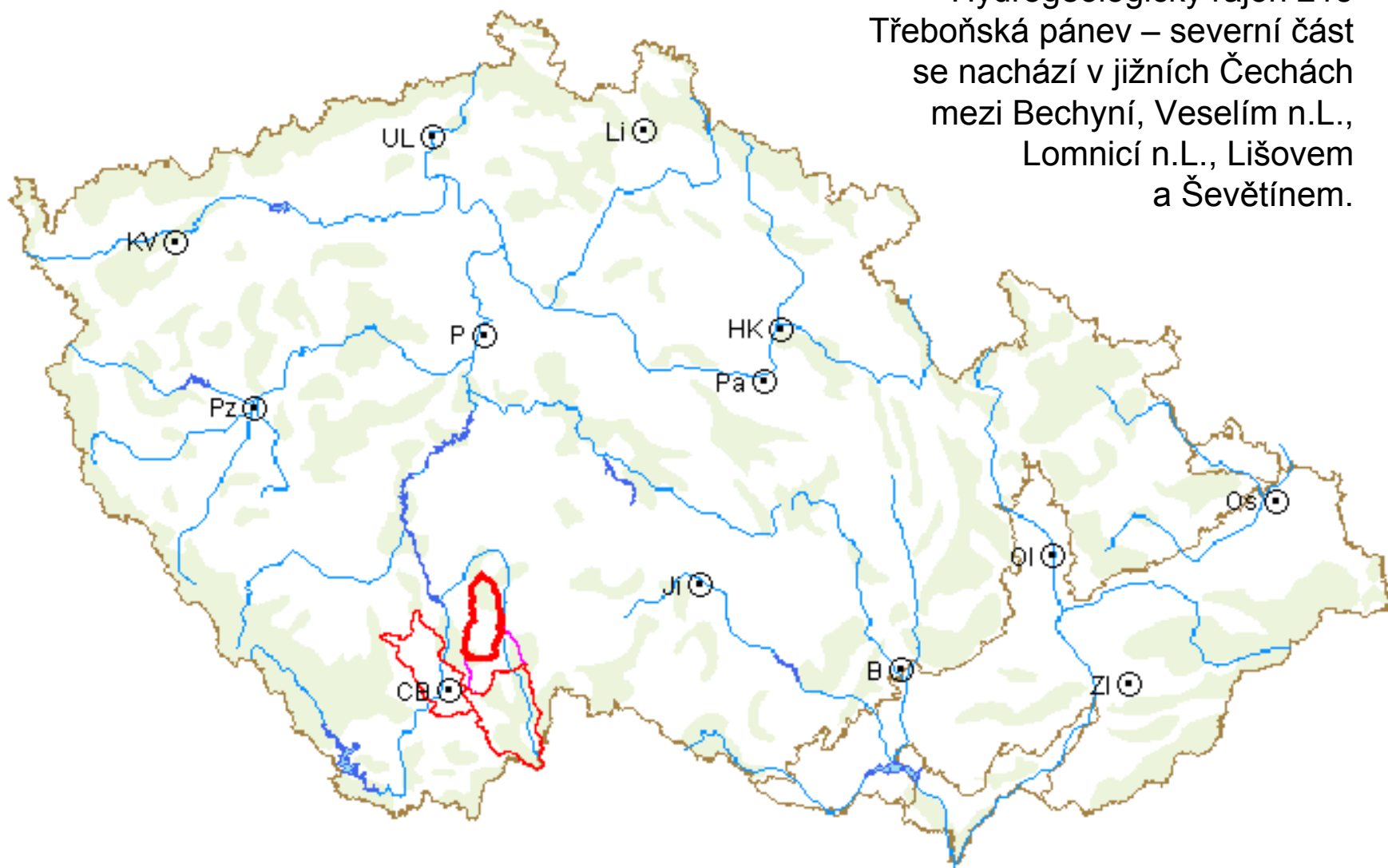


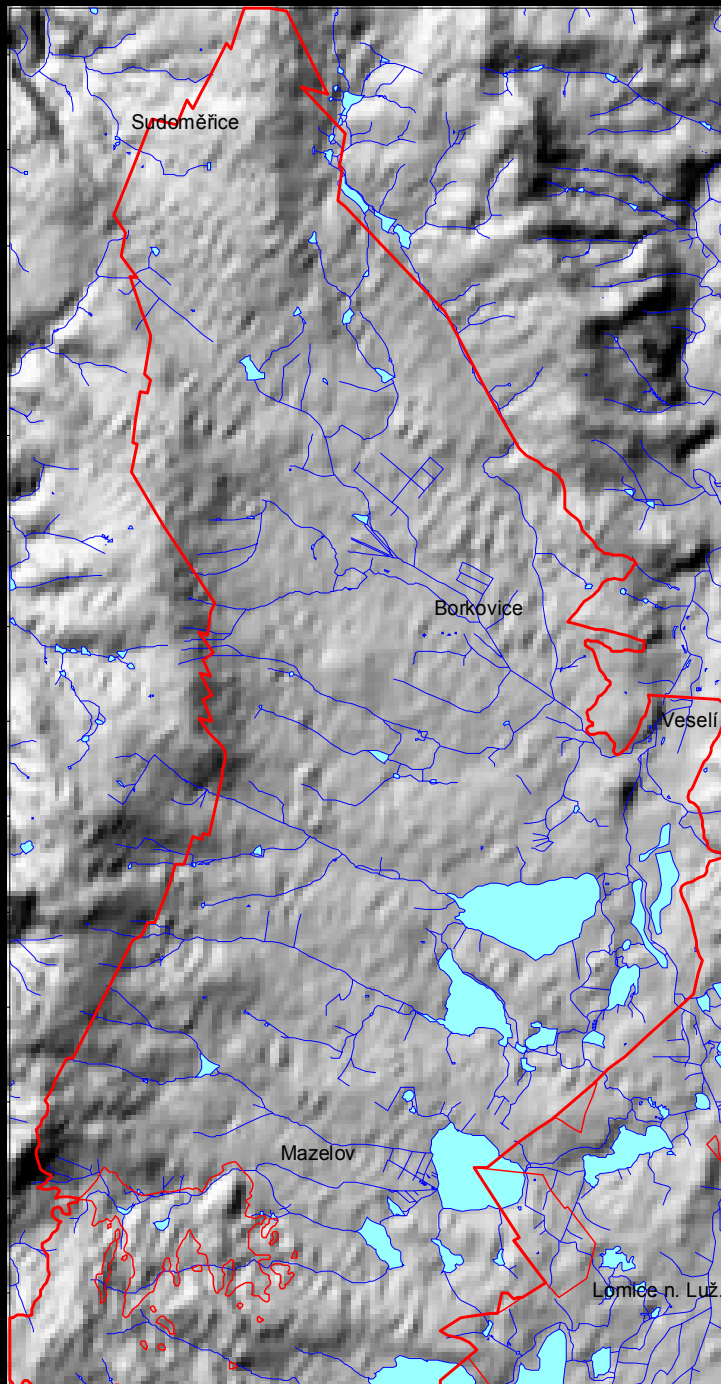
SEVERNÍ TŘEBOŇSKÁ PÁNEV - BILANČNÍ HODNOCENÍ ČASOVÉHO VÝVOJE ZÁSOB PODZEMNÍCH VOD

Ondřej Zeman
Stanislav Čurda



Hydrogeologický rajón 215
Třeboňská pánev – severní část
se nachází v jižních Čechách
mezi Bechyní, Veselím n.L.,
Lomnicí n.L., Lišovem
a Ševětínem.





