WATRAD, spol. s.r.o.®

Sídlo: S.K.Neumanna 1316, 532 07 Pardubice
Koresp. adresa: Osadní 799/26, 170 00 Praha 7
Telefon: +420 220 878 920
E-mail: watrad@watrad.cz

Podklad č. 0. © 2022 Watrad spol. s r.o.

Projekt: FW01010446

ZVÝŠENÍ OBJEMU PODZEMNÍCH VOD INTENZIFIKACÍ INFILTRACE ČIŠTĚNÝCH POVRCHOVÝCH VOD

Podklad č. 1. © 2022 Watrad spol. s r.o.

Základní informace o projektu 01

- **Program**
  - **FW – Trend**
- **Poskytovatel**
  - **Technologická agentura České republiky**
- **Doba realizace**
  - **Start 1.1.2020**
  - **End 31.12.2023**

Podklad č. 2. © 2022 Watrad spol. s r.o.

Základní informace o projektu 02

- **Odpovědný řešitel**
  - **SG Geotechnika, a.s.**

- **Další účastníci projektu**
  - **WATRAD, spol. s r.o.**
  - **Technická univerzita v Liberci**

Podklad č. 3. © 2022 Watrad spol. s r.o.

Základní informace o projektu 03

- Celkové náklady 24 650 000,- Kč
- Podpora 17 167 000,- Kč
- Vlastní zdroje 7 482 000,- Kč

Podklad č. 4. © 2022 Watrad spol. s r.o.

Základní informace o projektu 01

- **Výzkumný projekt se zabývá hospodařením s vodou v krajině a způsobem jak účinně zadržovat srážkové vody v krajině a horninovém kolektoru**

Podklad č. 5. © 2022 Watrad spol. s r.o.

Základní informace o projektu 02

- **Hlavní cíle:**
  - **Ověřit možnost infiltrace povrchových vod do přirozeného horninového prostředí s intenzifikovaným puklinovým systémem**
  - **Výzkum konstrukce a vývoj zařízení k jednoduchému a účinnému čistění povrchových vod tak, aby byly vhodné k infiltraci do horninového prostředí.**
  - **Ověřit funkčnost technologie, která generováním vysokého tlaku za použití nemineralizované a neupravované vody vytváří nové pukliny v pevných horninách typu granit.**

Podklad č. 6. © 2022 Watrad spol. s r.o.

Základní informace o projektu 04

- **Součástí řešení projektu je:**
  - **hydrogeologický průzkum zájmové oblasti**
  - **účelově zaměřený monitoring**
    - **klimatických poměrů,**
    - **odtokových poměrů,**
    - **režimu h.p.v.**
  - **vývoj jednoduché konstrukce filtrační technologie k účinnému čištění kontaminovaných srážkových vod**
    - **laboratorní fyzikální experimenty,**
    - **terénní výzkum a monitoring,**
    - **in-situ ověření funkčnosti a účinnosti pilotního projektu.**

Podklad č. 7. © 2022 Watrad spol. s r.o.

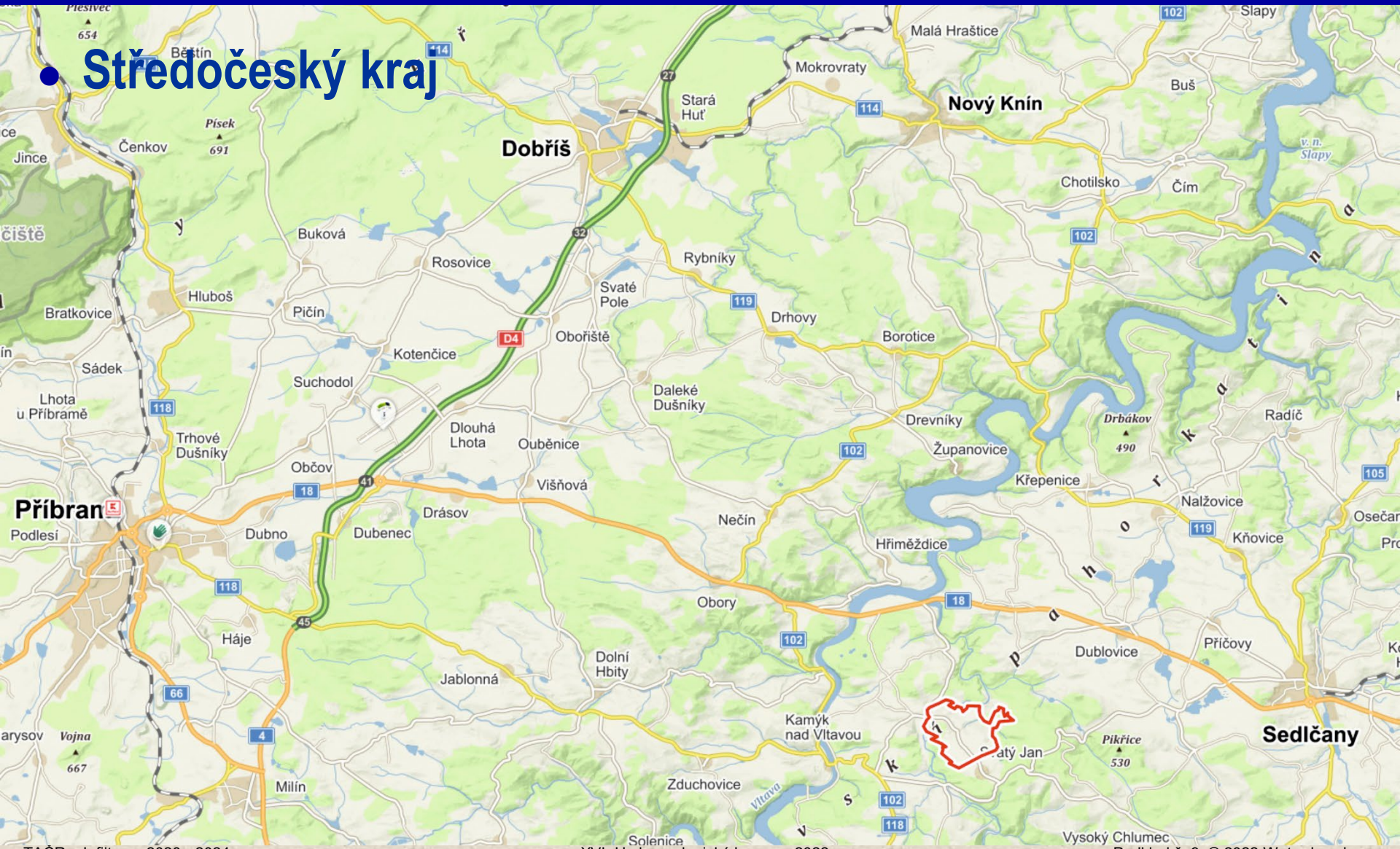
Základní informace o projektu 05

- **Součástí řešení projektu je:**
  - **výzkum vsakovacího potenciálu**
    - **prosté jímky (ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod)**
    - **nemodifikovaných vsakovacích vrtů a**
    - **vsakovacích vrtů s intenzifikovanou puklinovou sítí.**

Podklad č. 8. © 2022 Watrad spol. s r.o.

