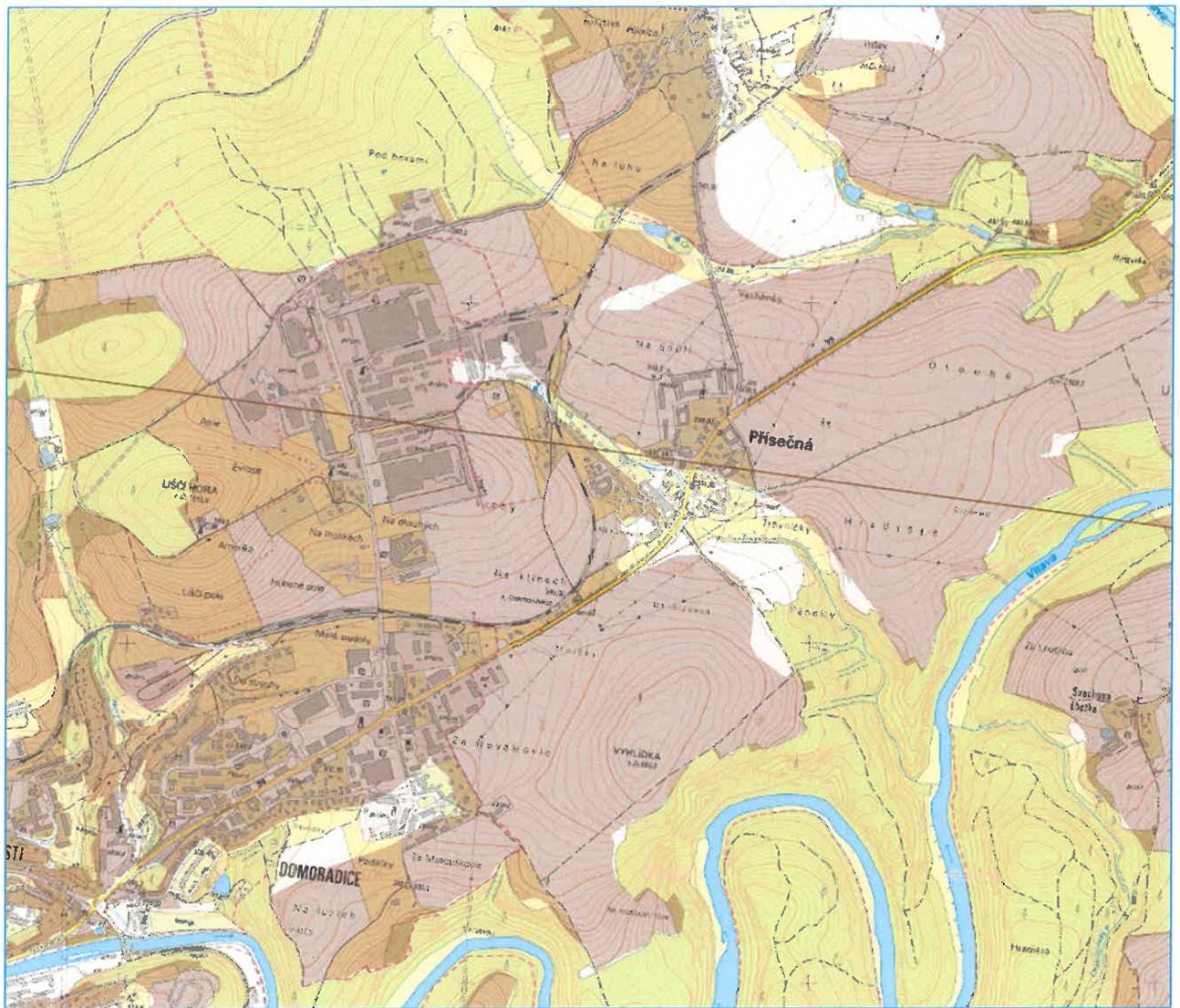
Vysvětlivky:

- ▲ ◆ Důlní díla
- ▲ ✕ Poddolovaná území
- ▲ ◆ Poddolovaná území bod
- ▲ ■ Poddolovaná území plocha
- ▲ ◆ Poddolovaná území plocha