Třeboňská pánev – severní část

hranice hydrogeologického rajónu

(stínový povrch)

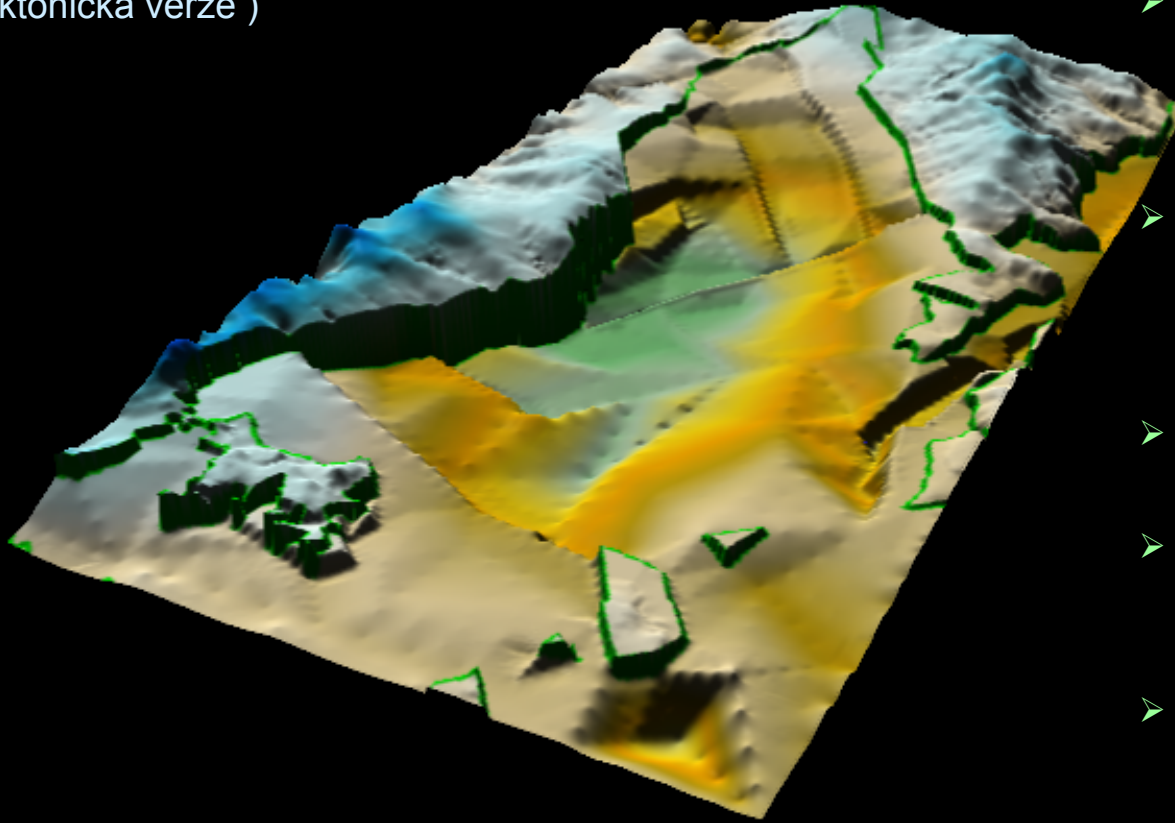
- Plochá sníženina o velikosti cca 290 km²
- Výšky 405 – 550 m n.m. (krystalinické okraje pánve)
- Hlavní odvodnění toky směru SZ-JV: Blatská stoka, Bechyňský potok a Olešenský potok a v jižní části menší přítoky Lužnice směru Z-V oddělené nízkými hřbety.
- Malá část na SZ odvodňována Sudoměřickým potokem do Lužnice v oblasti Bechyně.
- Dominantní odvodnění – Blatská stoka.