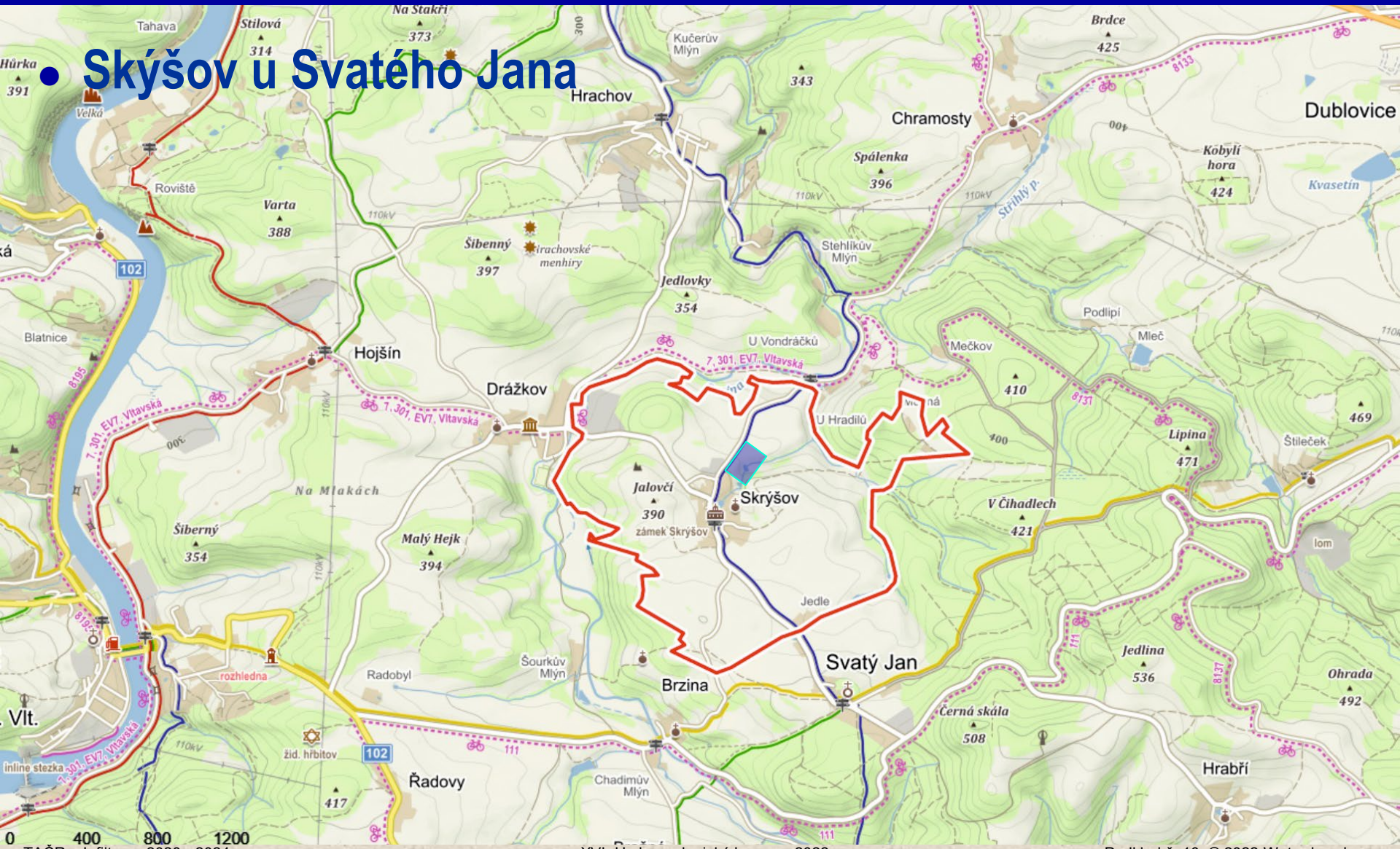
Umístění projektu 01

- Středočeský kraj



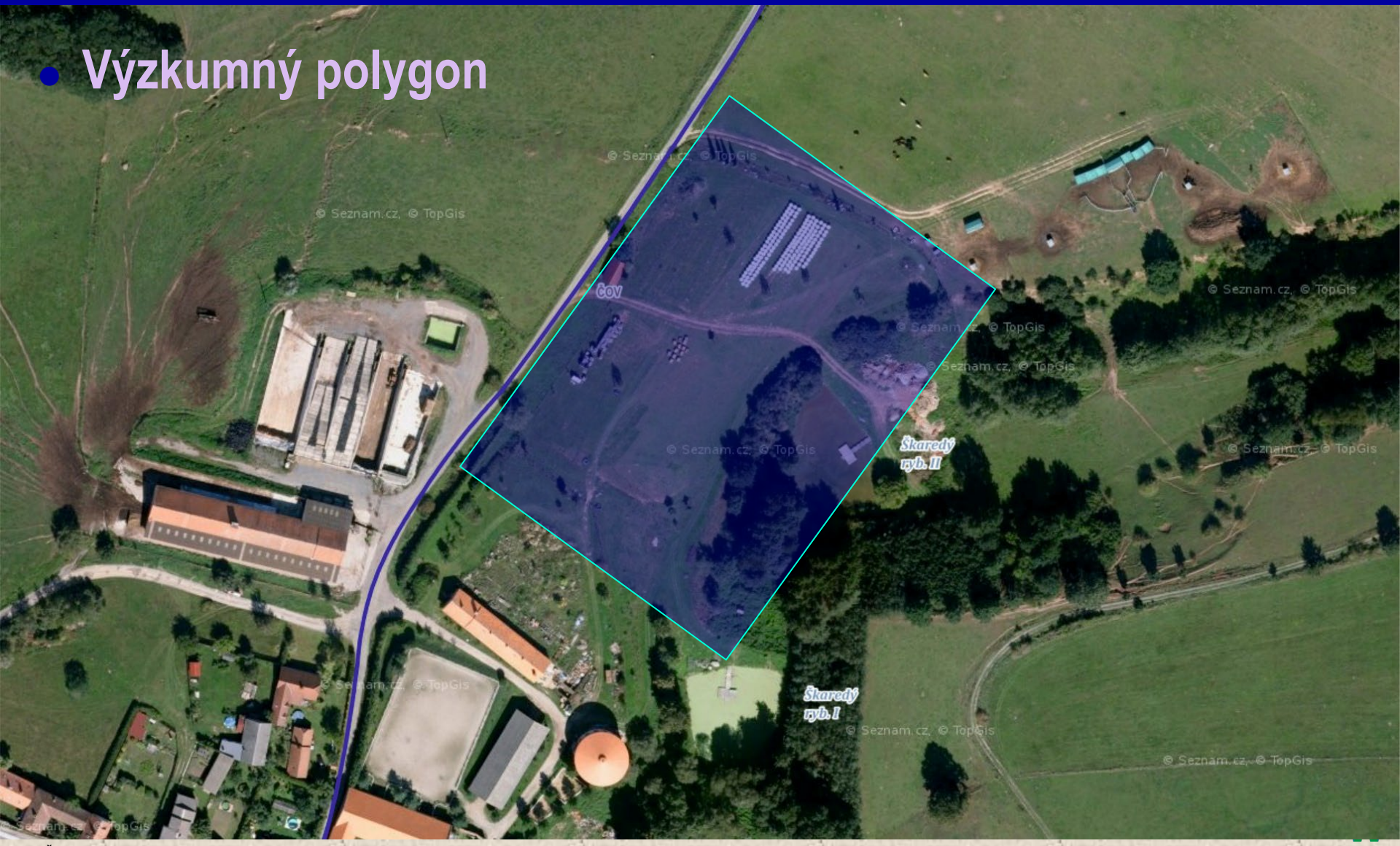
Umístění projektu 02

- Skýšov u Svatého Jana

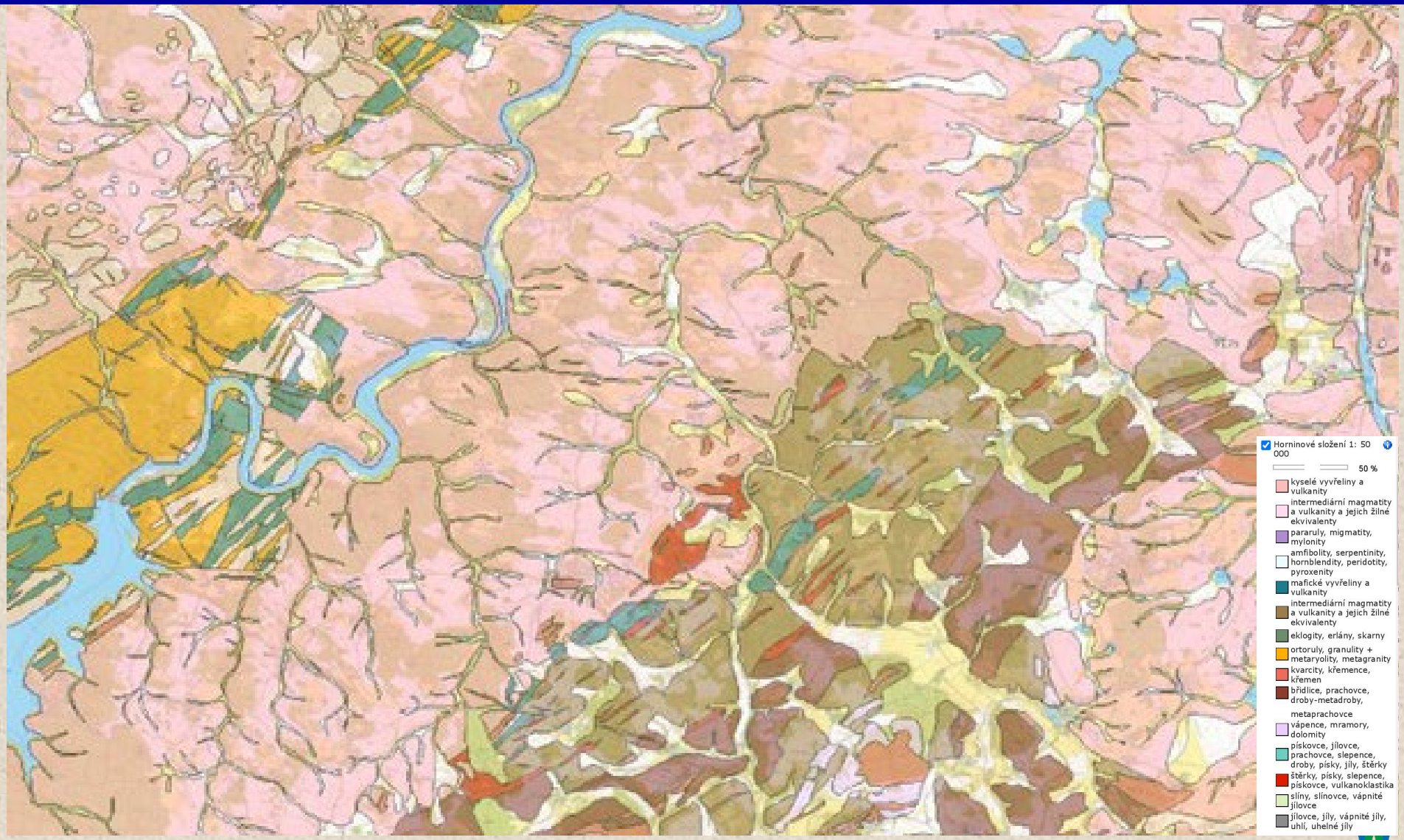


Umístění projektu 04

- Výzkumný polygon

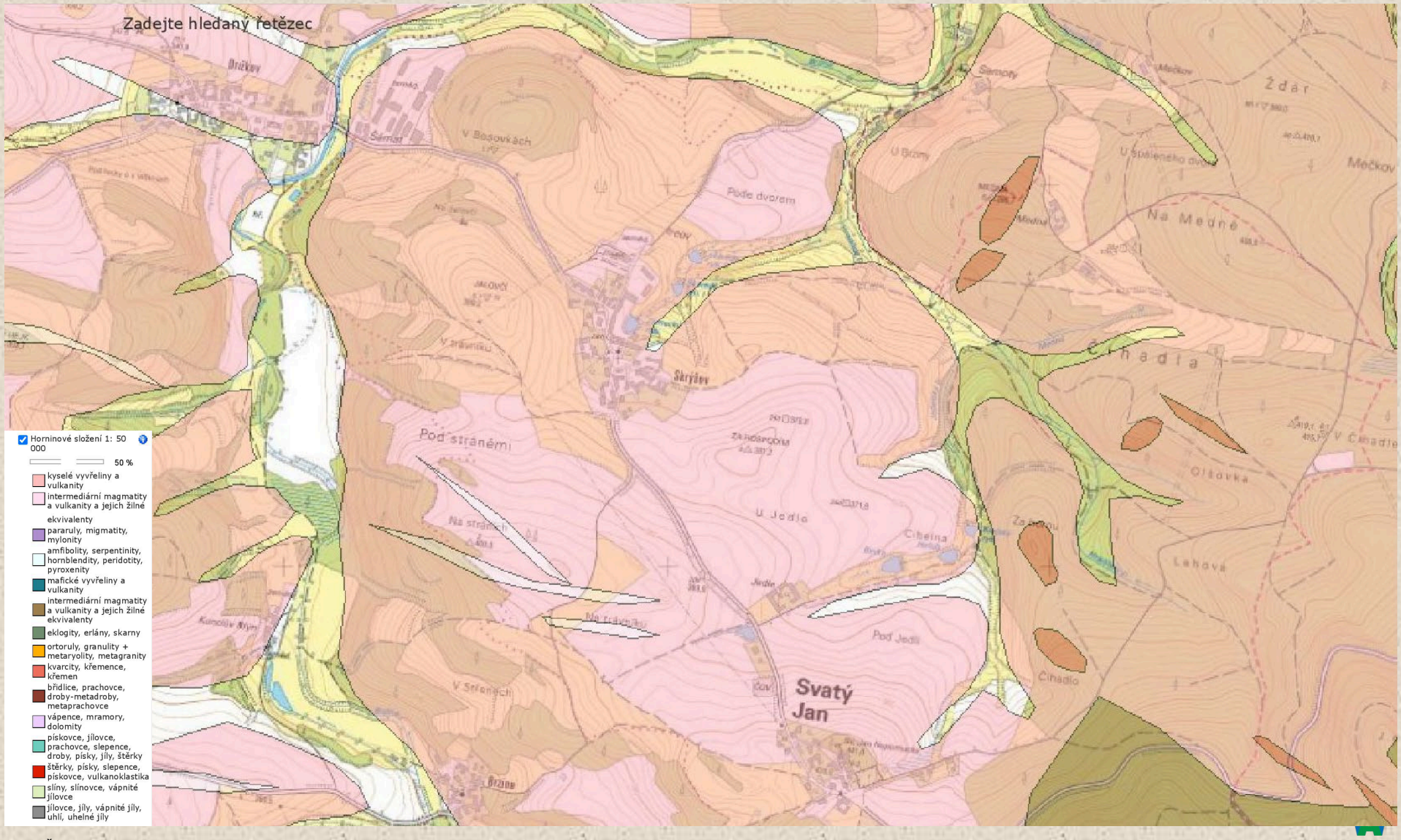


Geologie zájmové oblasti



 Podklad č. 12. © 2022 Watrad spol. s r.o.

Geologie zájmového území



Hydrogeologické poměry 01

- **Povodí krystalinika (hg. struktura)**

Podklad č. 14. © 2022 Watrad spol. s r.o.

Hydrogeologické poměry 01

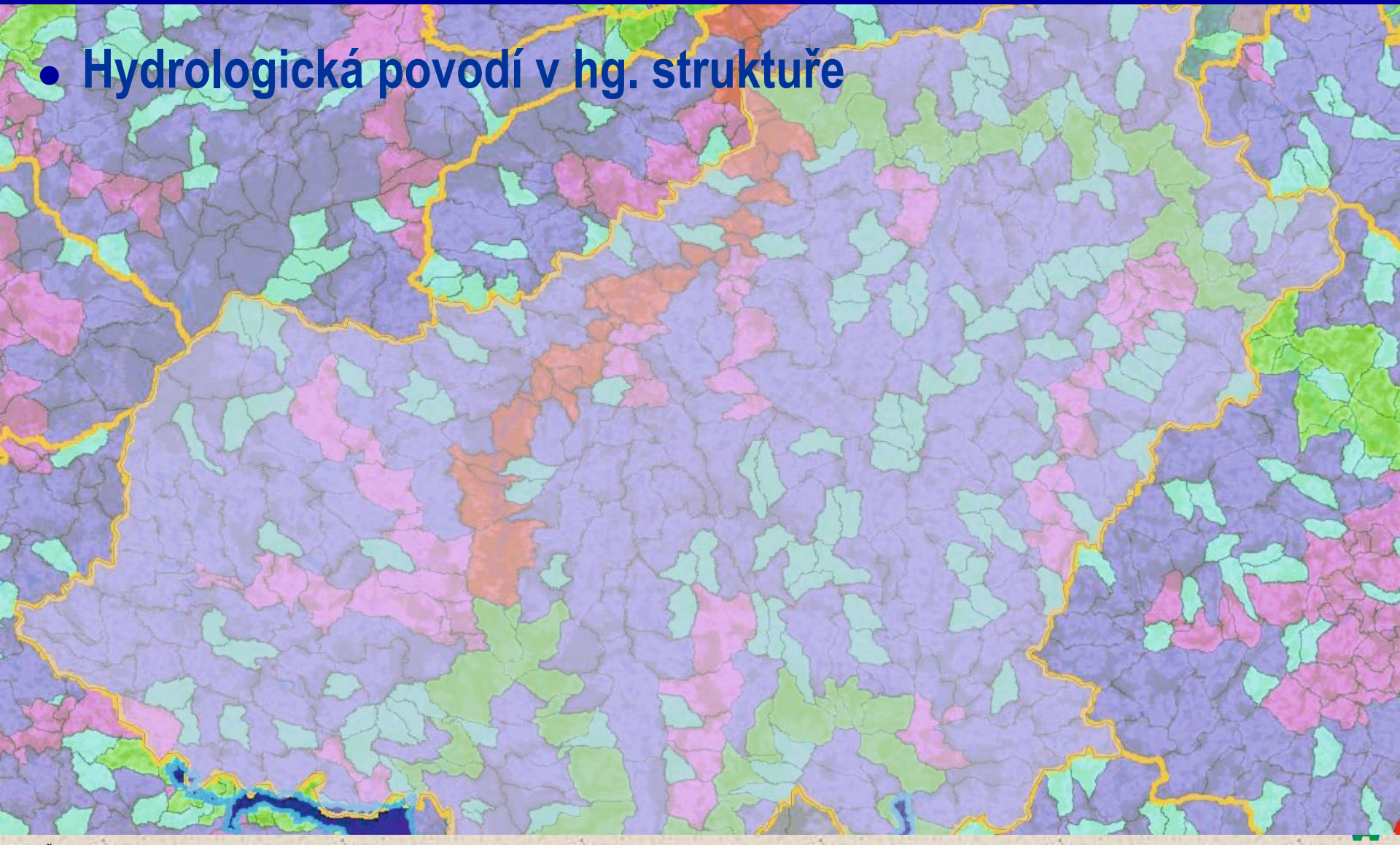
- **Hydrogeologická struktura**
  - **část geologického prostředí, v níž nastává souvislý oběh podzemní vody;**
  - **určitá strukturní geologická jednotka (část geologického prostoru), která se liší od jiných částí geologického prostoru společným uceleným a spojitým oběhem podzemních vod (od oblasti napájení přes oblast tranzitu až po oblast odvodnění)**
    - **Viz https://www.geovedy.cz/cs/files/hydrogeologicke_pojmy.pdf**

Geovědy- slovník důležitých pojmů - slovník je převzat z metodického pokynu Ministerstva životního prostředí - Základní principy hydrogeologie z roku 2010.

Podklad č. 15. © 2022 Watrad spol. s r.o.