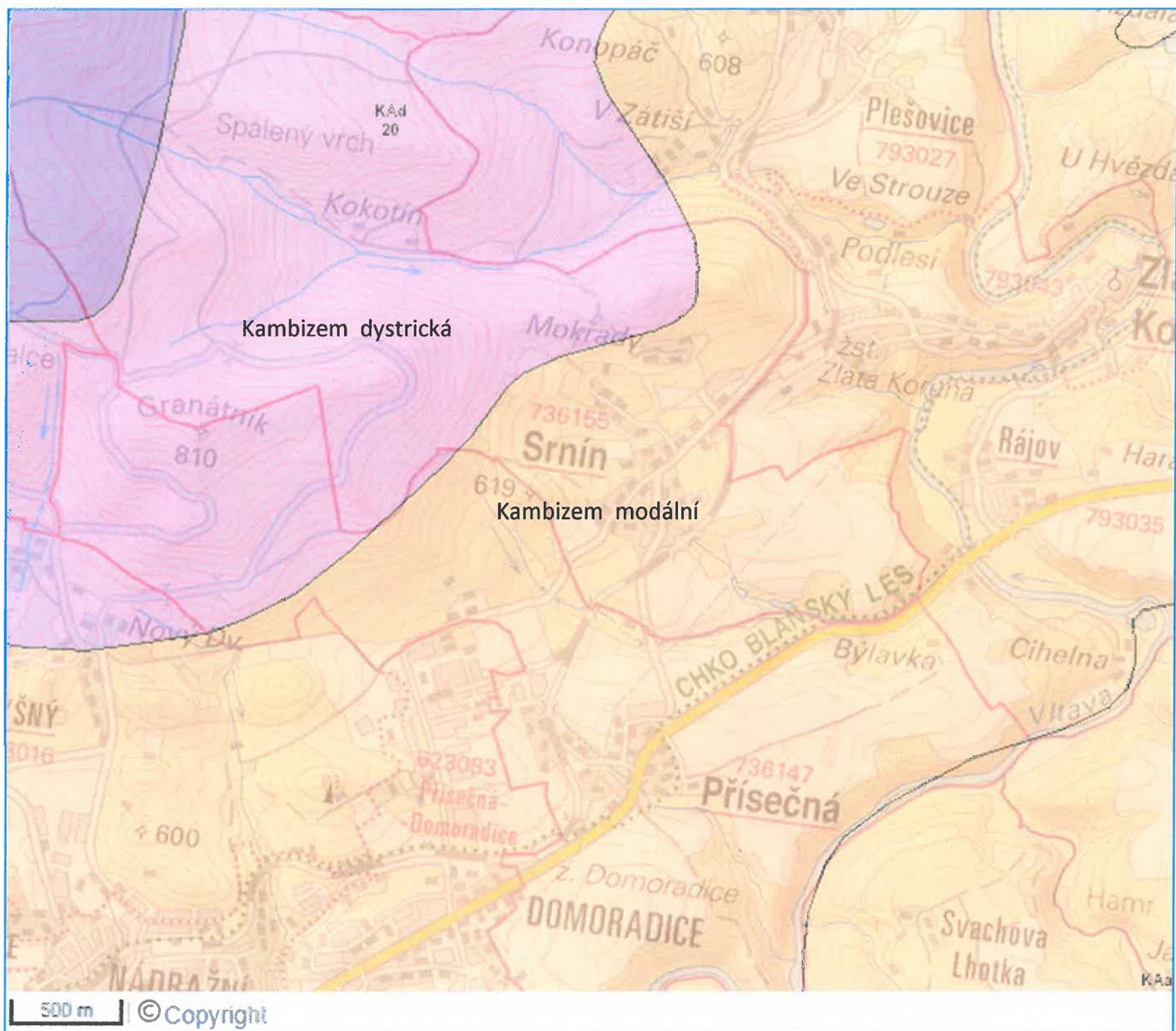
**Obr. č. 9: Poddolovaná území v širším okolí (dle ČGS)**



**Obr. č. 10: Poddolovaná území (dle ČGS)**



**Obr. č. 11: Půdy s vysokou vsakovací schopností** (dle Geoportál SOWAC)



**Obr. č. 12: Půdní mapa** (dle Geoportálu)



Obr. č. 13: Průmět štol (červeně) z 19 stol.

**Měření hladin**

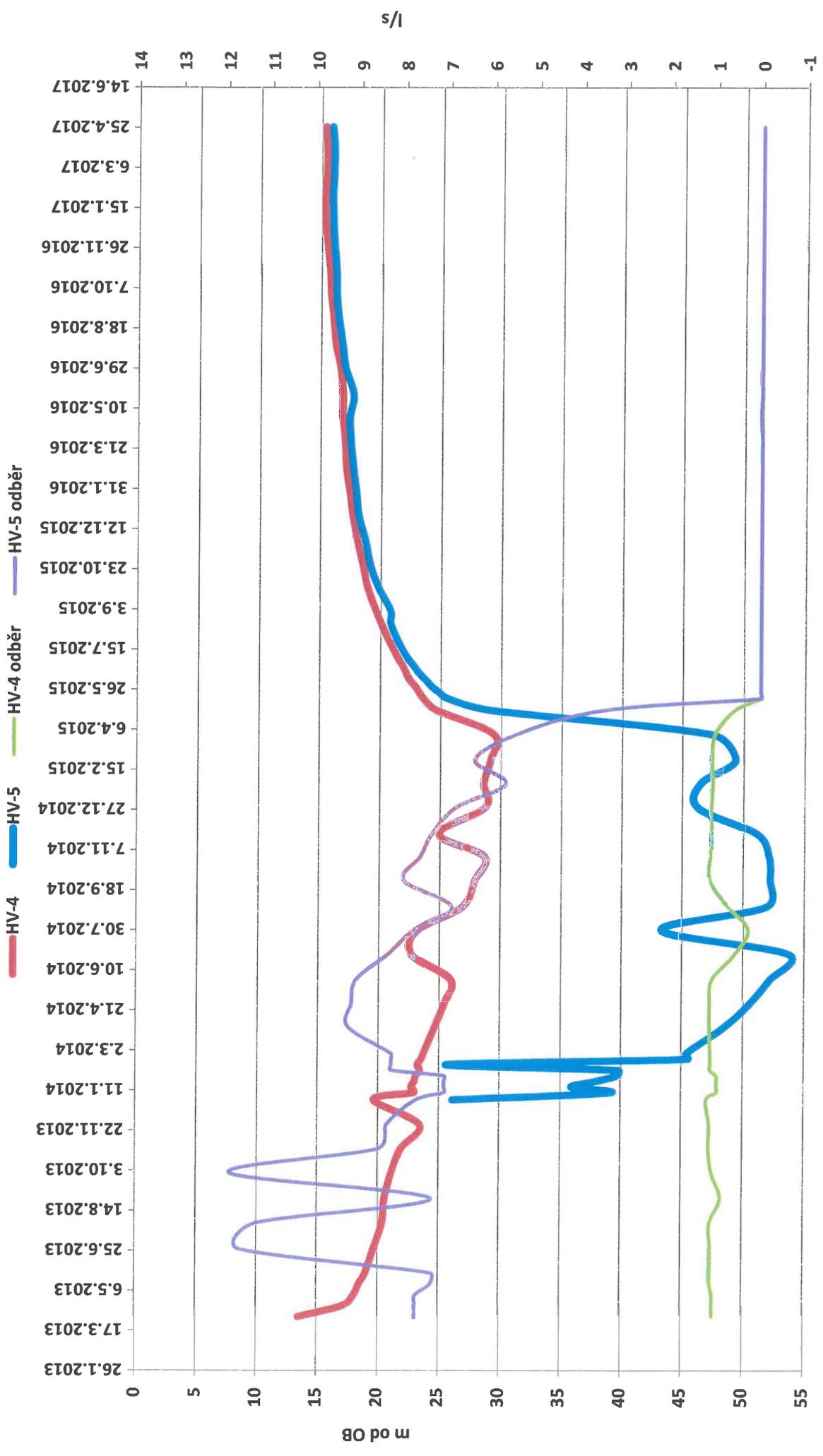
# Přísečná, měření hladin pro firmu Carthamus a.s. (m od OB)