Morfologická charakteristika

Geologická a hydrogeologická charakteristika

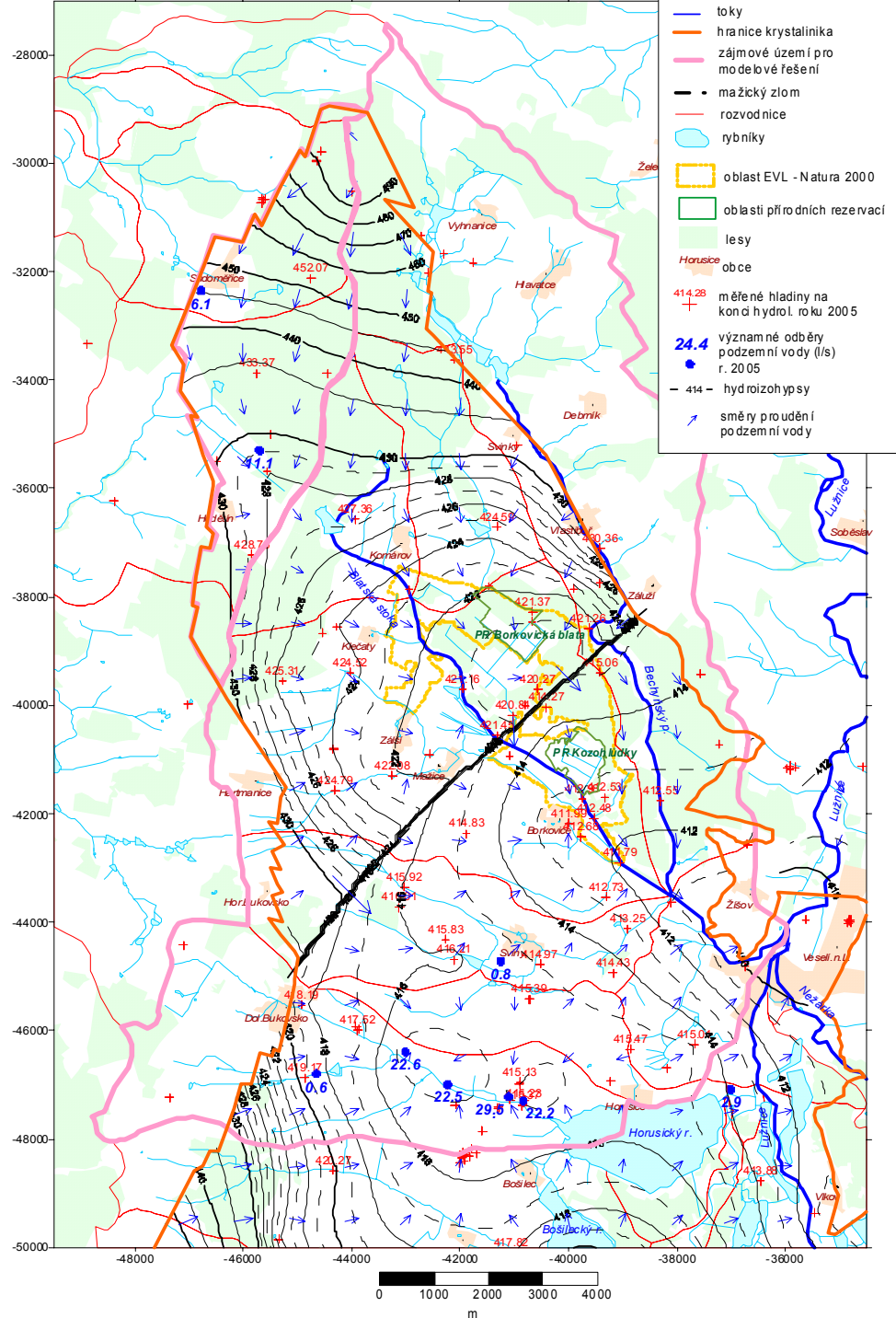
Prostorový pohled na stavbu dna pánve od JV (tektonická verze)



- struktura svrchnokřídových a terciérních sedimentů
- převládají svrchnokřídové sedimenty klikovského souvrství (senon) – pískovce, prachovce a jílovce s písčítým vývojem
- Největší mocnosti dosahuje klikovské souvrství u Dolního Bukovska – cca 145 metrů
- střídání propustných a nepropustných sedimentů (jezerní sedimentace - čočkovitý vývoj)
- nelze spojitě vymezit jednotlivé kolektory a izolátory
- jediný kolektor s výrazným rozdílem mezi horizontální a vertikální propustností:
- Horizontální průtočnost 10^{-4} až $10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, koeficient filtrace 10^{-5} až $10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