Hydrogeologické poměry 02

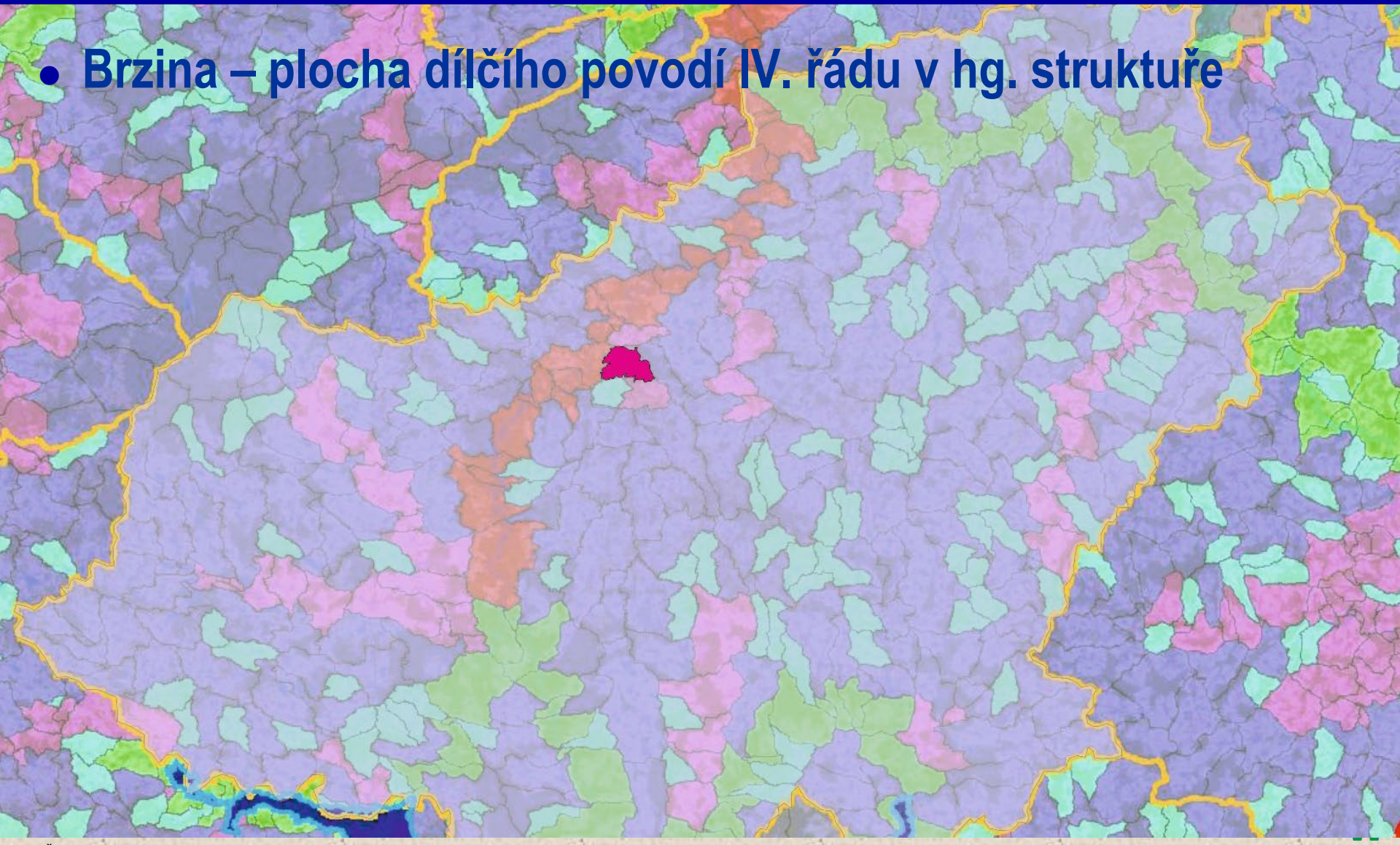
- Hydrologická povodí v hg. struktuře



Podklad č. 16. © 2022 Watrad spol. s r.o.

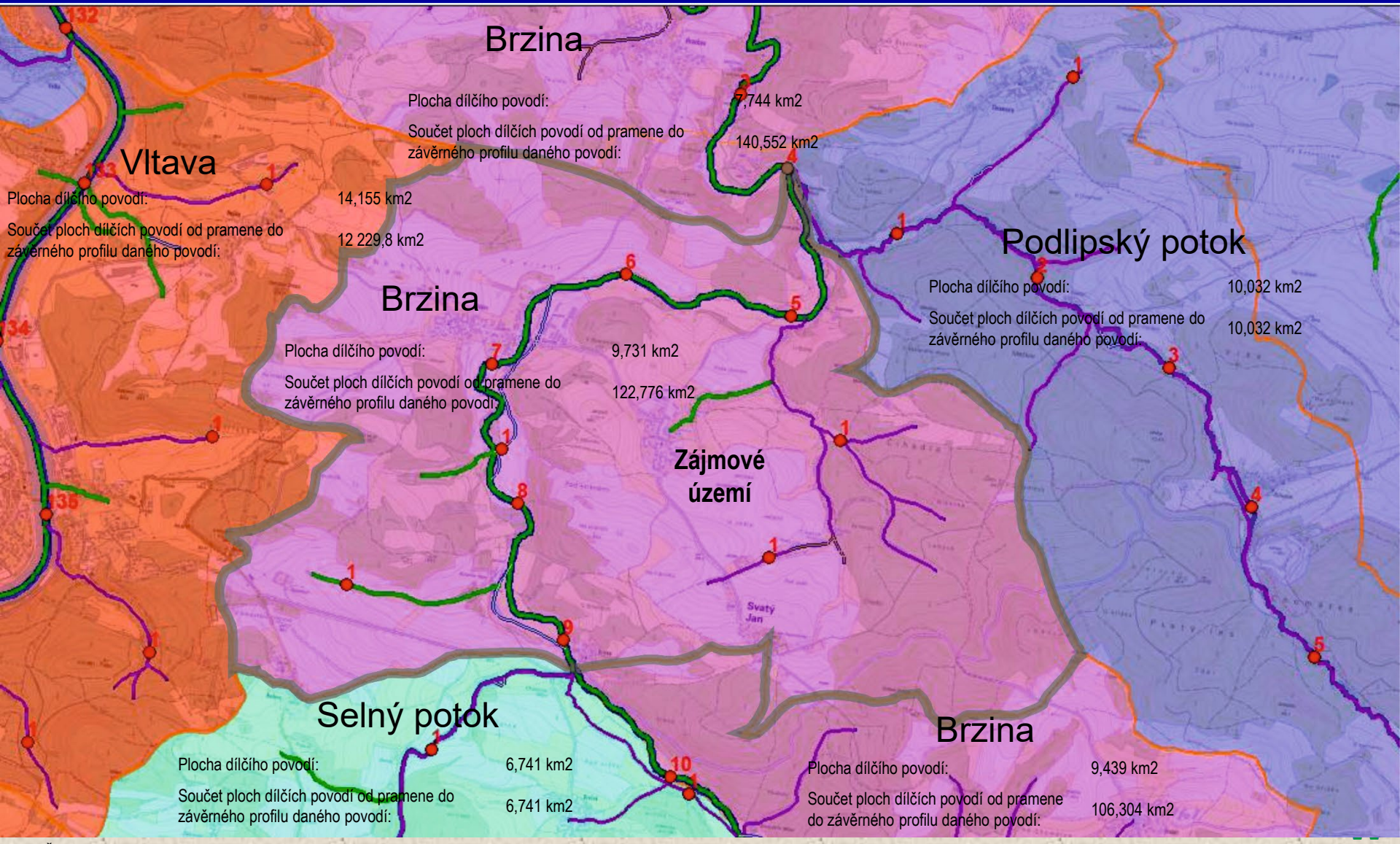
Hydrologické poměry 03

- Brzina – plocha dílčího povodí IV. řádu v hg. struktuře



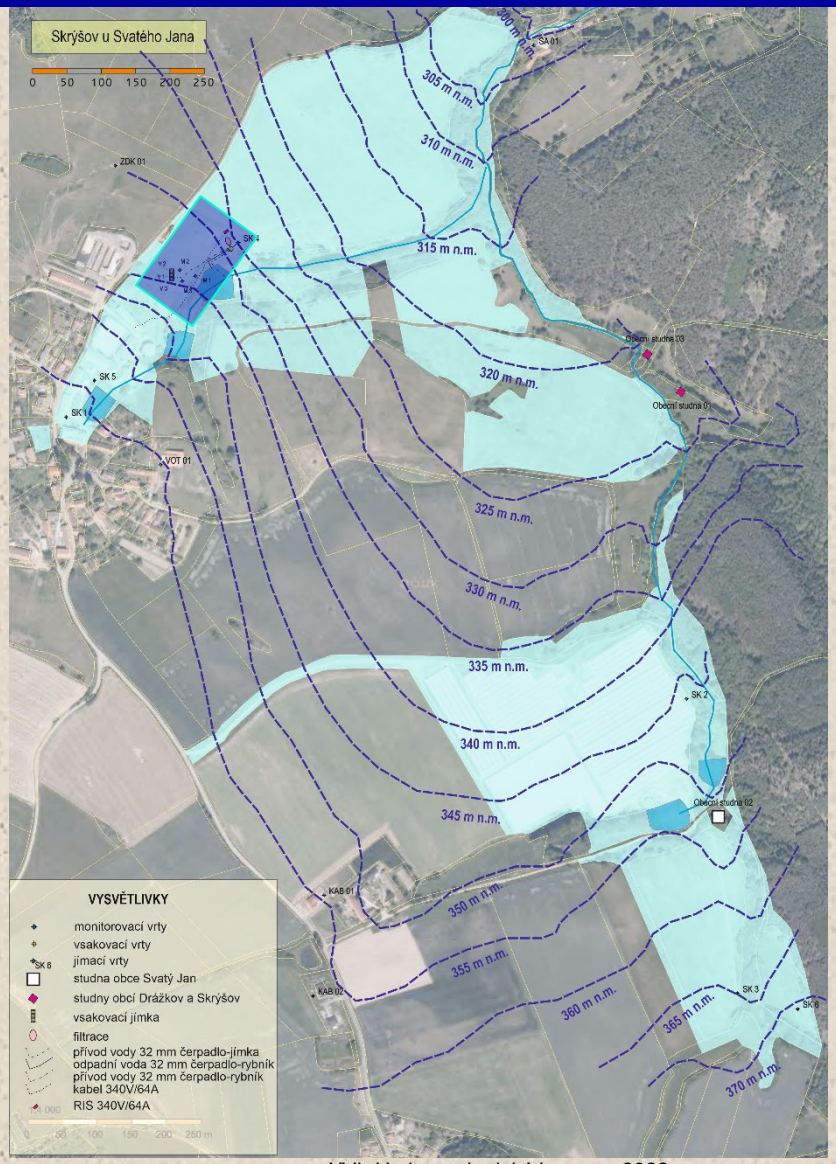
Podklad č. 17. © 2022 Watrad spol. s r.o.

Hydrologické poměry 02



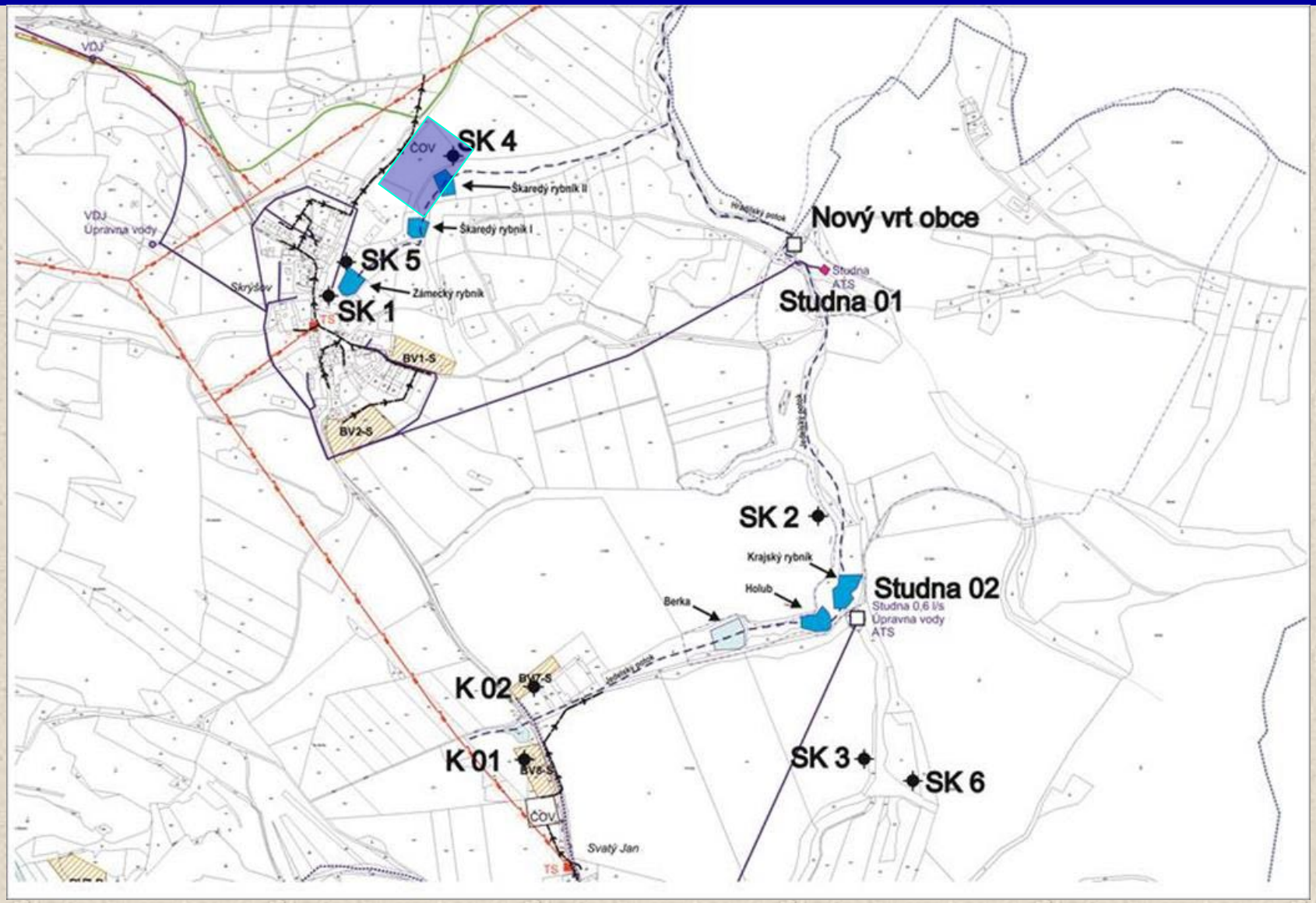
Hydrogeologické poměry 03

- **H.p.v.**



Podklad č. 19. © 2022 Watrad spol. s r.o.