Vrt/std.	Čas )	HV-4	V-1	V-2	V-3	V-4	V-5	Std.1	HV-5
Majitel.		Carthamus s.r.o. Přísečná 68	Schwan Stabilo ČR s.r.o.	Cibulka Vít, Přísečná 56	Vítek Milan, Přísečná 54	Schwarz Miroslav, Přísečná 66	Štindlová Marie Přísečná 53	Martan František Přísečná 37	Carthamus s.r.o. Přísečná 68
3.4.13	14-16	13,48		9,93	9,38		8,18	0,62	
4.4.13	6-7		8,38			14,84			
17.4.13	6-8	17,16	8,99	10,20	9,68	15,11	8,39	0,64	
30.4.13	6-8	18,04	10,63	10,38	9,84	15,62	8,60	0,64	
14.5.13	6-7	18,47	11,00	10,59	10,05	15,91	8,81	0,62	
28.5.13	6-7	19,01	11,53	10,74	10,22	16,23	8,99	0,61	
24.6.13						16,14			
27.6.13	6-8	19,66	11,49	9,69	9,34	Dovolená Chorvatsko	8,30	0,61	
29.7.13	6-7	20,36	12,24	10,30	9,88	16,92	8,67	0,63	
29.8.13	5-7	20,54	12,44	10,68	10,20	16,93	10,43	0,63	
30.9.13	6-7	21,10	12,96	11,05	10,69	17,55 dno vrtu- bahno	9,48	0,62	
30.10.13	6-8	21,88	13,82	11,48	11,30	17,55 dno vrtu – bez vody	10,11	0,64	
29.11.13	6-8	23,42	14,55	11,80	11,92	17,55 dno vrtu – bez vody	10,70	0,69	
30.12.13	7-9	19,60	14,75	12,24	12,40 úroveň čerpadla, dále vrt pro měření neprůchodný	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu- bez vody	0,70	26,10 omezeno čerpání, oprava kotle
8.1.14	6-8	22,90	15,0	12,42	12,40 úroveň čerpadla, dále vrt pro měření neprůchodný	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu- bez vody	0,69	39,00
15.1.14	5-7	22,70	14,80	12,44	12,40 úroveň čerpadla, dále vrt pro měření neprůchodný	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu- bez vody	0,69	35,90
22.1.14	5-7	22,95	15,70	12,50	12,40 úroveň čerpadla, dále vrt pro měření neprůchodný	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu- bez vody	0,62	37,85
29.1.14	5-7	23,07	15,65	12,63	12,40 úroveň čerpadla, dále vrt pro měření neprůchodný	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu- bez vody	0,62	39,65
5.2.14	5-7	23,40	15,35	12,72	12,40 úroveň čerpadla, dále vrt pro měření neprůchodný	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu- bez vody	0,64	39,80
12.2.14	5-7	23,21	15,52	12,90	13,45	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu- bez vody	0,65	25,60
19.2.14	5-7	23,52	15,62	13,15	13,60	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu- bez vody	0,64	45,50
26.2.14	5-7	23,70	16,00	13,24	13,85	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu- bez vody	0,65	45,39
31.3.14	5-7	24,62	16,95	14,15	Neprůchodný k hladině z důvodu umístění b čerpadla	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu- bez vody	0,65	48,49
29.4.14	5-7	25,40	17,90	14,87 čerpadlo	14,15 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu- bez vody	0,64	50,54
29.5.14	5-7	25,91	18,60	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,15 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu- bez vody	0,63	52,18