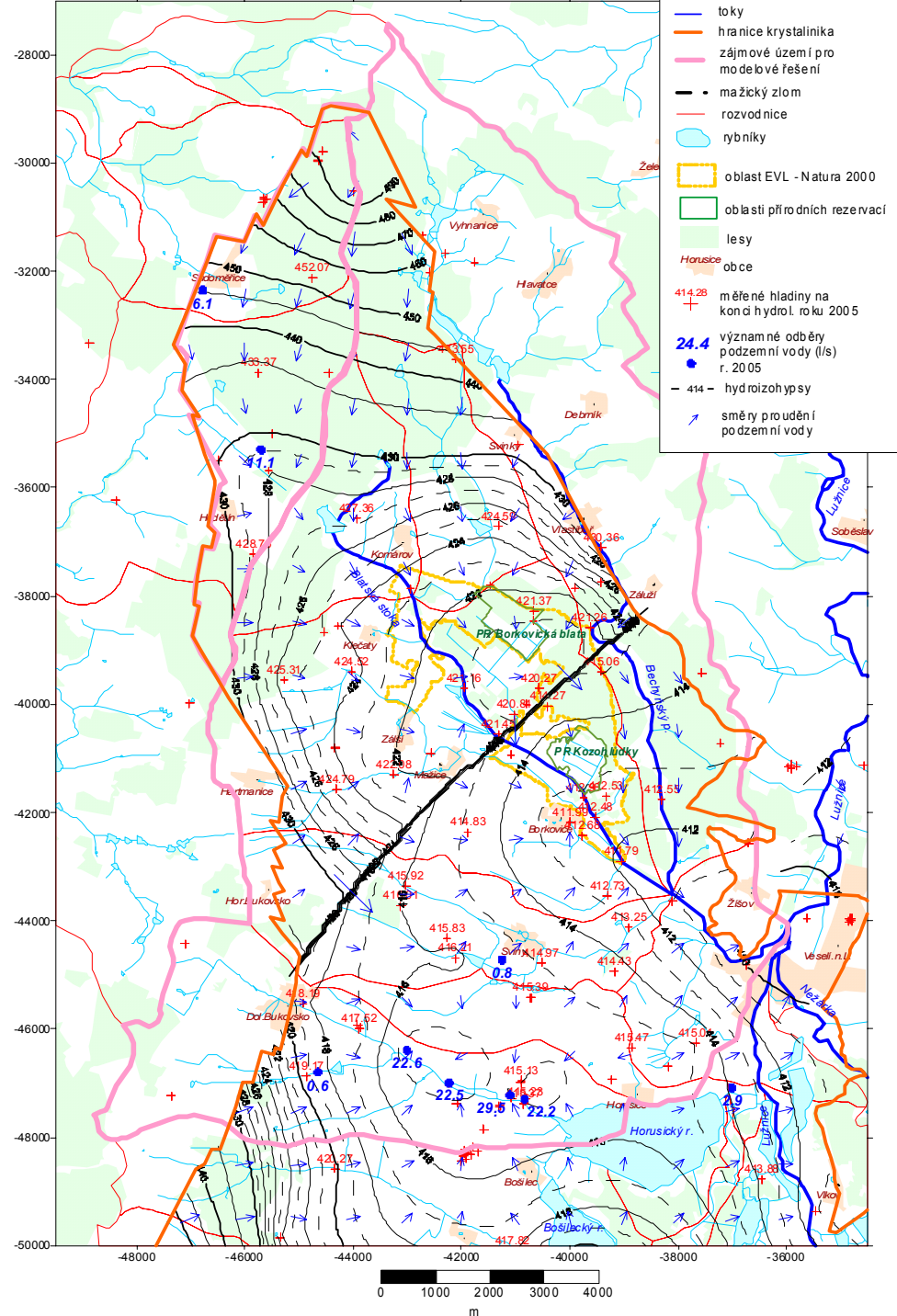
Hladiny a směry proudění podzemní vody

- Podzemní voda je do pánevních sedimentů infiltrována ze srážek především v ploše pánevní výplně
- Přítoky z nesesedimentárních okrajů úměrné jejich rozloze (v podstatě totožné s hydrogeologickým povodím)
- Dva hlavní směry proudění podzemní vody: 1) od jihu s počátkem v oblasti ševtínského granodioritu a 2) od severozápadu z oblasti Černické obory u Sudoměřic
- Hlavní regionální drenážní oblast: Borkovice