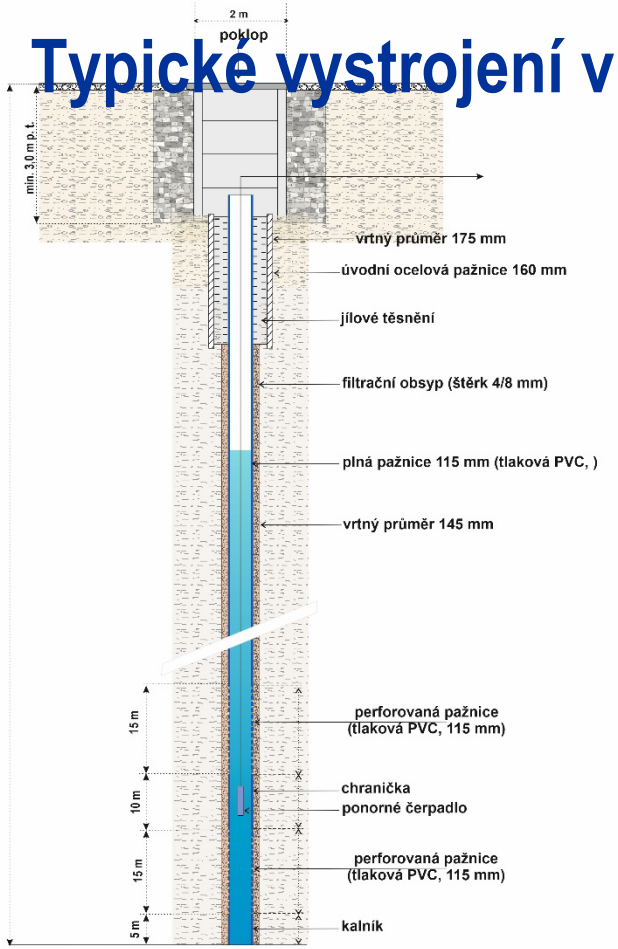
Zájmové území – rozmístění monitorovaných bodů



Podklad č. 20. © 2022 Watrad spol. s r.o.

Zájmové území – vystrojení vrtů SK

- **Typické vystrojení vrtů SK01 – SK05**

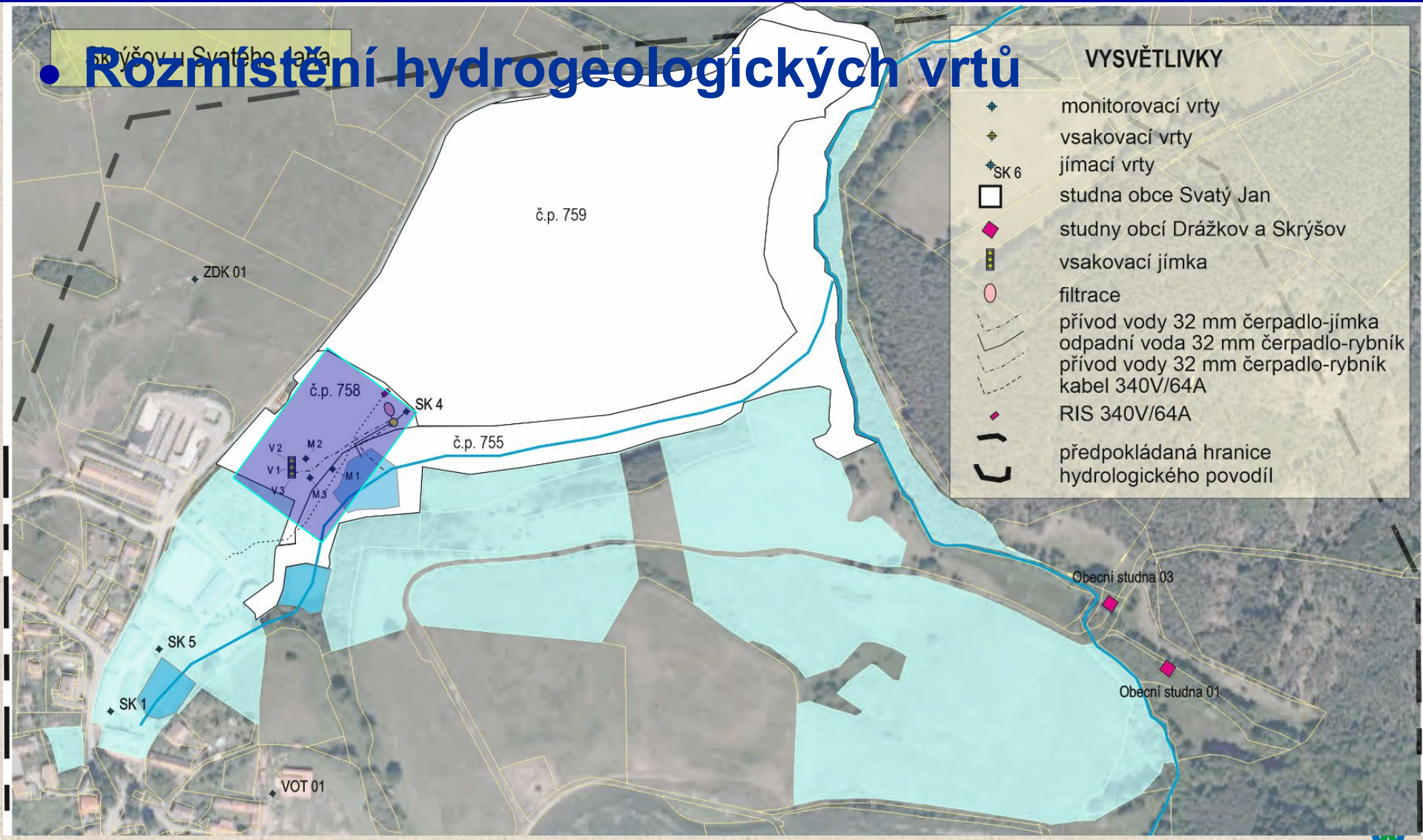


Vrt	Hloubka	Q	Využití
SK-01	147,0 m	0,19 $l.s^{-1}$	Zásobování rodinného domu
SK-02	83,1 m	0,70 $l.s^{-1}$	Závlahy zemědělských pozemků
SK-03	58,5 m	0,90 $l.s^{-1}$	Závlahy zemědělských pozemků
SK-04	72,0 m	0,20 $l.s^{-1}$	Závlahy zemědělských pozemků
SK-05	273,0 m	0,20 $l.s^{-1}$	Závlahy ostatních pozemků a odběr pro živočišnou výrobu
SK-06	270,0 m		Monitorovací

Podklad č. 21. © 2022 Watrad spol. s r.o.

Polygon$_{01}$

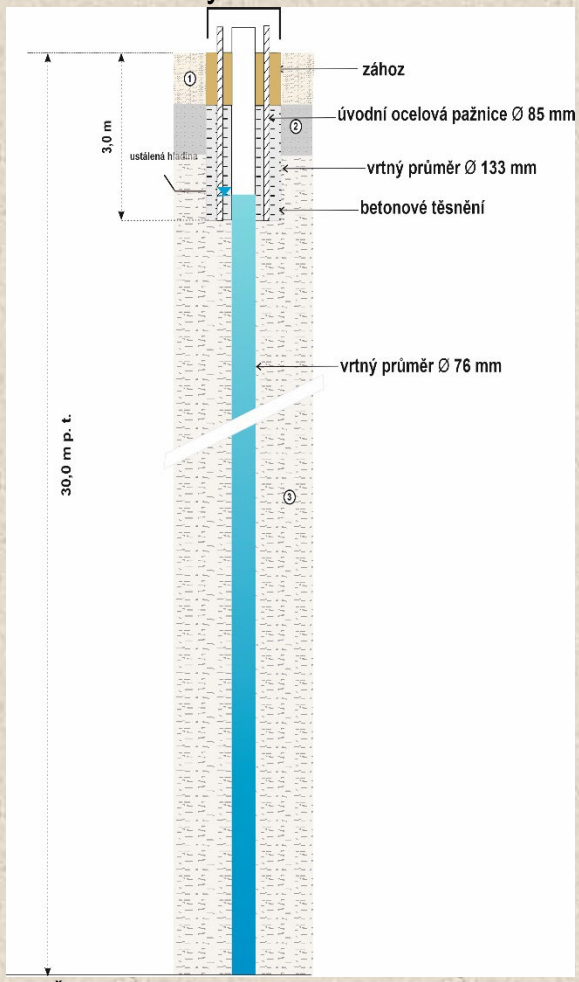
- **Rozmístění hydrogeologických vrtů**



Polygon$_{02}$

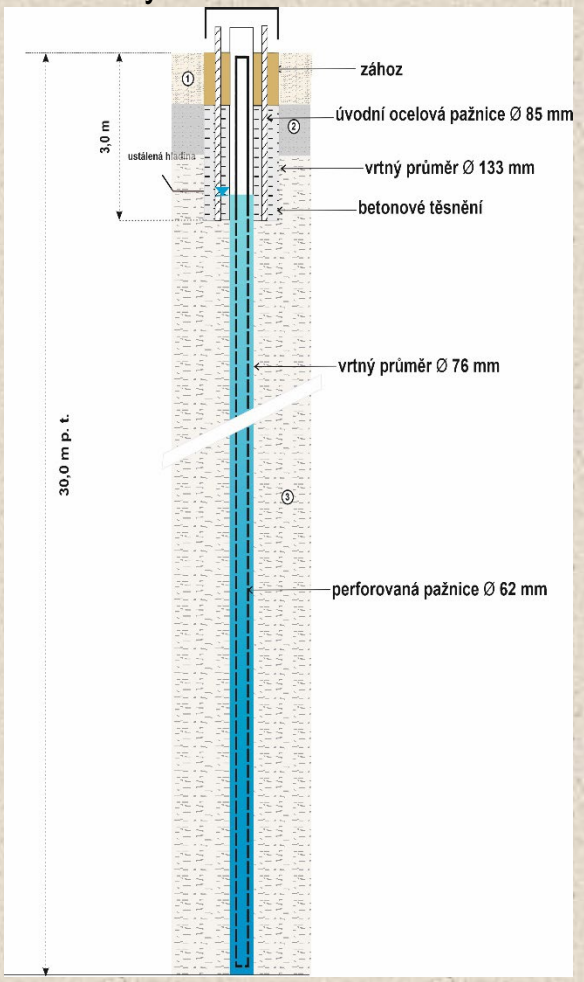
- **Typické vystrojení vrtů vtláčecích a monitorovacích**

vrty vtláčecí



Vrt	Hloubka	Φ	Využití
V-1	30,0 m	76 mm	Vtláčecí vrt
V-2	30,0 m	76 mm	Vtláčecí vrt
V-3	30,0 m	76 mm	Vtláčecí vrt
M-1	30,0 m	76 mm	Monitorovací vrt
M-2	30,0 m	76 mm	Monitorovací vrt
M-3	30,0 m	76 mm	Monitorovací vrt

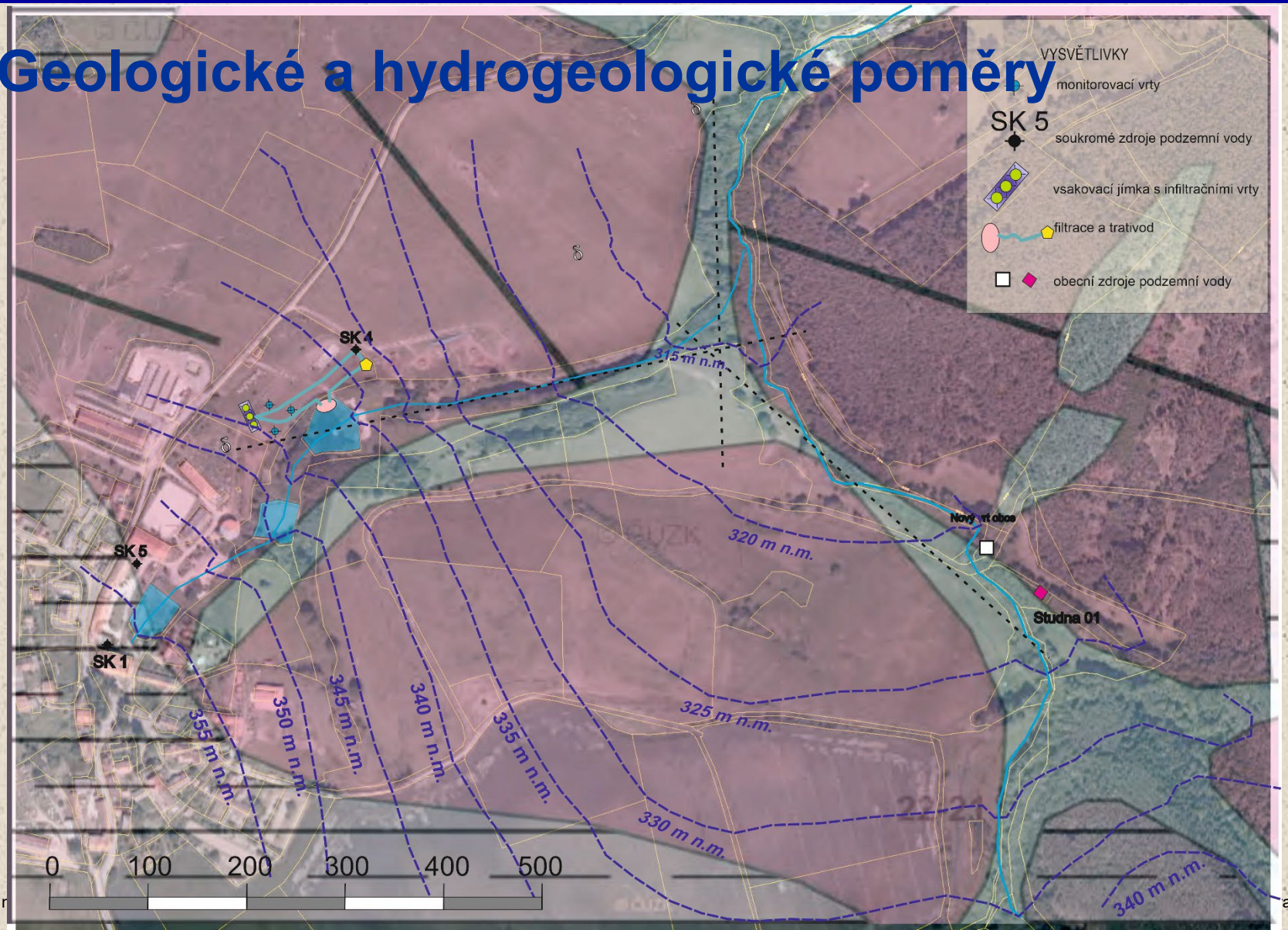
vrty monitorovací



Podklad č. 23. © 2022 Watrad spol. s r.o.