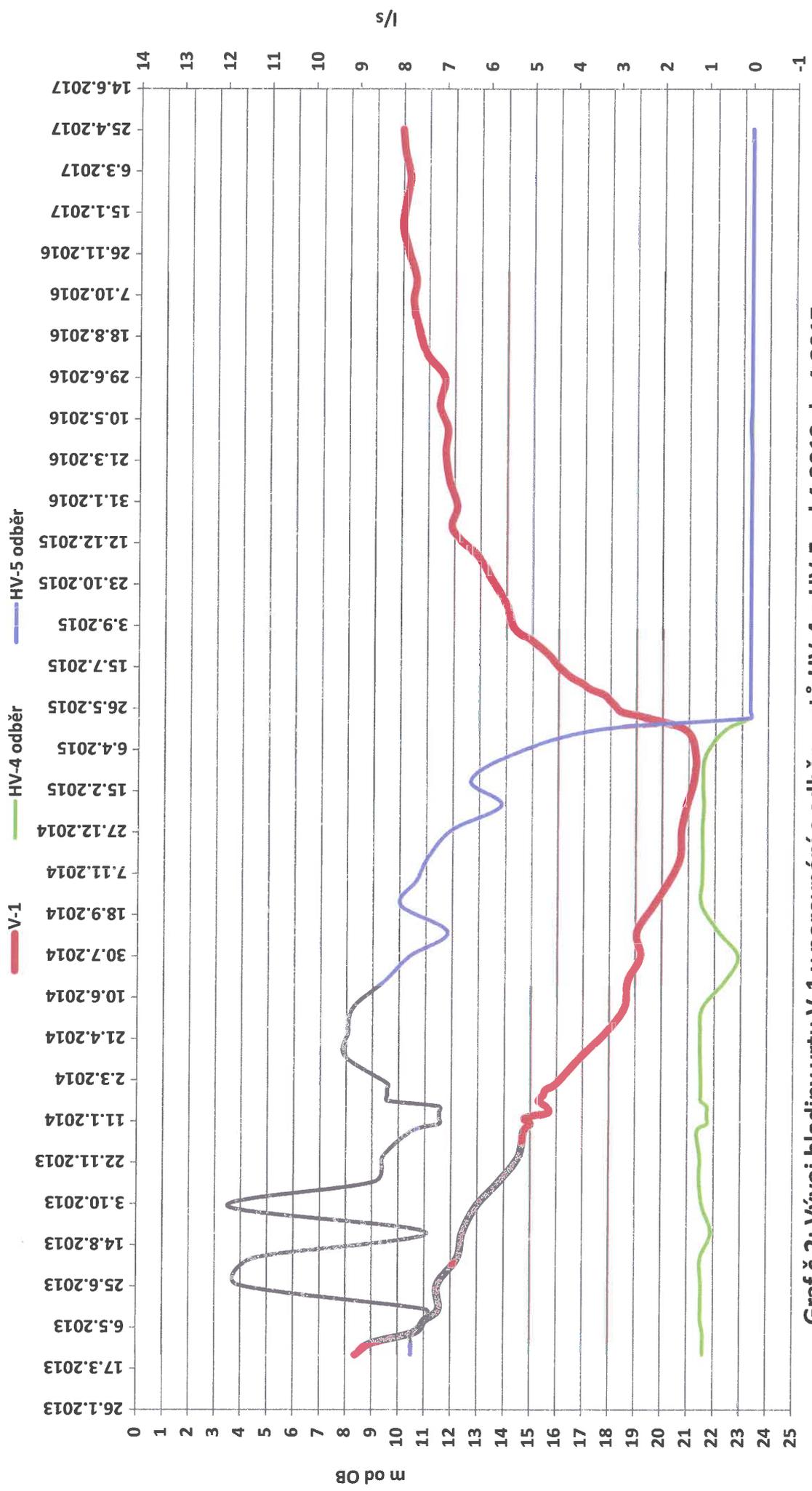
30.6.14	7-8	22,69	18,72	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	Nepř. Dovolená Chor- vatsko	10,90, dno vrtu-bez vody	0,62	53,73
5.7.2014	5-7					17,55 dno vrtu – bez vody			
30.7.14	5-7	23,20	19,20	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,64	43,36
28.8.14	5-7	26,90	19,05	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,62	51,89
30.9.14	5-7	27,92	19,70	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,64	52,19
30.10.14	5-7	28,70	20,30	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,63	52,09
27.11.14	5-7	24,90	20,70	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,65	51,10
30.12.14	8-9	28,75	Dovolená, celozávodní	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,66	46,34
7.1.15	7-8		20,74						
29.1.2015	5-7	28,60	20,95	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,63	46,54
27.2.2015	5-7	29,15	21,20	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,65	49,32
31.3.2015	5-7	29,40	21,27	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,64	47,39
30.4.2015	5-7	24,65	20,90	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,65	29,15
15.5.2015	5-7	23,54	19,40	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,65	25,52
22.5.2015	5-7	23,20	18,43	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,62	24,90
29.5.2015	5-7	22,90	18,20	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,62	24,28
5.6. 2015	5-7	22,50	17,98	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,63	23,86
12.6.2015	5-7	22,20	17,75	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,65	23,39
19.6.2015	5-7	22,00	17,20	15,35 dno vrtu, vrt bez vody	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,63	22,99
25.6.2015	5-7	21,80	16,95	15,23	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,62	22,71
3.7.2015	5-7	21,47	16,48	14,89	14,29 čerpadlo	Dovolená, nepřítomn ost	10,90, dno vrtu-bez vody	0,64	22,29
16.7.2015	5-7	21,01	16,00	14,32	14,29 čerpadlo	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,68	21,76
31.7.2015	5-7	20,50	15,60	13,82	14,09	17,55 dno vrtu – bez vody	10,90, dno vrtu-bez vody	0,72	21,25
14.8.2015	5-7								20,82
17.8.2015	5-7	20,01	14,95	13,50	13,40	17,55 dno	10,90, dno	0,68	

					čerpadlo – asi povytaženo	vrtnu – bez vody	vrtnu-bez vody		
1.9.2015	5-7	19,60	14,31	13,16	13,28	17,50	10,90, dno vrtnu-bez vody	0,82	20,82
30.9.2015	5-7	18,90	14,00	12,50	12,70	16,62	10,90, dno vrtnu-bez vody	0,70	19,81
29.10.2015	7-8	18,50		12,08	12,23		10,90, dno vrtnu-bez vody	0,67	
30.10.2015	5-7		13,47			16,28			19,11
27.11.2015	5-7	18,05	12,90	11,80	11,90	15,50	10,60	0,68	18,72
29.12.2015	8-9	17,65		11,59	11,57	15,10	10,25	0,68	18,16
4.1.2016	11-12		11,93						
26.1.2016	13	17,42		11,35	11,29		10,19	0,67	
29.1.2016	5-7		12,10			14,75			17,96
26.2.2016	5-7	17,10	11,80	11,17	11,11	14,53	9,80	0,67	17,70
31.3.2016	5-7	17,00	11,65	10,95	10,75	14,26	9,50	0,69	17,48
29.4.2016	5-7	16,80	11,73	10,78	10,68	14,15	9,40	0,66	17,39
27.5.2016	5-7	16,80		10,60	10,45	14,00	9,30	0,65	
30.5.2016	5-7		11,42						17,17
30.6.2016	5-7	16,60	11,60	10,00	10,10	13,64	8,78	0,63	17,01
29.7.2016	5-7	16,20	10,92	9,63	9,50	13,28	8,20	0,60	16,76
31.8.2016	5-7	16,00 oprava data	10,60	9,71	9,42	13,00	8,12	0,62	16,44
30.9.2016	5-7	15,78	10,40	9,54	9,25	12,75	8,00	0,62	16,25
27.10.2016	5-7	15,70	10,50	9,60	9,30	12,75	8,10	0,68	16,23
30.11.2016	5-7	15,49	10,21	9,70	9,20	12,70	8,17	0,64	16,05
30.12.2016	8-9	15,31	10,00	9,65	9,22	12,60	8,10	0,65	15,94
31.1.2017	5-7	15,28	10,12	9,62	9,15	12,48	8,10	0,72	15,89
28.2.2017	5-7	15,40	10,25	9,53	9,27	12,50	7,98	0,65	15,98
31.3.2017	5-7	15,40	10,05	9,60	9,25	12,50	8,10	0,68	15,99
26.4.2017	10-11	15,32	9,97	9,60	9,15	12,56	8,06	0,70	15,85

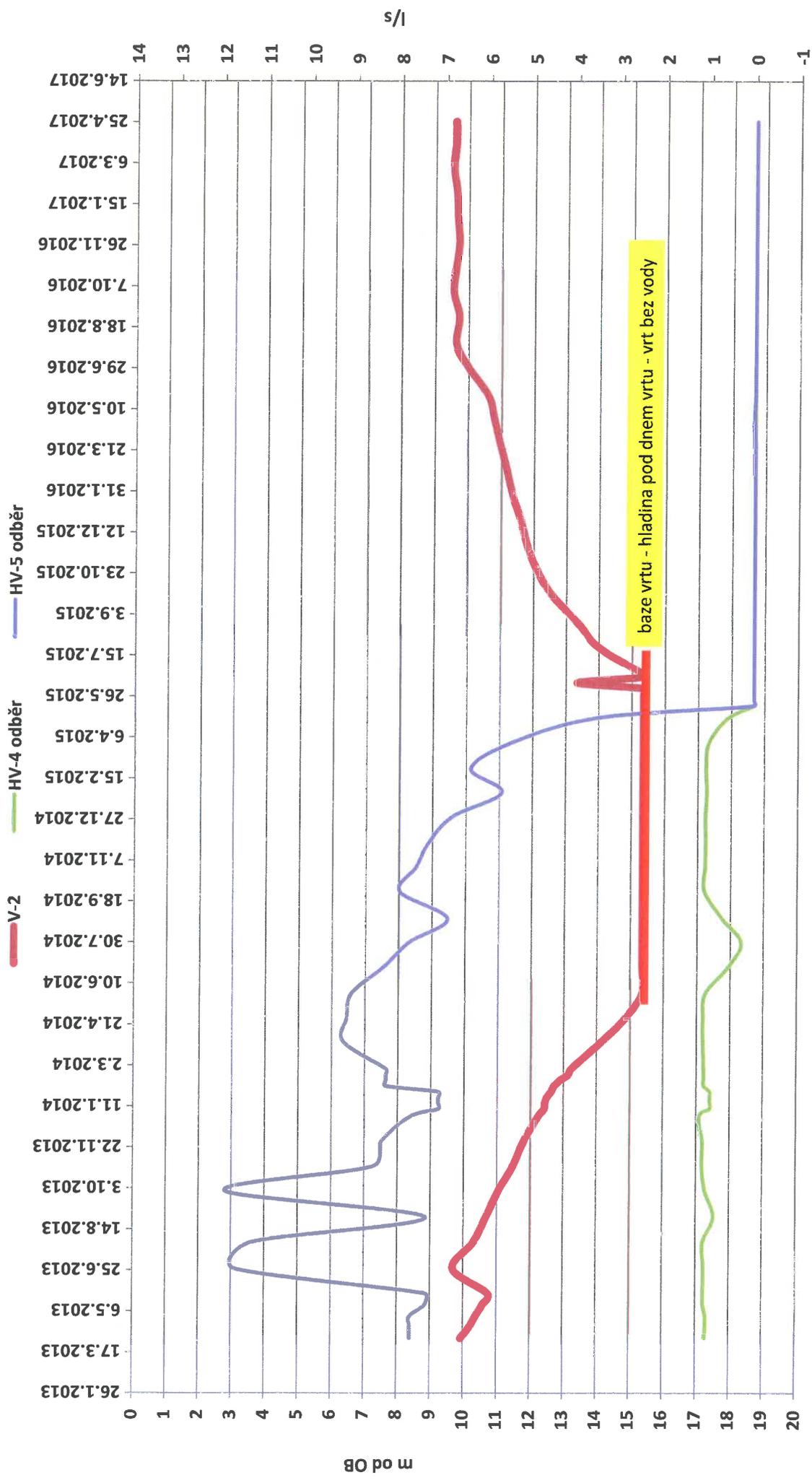
**Grafy – vývoj hladin v porovnání s odběrem**