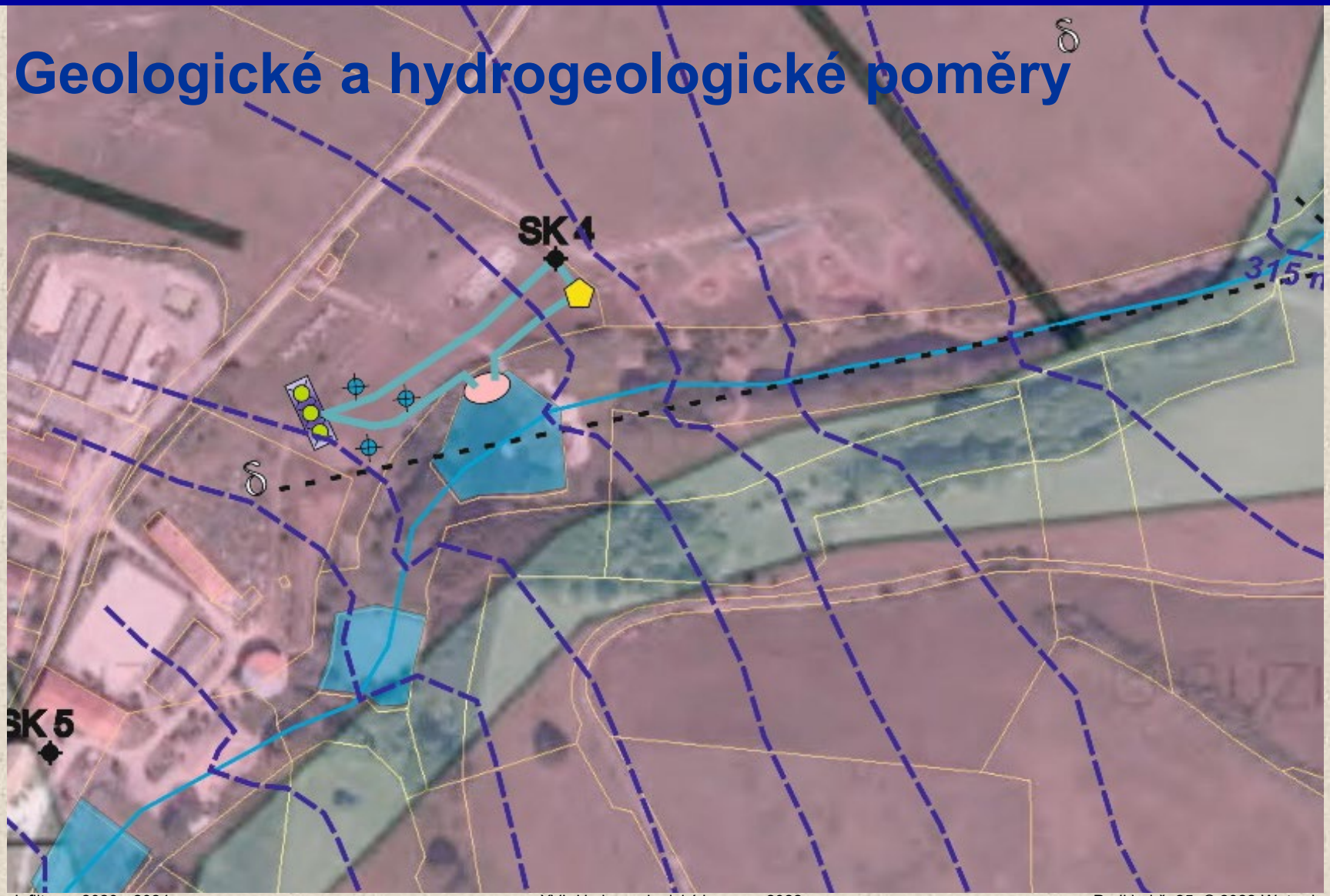
Polygon$_{03}$

- **Geologické a hydrogeologické poměry**



Polygon$_{03}$

- Geologické a hydrogeologické poměry



Polygon$_{04}$

- Součástí výzkumného polygonu je:
  - vrt SK 04
  - Škaredý rybník II.
  - rozvod zdroje vody
  - čistička zdroje vody
  - infiltrační jímka
  - 3 infiltrační vrty
  - 3 monitorovací vrty

Podklad č. 26. © 2022 Watrad spol. s r.o.

Etapovitost prací

- **Výzkum je rozdělen na čtyři etapy:**
  - **2020 – I. etapa:**
    - **Vyhodnocení hydrogeologických poměrů zájmové lokality & příprava polygonu**
  - **2021 – II. etapa:**
    - **Infiltrace jímkou**
  - **2022 – III. etapa:**
    - **Infiltrace prostými vrty a jímkou**
  - **2023 – IV. etapa:**
    - **Infiltrace intenzifikovanými vrty a jímkou**

Podklad č. 27. © 2022 Watrad spol. s r.o.

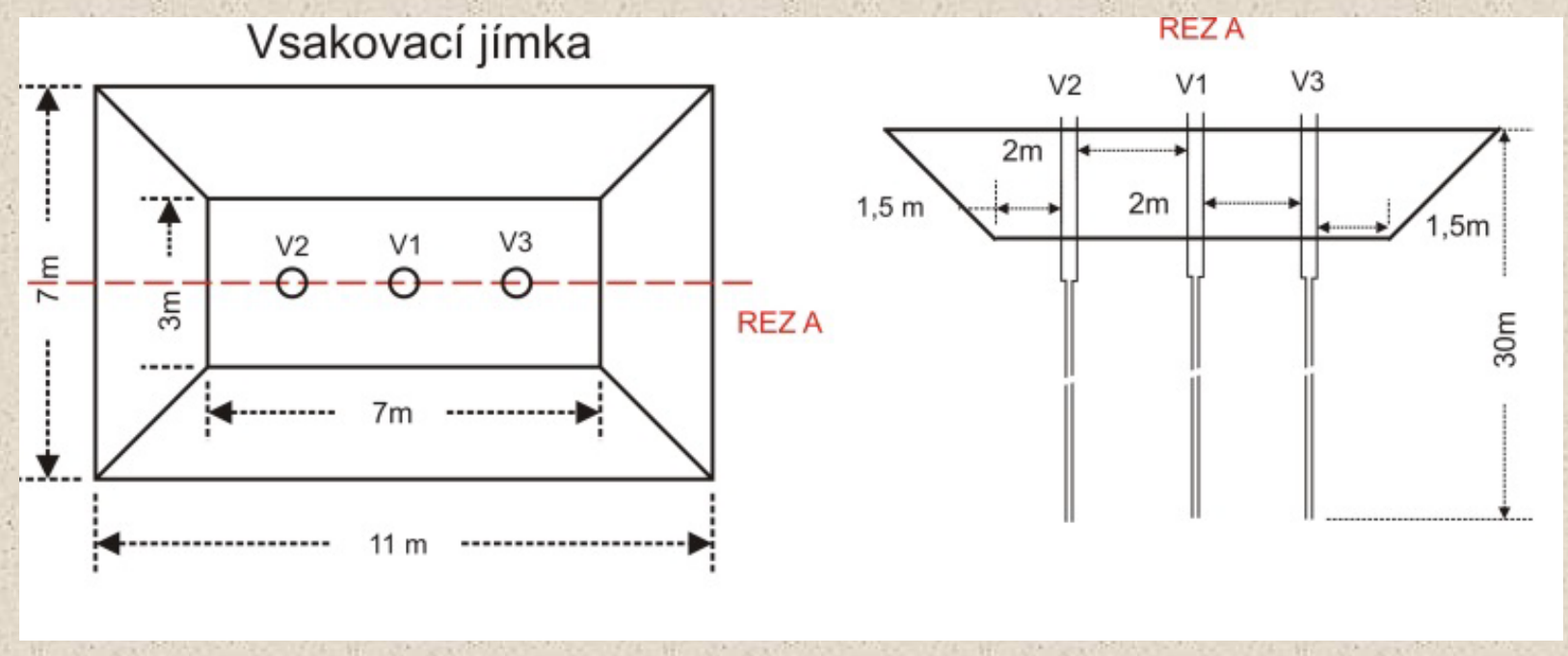
I. Etapa$_{01}$

- I. Etapa:
  - Instalace datalogrů do sítě hg. vrtů
  - Geofyzikální průzkum
  - Příprava polygonu
    - Jímka
    - Infiltrační a monitorovací vrty
    - Inženýrská síť
    - Hydrodynamické zkoušky
    - VTZ
  - Filtrační technologie
    - Projekt
    - Laboratorní měřítko

Podklad č. 28. © 2022 Watrad spol. s r.o.

I. Etapa02

- **Příprava polygonu**
  - **Jímací jímka**



Podklad č. 29. © 2022 Watrad spol. s r.o.

I. Etapa$_{03}$

- **Příprava polygonu**

Podklad č. 30. © 2022 Watrad spol. s r.o.

I. Etapa$_{04}$

- **Příprava polygonu**

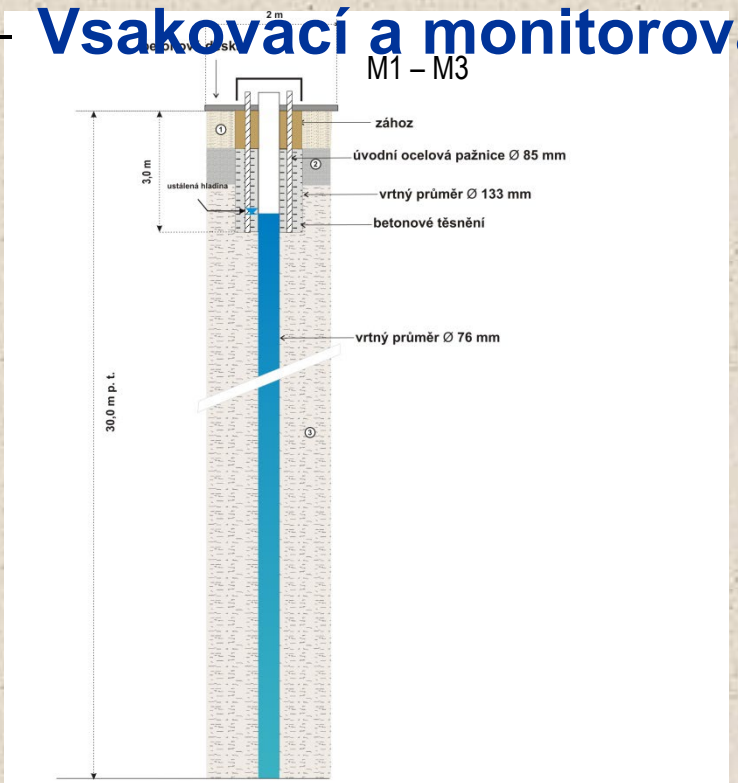
I. Etapa 05

- Příprava polygonu

Podklad č. 32. © 2022 Watrad spol. s r.o.

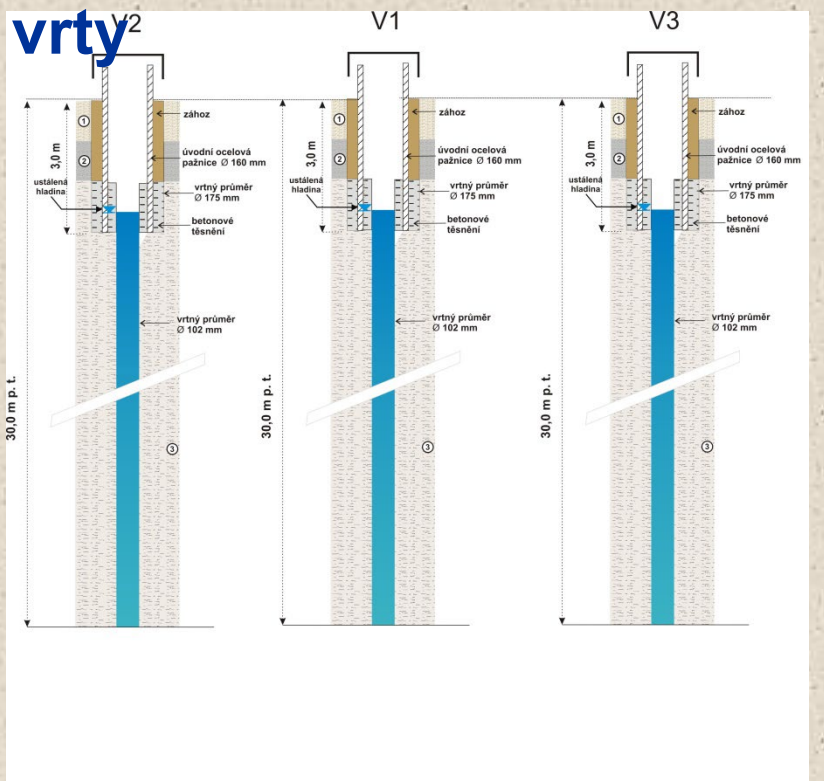
I. Etapa$_{06}$

- **Příprava polygonu**
  - **Vsakovací a monitorovací vrty**



1 Nezpevněné kvartérní hlíny
2 Eluvium podložní horniny
3 Porfyrický amfibol biotitický granit

Profil monitorovacího vrtu M1	
Datum vypracování	2.3.2020
Lokalita	Svatý Jan - Skrýšov
Investor	SG Geotechnika a.s.
Měřítko	000
Vypracoval	Hana Semíková



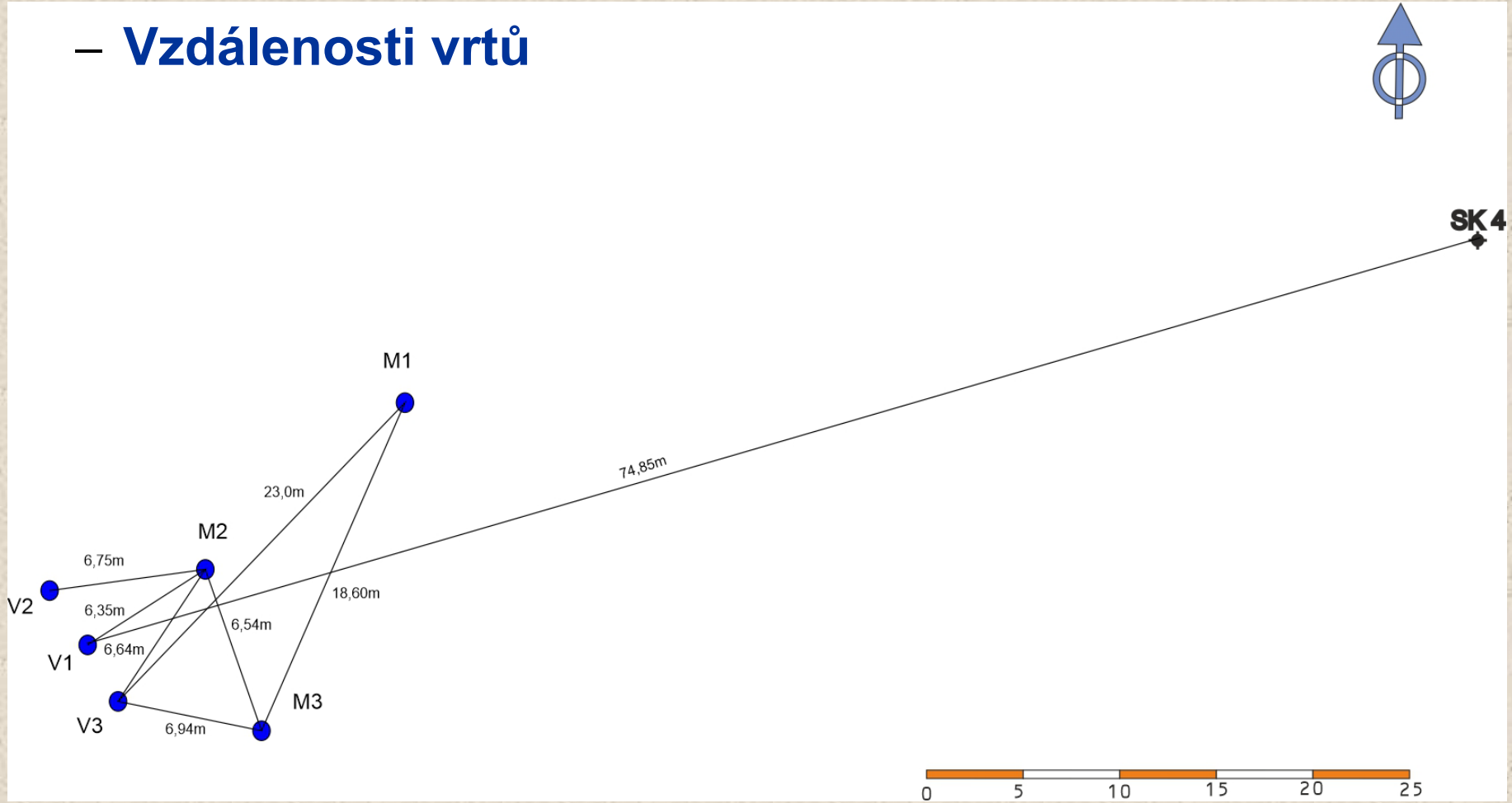
1 Nezpevněné kvartérní hlíny
2 Eluvium podložní horniny
3 Porfyrický amfibol biotitický granit

Profil monitorovacího vrtu M2	
Datum vypracování	2.3.2020
Lokalita	Svatý Jan - Skrýšov
Investor	SG Geotechnika a.s.
Měřítko	000
Vypracoval	Hana Semíková

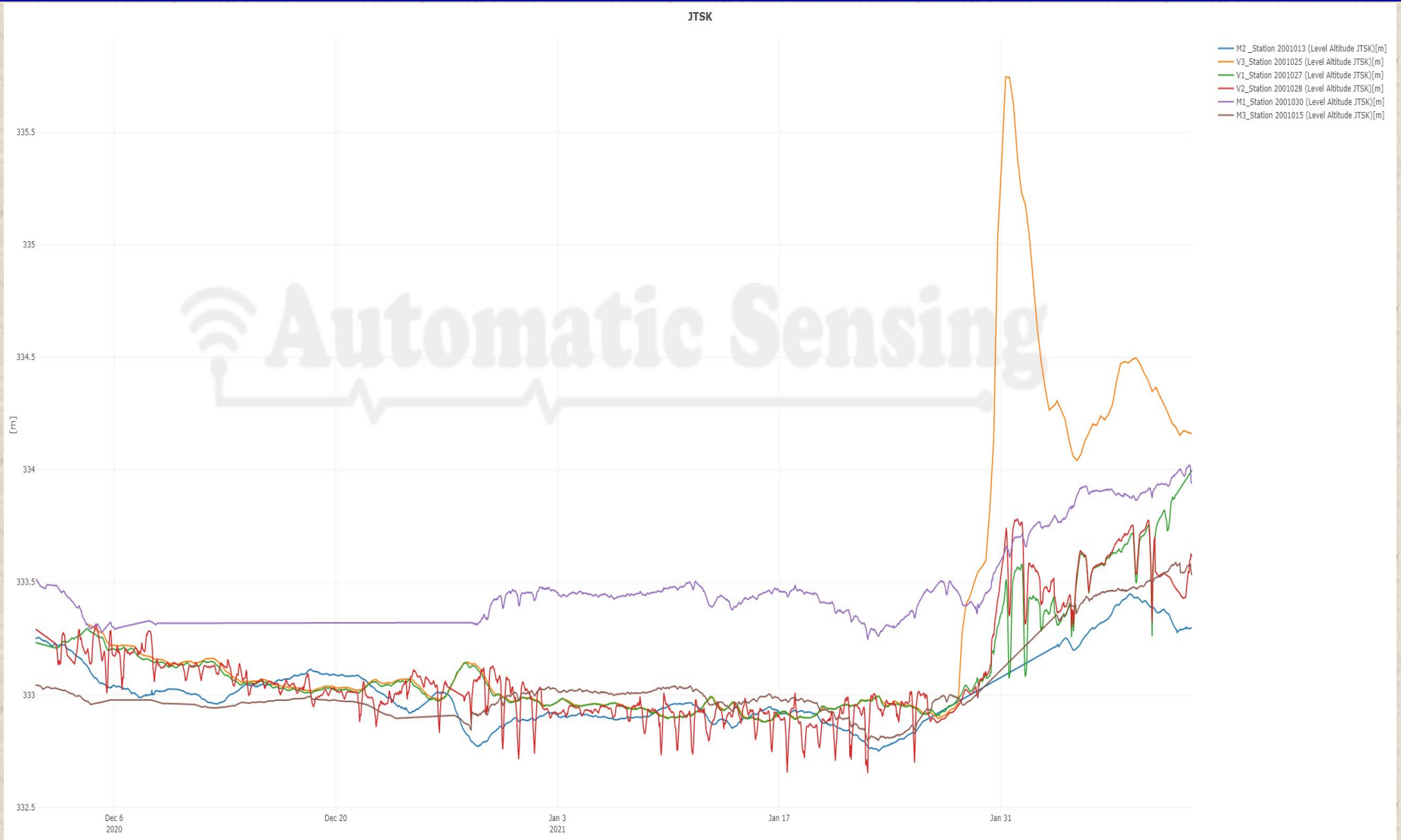
Podklad č. 33. © 2022 Watrad spol. s r.o.

I. Etapa07

- **Příprava polygonu**
  - **Vzdálenosti vrtů**



I. Etapa$_{08}$



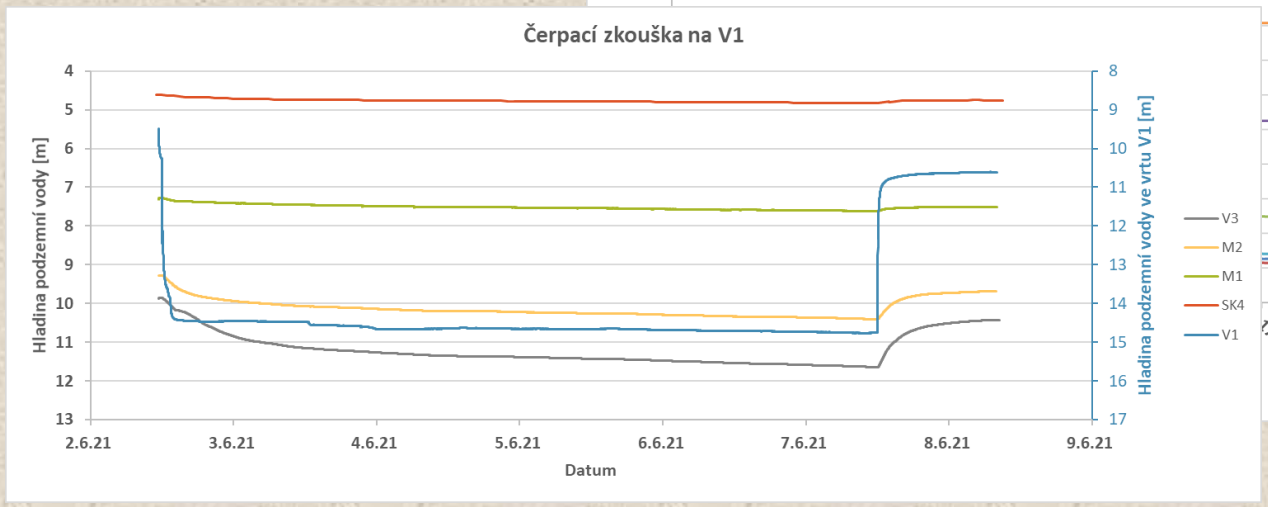
Podklad č. 35. © 2022 Watrad spol. s r.o.

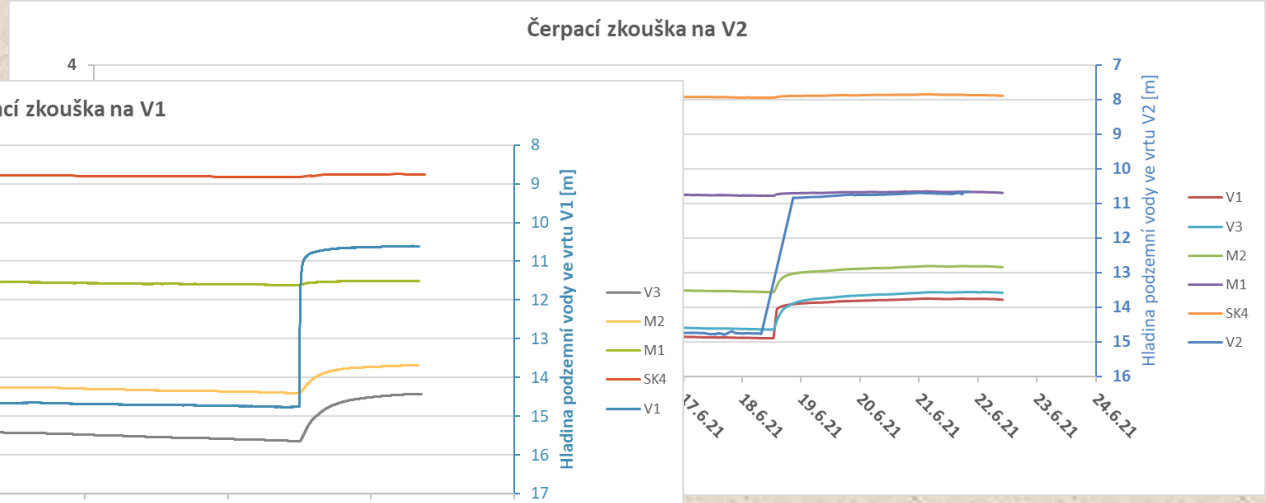
I. Etapa$_{09}$

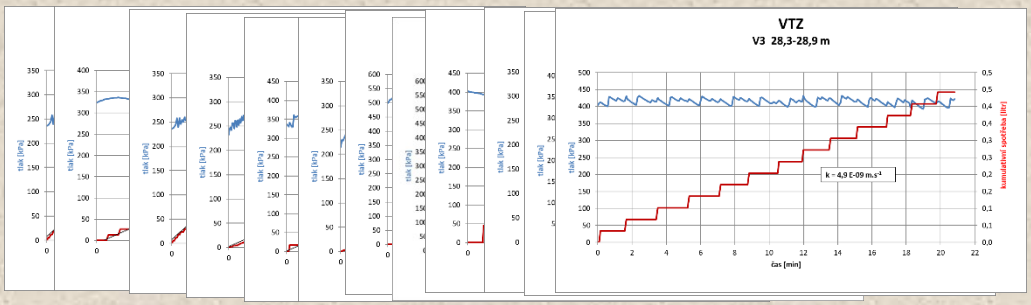
- **Hydrogeologický průzkum**
  - **Dlouhodobá hydrodynamická zkouška 2 vrty**
  - **Krátkodobá hydrodynamická zkouška 6 vrtů**
  - **Dlouhodobý monitoring režimu h.p.v.9 vrtů**
  - **VTZ (vodní tlakové zkoušky) 6 vrtů**

Podklad č. 36. © 2022 Watrad spol. s r.o.