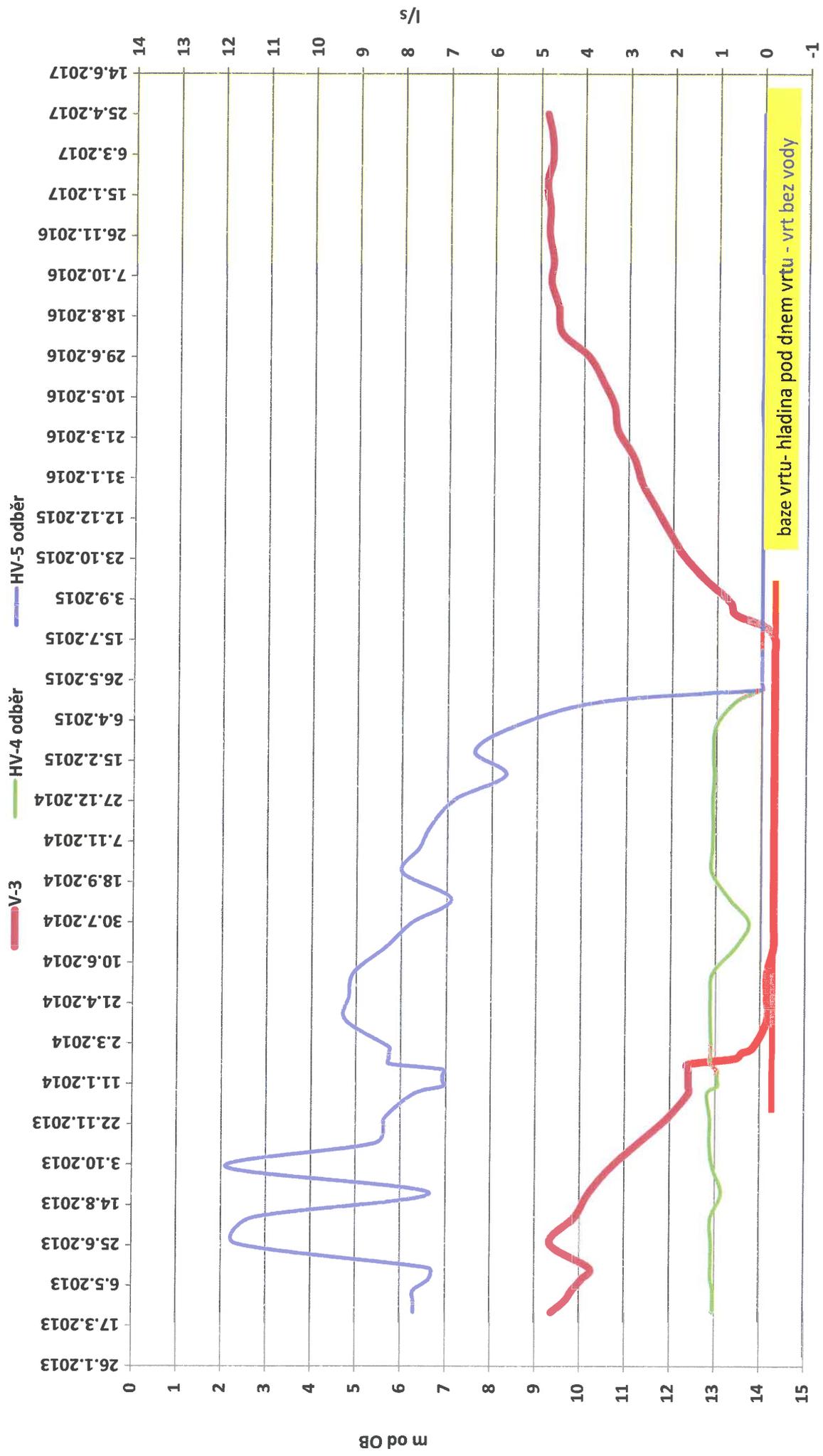
Graf č.1: Vývoj hladin vrtů HV-4 a HV-5 v porovnání s odběry od 4.2013 do 4.2017