I. Etapa10







Podklad č. 37. © 2022 Watrad spol. s r.o.

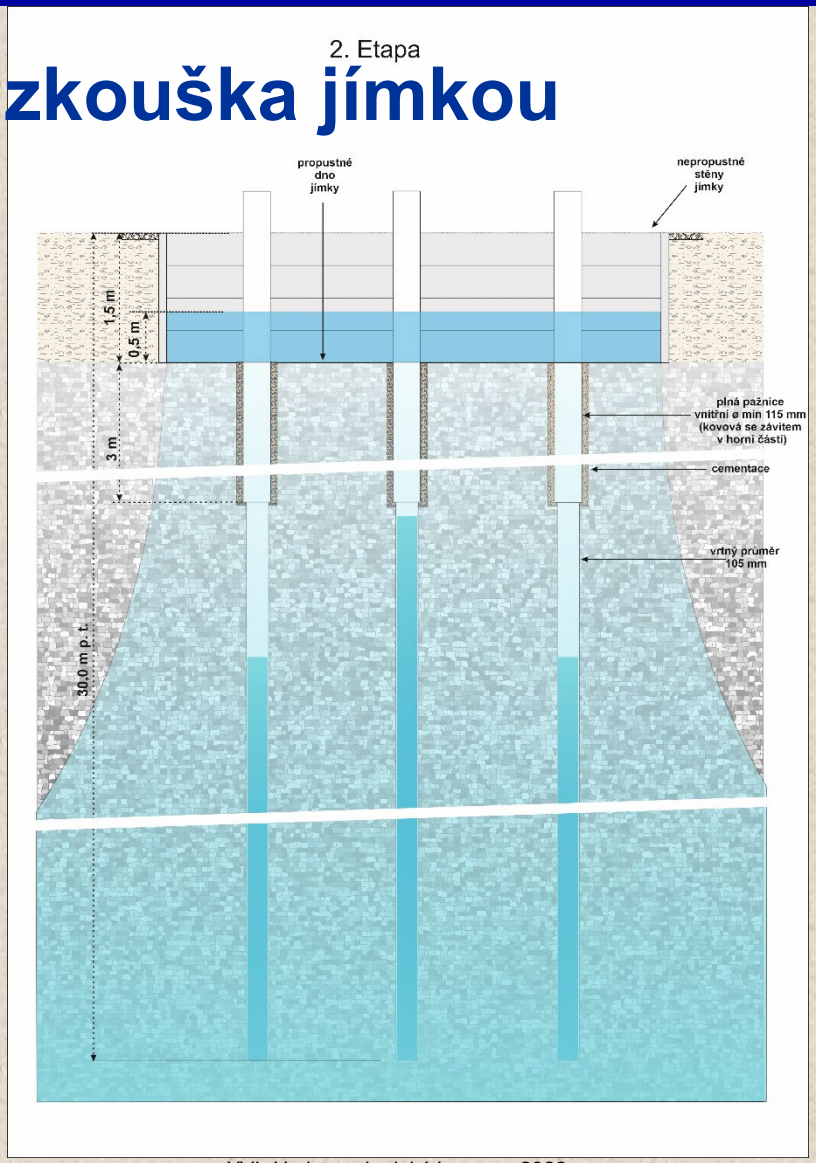
I. Etapa$_{11}$

	Interval	Hydraulická vodivost [m.s^{-1}]
V1	27,0-27,6	1,55.10^{-8}
	27,7-28,3	5,16.10^{-7}
	28,2-28,8	5,39.10^{-8}
	28,7-29,3	5,39.10^{-8}
V2	27,2-27,8	7,14.10^{-8}
	27,7-28,2	1,30.10^{-9}
	28,2-28,8	3,46.10^{-9}
	28,7-29,3	7,73.10^{-8}
	29,5-30,1	2,19.10^{-7}
V3	28,3-28,9	4,9.10^{-9}
	28,8-29,4	1,88.10^{-7}
	29,3-29,9	4,43.10^{-7}

Podklad č. 38. © 2022 Watrad spol. s r.o.

II. Etapa$_{01}$

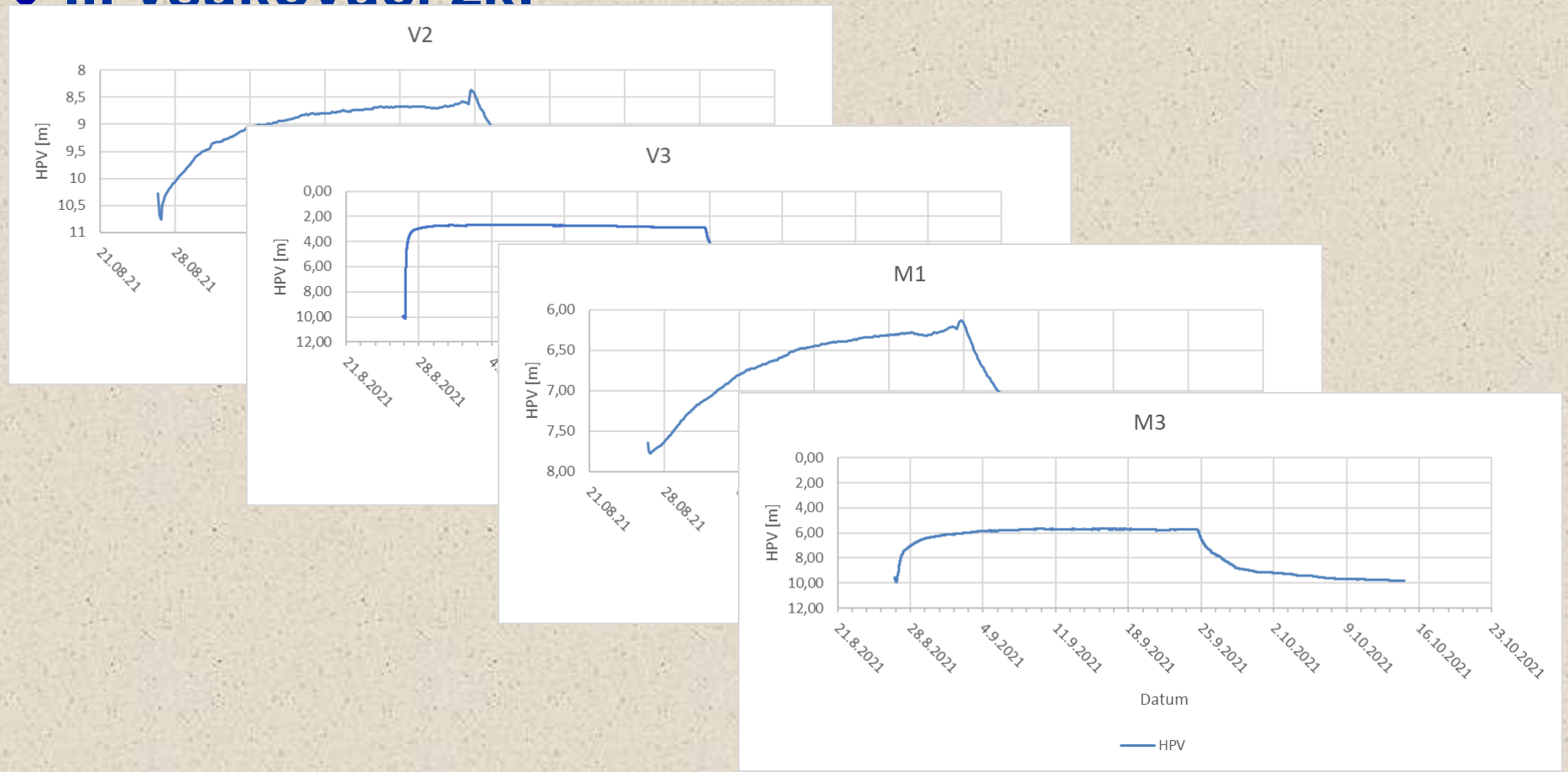
- **2. vsakovací zkouška jímkou**



Podklad č. 39. © 2022 Watrad spol. s r.o.

II. Etapa$_{02}$

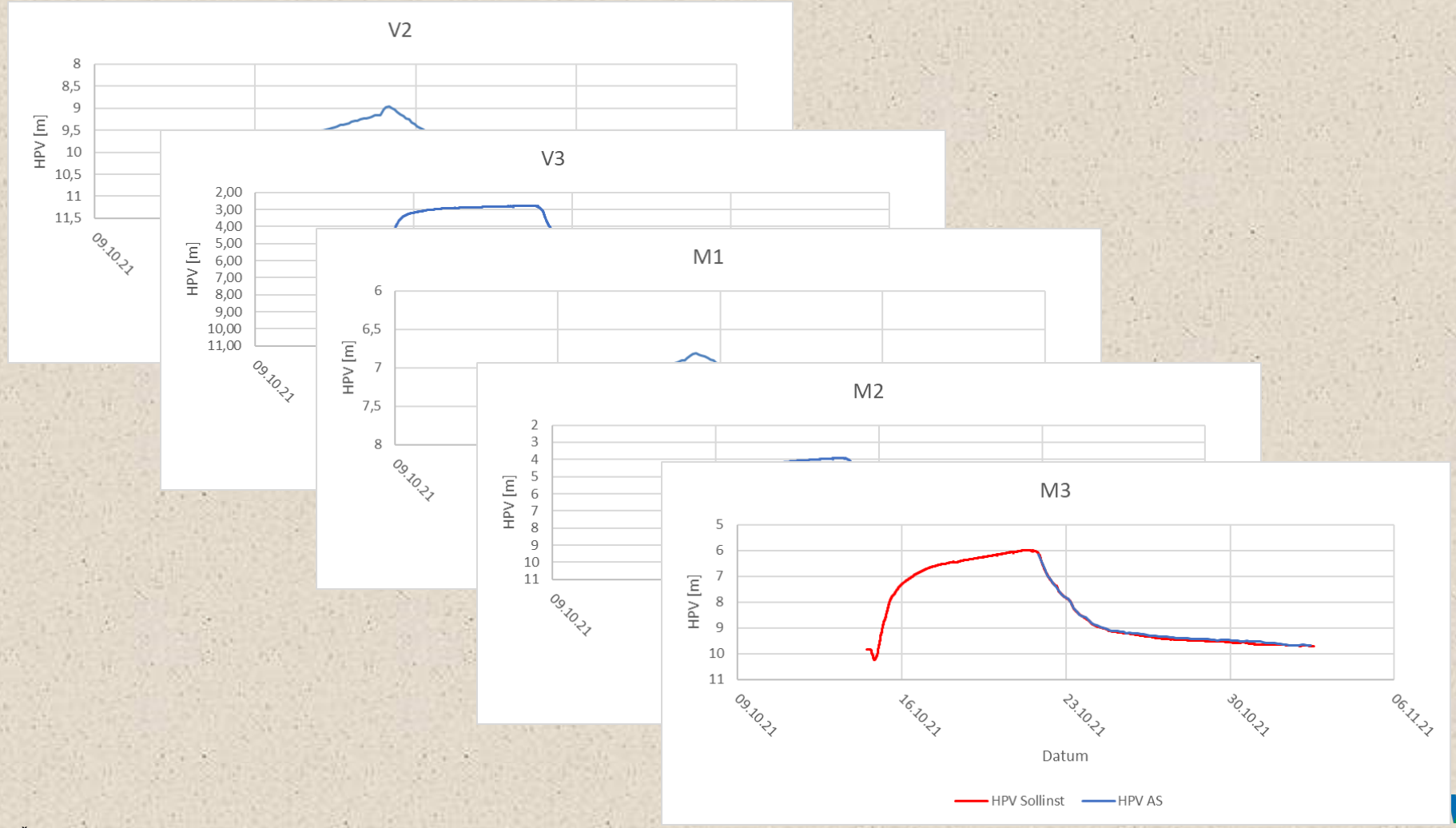
- II. vsakovací zk.



Podklad č. 40. © 2022 Watrad spol. s r.o.