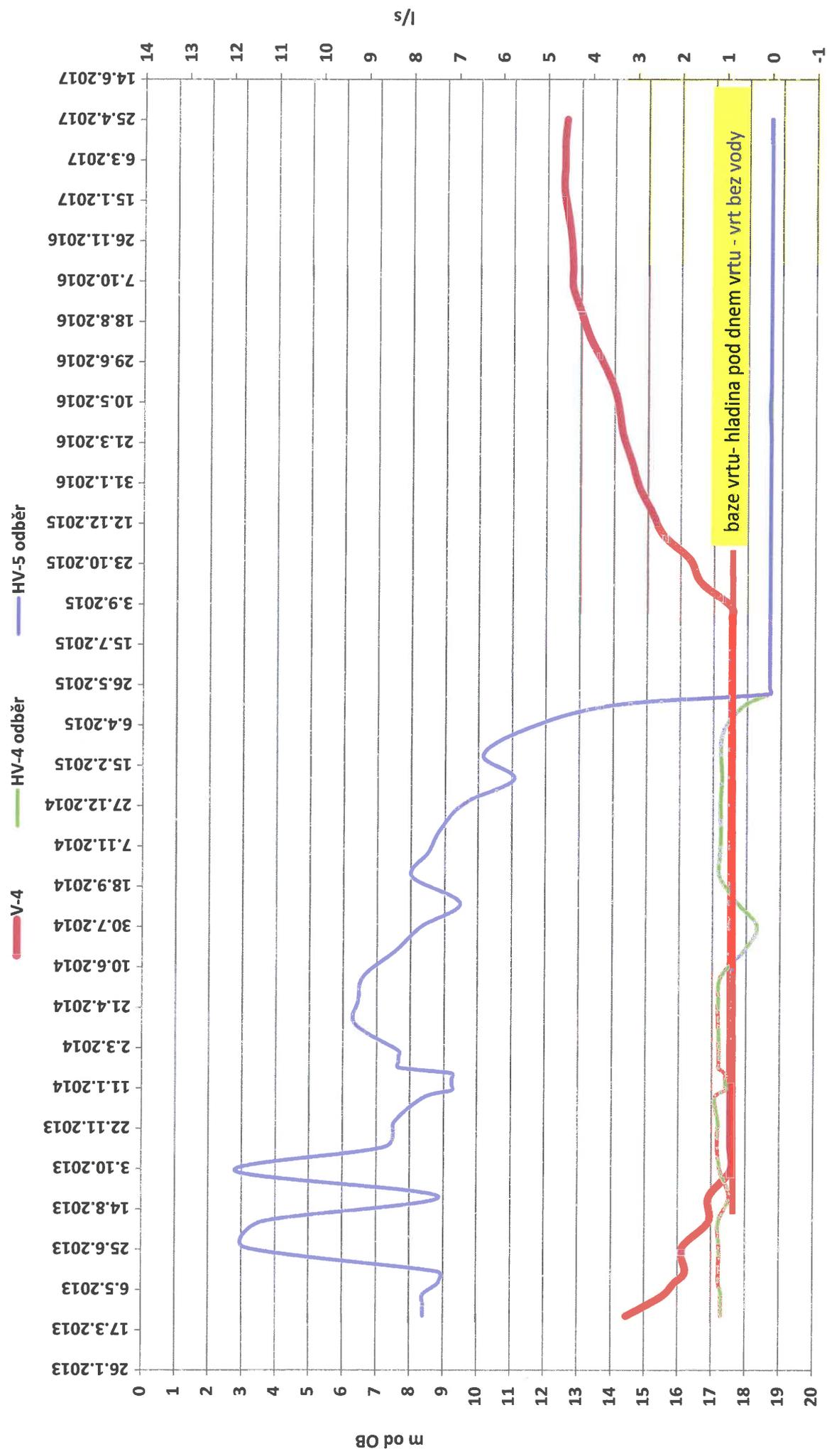
Graf č.2: Vývoj hladiny vrtu V-1 v porovnání s odběry vrtů HV-4 a HV-5 od 4.2013 do 4.2017



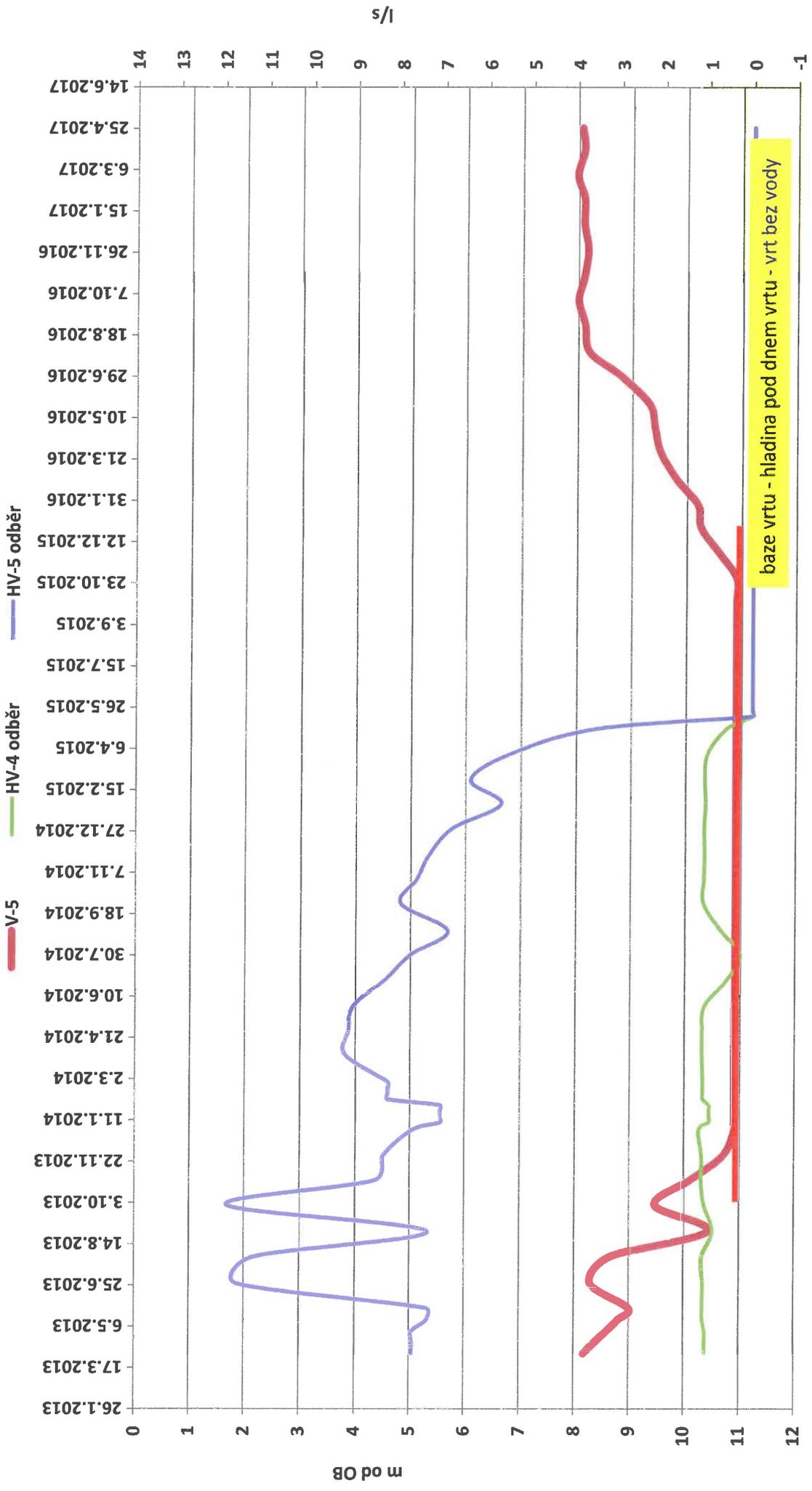
Graf č.3: Vývoj hladiny vrtu V-2 v porovnání s odběry vrtů HV-4 a HV-5 od 4.2013 do 4.2017



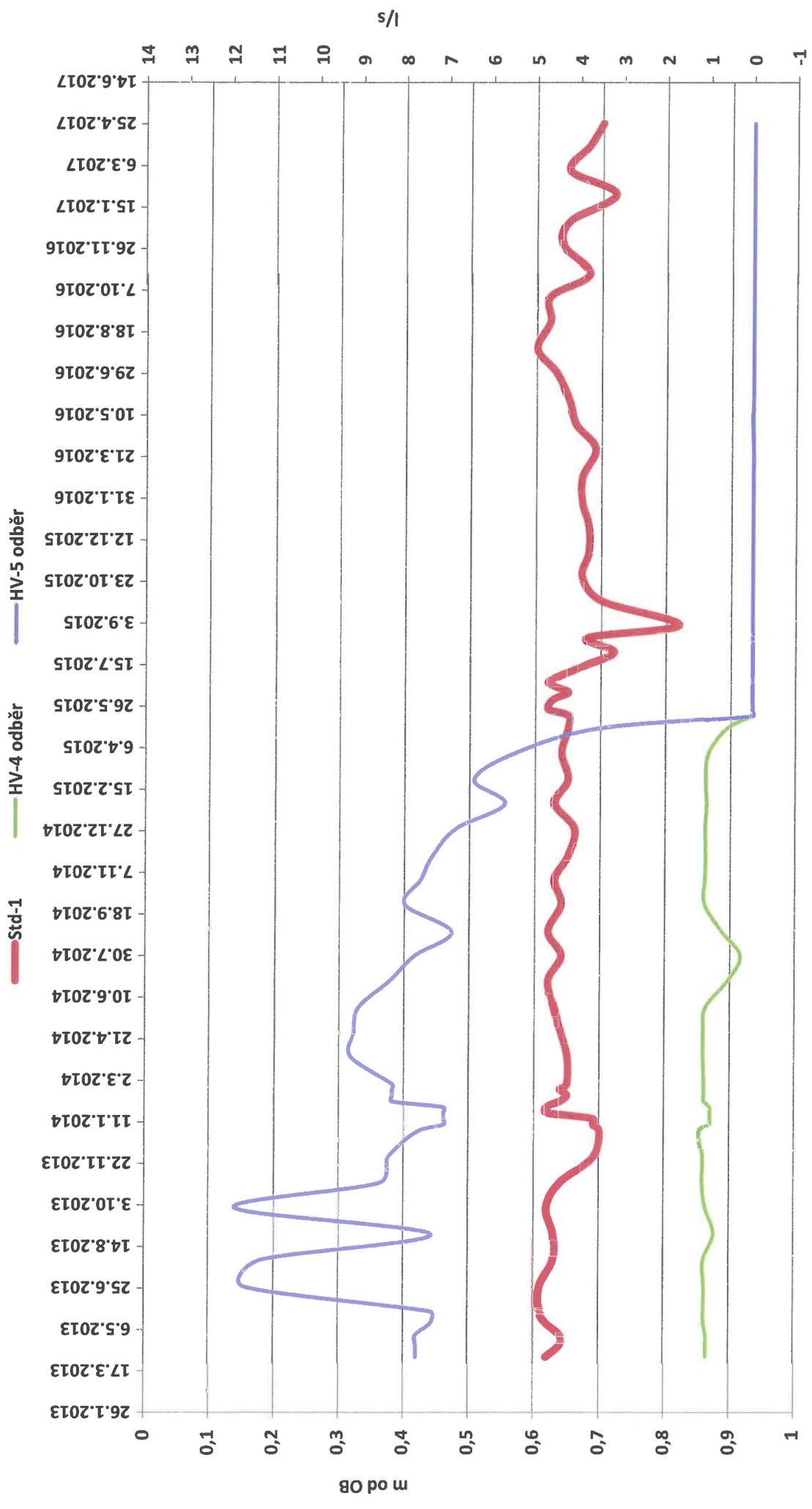
Graf č.4: Vývoj hladiny vrtu V-3 v porovnání s odběry vrtů HV-4 a HV-5 od 4.2013 do 4.2017



Graf č.5: Vývoj hladiny vrtu V-4 v porovnání s odběry vrtů HV-4 a HV-5 od 4.2013 do 4.2017



Graf č.6: Vývoj hladiny vrtu V-5 v porovnání s odběry vrtů HV-4 a HV-5 od 4.2013 do 4.2017



Graf č.7: Vývoj hladiny studny Std-1 v porovnání s odběry vrtů HV-4 a HV-5 od 4.2013 do 4.2017

**Záznam hladiny vrtu HV-5**

# Automatický záznam hladiny ve vrtu HV 5 od 19.2.2014 do 10.5.2017