II. Etapa$_{03}$

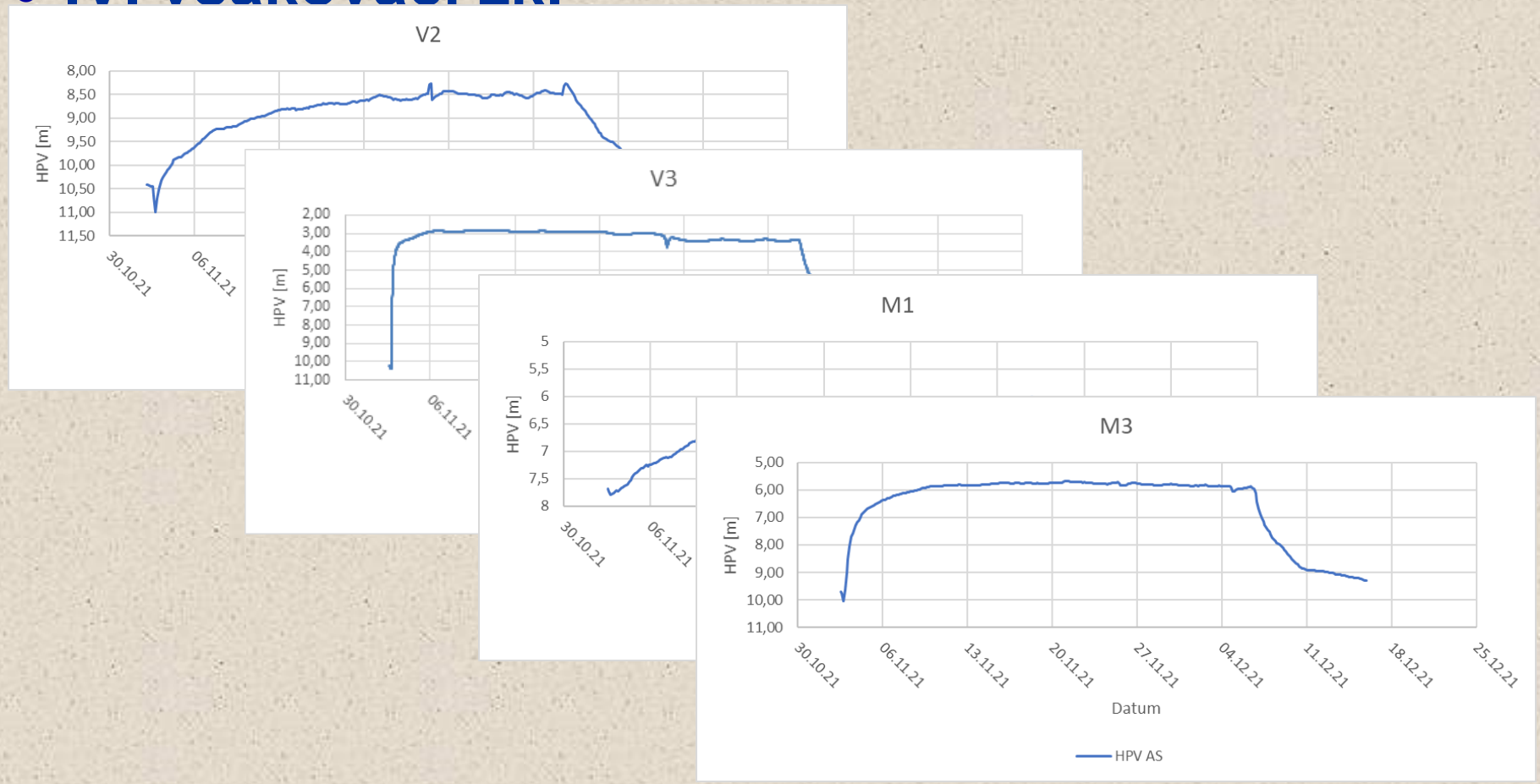
- **III. vsakovací zk.**



Podklad č. 41. © 2022 Watrad spol. s r.o.

II. Etapa$_{04}$

- IV. vsakovací zk.



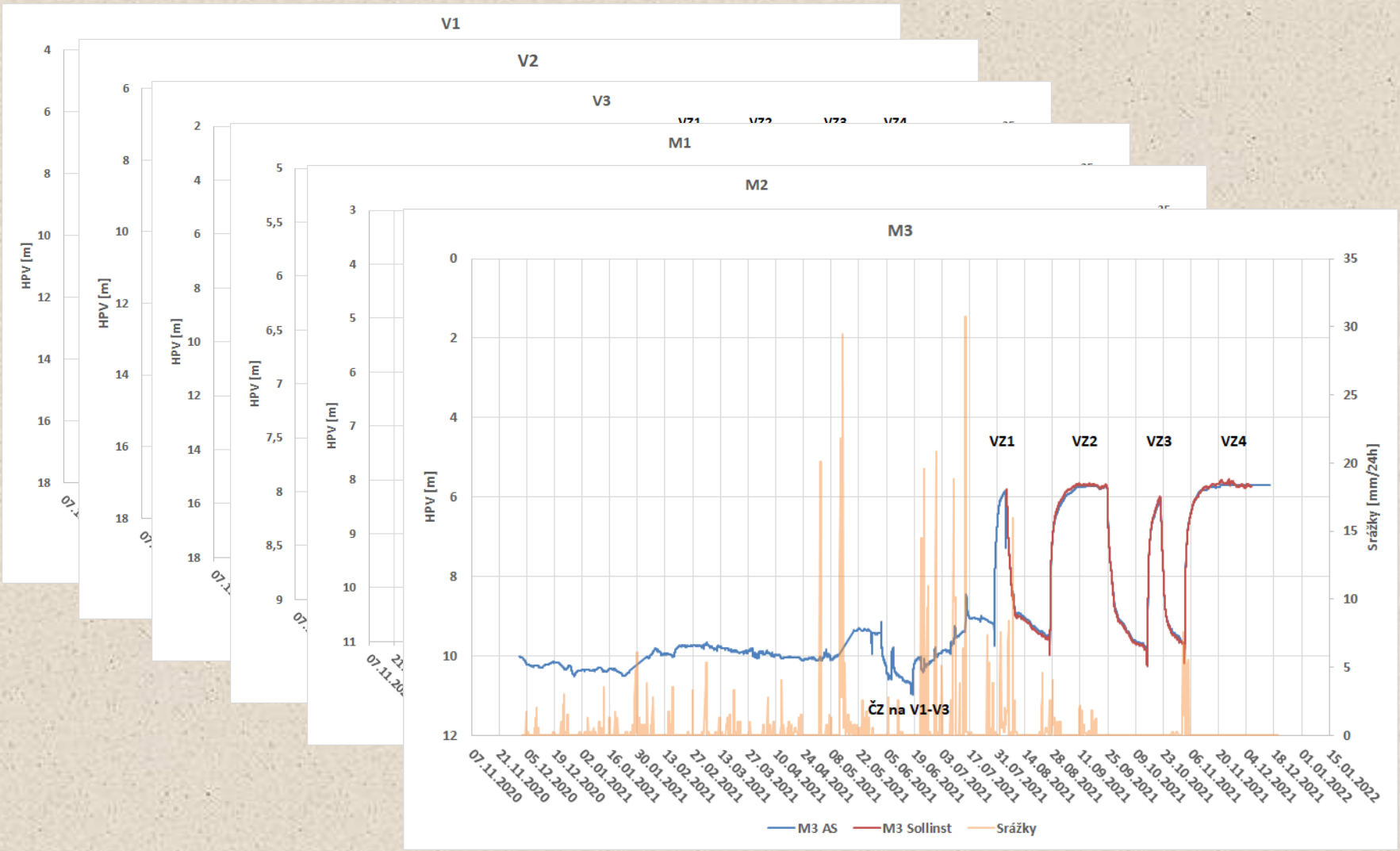
Podklad č. 42. © 2022 Watrad spol. s r.o.

II. Etapa$_{05}$

Vrt		V1	V2	V3	M1	M2	M3
Vsakovací zkouška č. 1	AS		$4.61.10^{-8}$		$1,25.10^{-8}$		$9,20.10^{-8}$
	Sollinst				$2,93.10^{-8}$		$1,43.10^{-7}$
Vsakovací zkouška č. 2	AS		$4,07.10^{-8}$		$1,66.10^{-8}$		$4,38.10^{-8}$
	Sollinst			$9,82.10^{-8}$			$1,17.10^{-7}$
Vsakovací zkouška č. 3	AS		$5,06.10^{-8}$		$1,73.10^{-8}$		$1,02.10^{-7}$
	Sollinst			$1,25.10^{-7}$		$8,96.10^{-8}$	$1,01.10^{-7}$
Vsakovací zkouška č. 4	AS		$3,71.10^{-8}$		$1,06.10^{-8}$		$6,53.10^{-8}$
	Sollinst			$1,21.10^{-7}$			

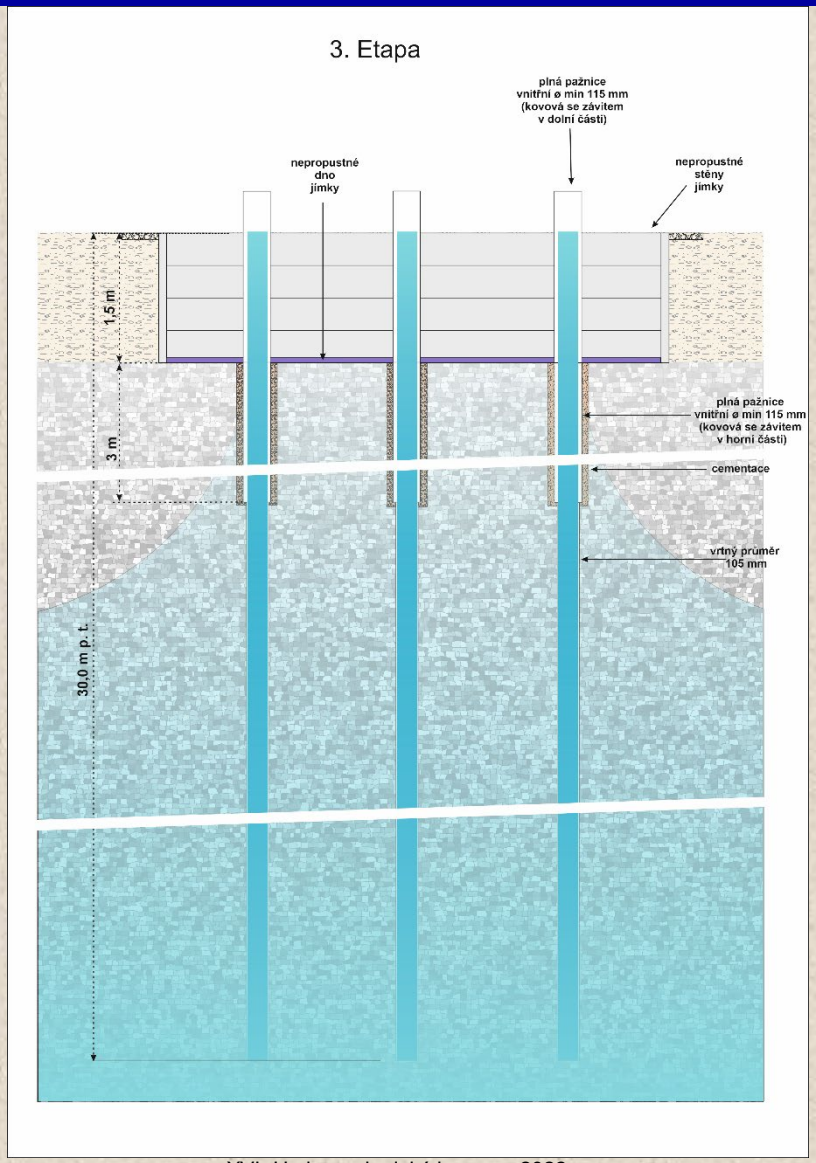
Podklad č. 43. © 2022 Watrad spol. s r.o.

II. Etapa$_{06}$



Podklad č. 44. © 2022 Watrad spol. s r.o.

III. Etapa$_{01}$



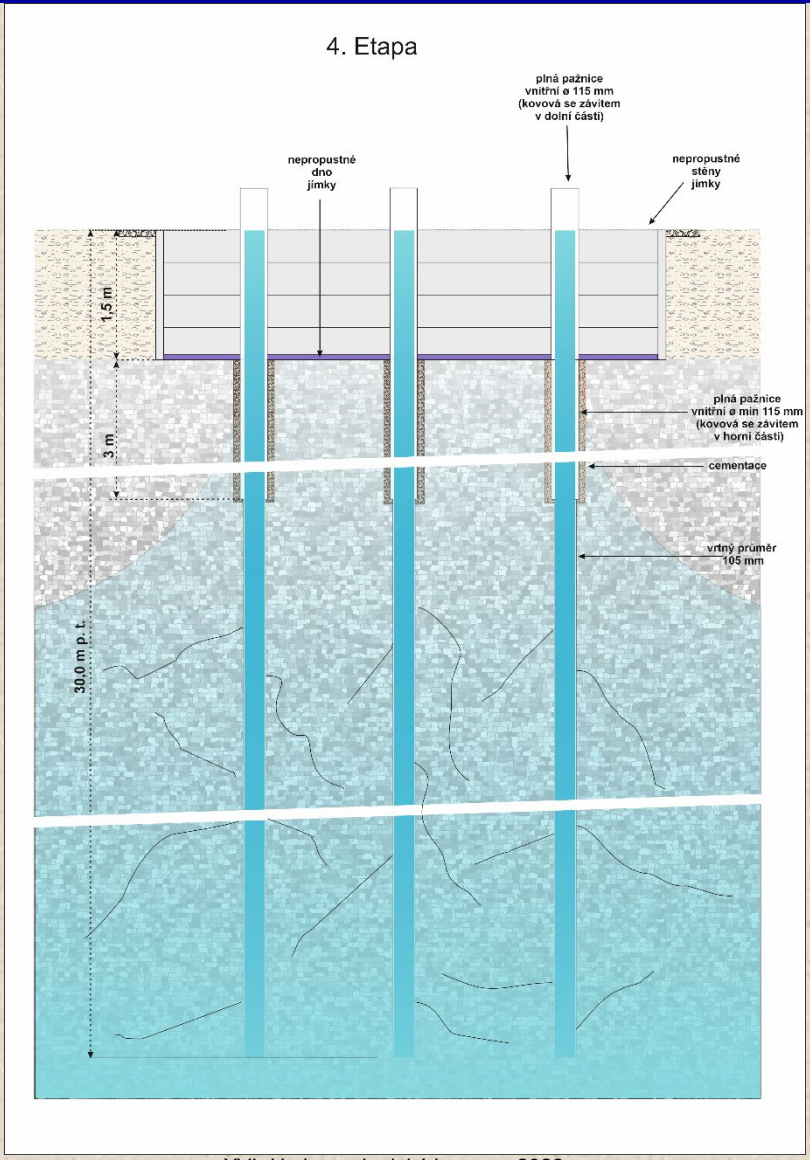
Podklad č. 45. © 2022 Watrad spol. s r.o.

IV. Etapa$_{01}$

- **Vysokotlaká technologie pro intezifikaci puklin**

Podklad č. 46. © 2022 Watrad spol. s r.o.

IV. Etapa$_{02}$



Podklad č. 47. © 2022 Watrad spol. s r.o.

Děkujeme za pozornost

Podklad č. 48. © 2022 Watrad spol. s r.o.