Hladiny a směry proudění podzemní vody

- Proud podzemní vody od jihu je lokálně drénován do rybníků při východním okraji pánve; tato drenáž se zmenšuje o cca 110 l.s⁻¹ vody odebírané vrty horusické jímací linie
- Boční přetoky východním směrem do Lužnice minimalizovány malou mocností pánve při jejím východním okraji a malými propustnostmi terciérních sedimentů šalmanovicko soběslavského příkopu
- Proudění podzemní vody - především pod vlivem průlinové propustnosti. Významnější podíl puklinové propustnosti nebyl prokázán.
- V omezené míře lze předpokládat existenci preferenčních směrů proudění podzemní vody.



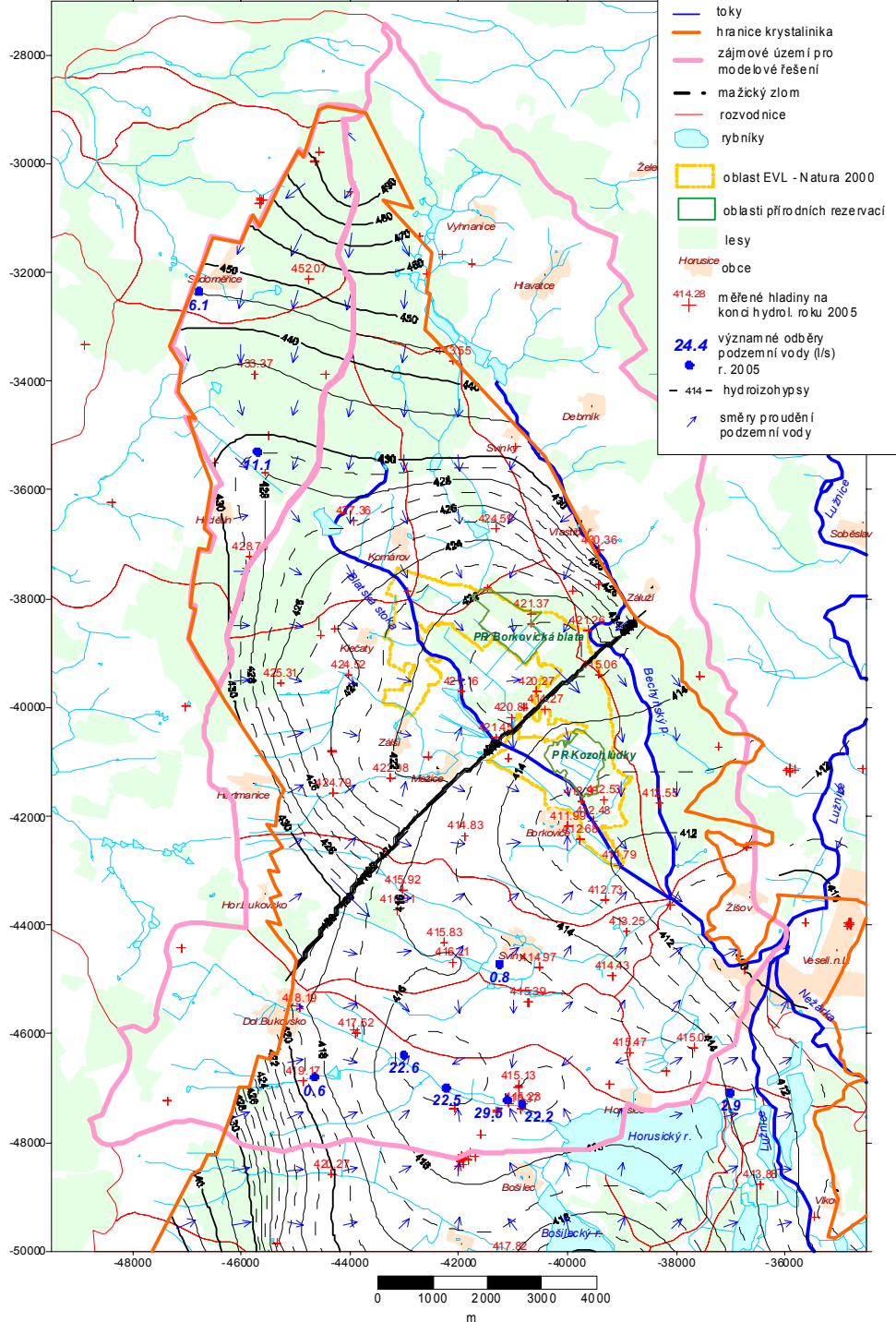
V regionu severní části třeboňské pánve lze schematicky rozlišit:

1) Mělké proudění (lokální) - ve svrchních partiích pánevní výplně a směřuje do lokálních drenážních bází, které tvoří povrchové vodoteče.

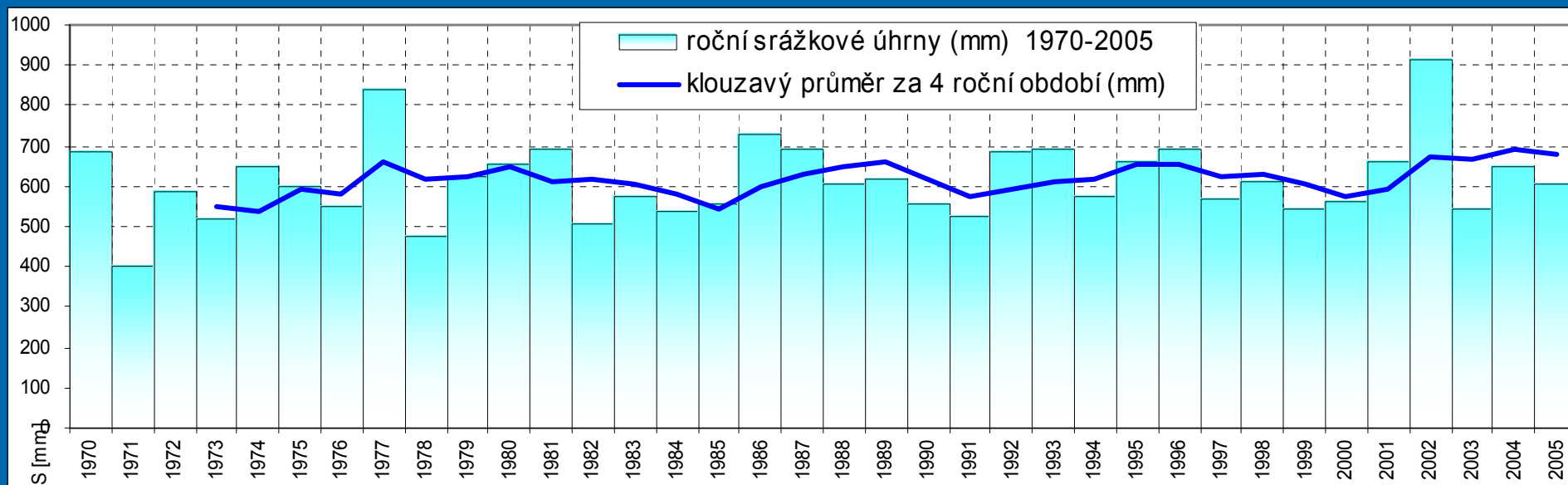
2) Hlubší (regionální) do regionálních drenážních bází, především do Blatské stoky a menším dílem do Lužnice

Významnou nehomogenitou ovlivňující proud podzemní vody od severozápadu je mažický zlom s výrazně nepropustnou funkcí - proud podzemní vody jej přetéká ve svrchní části pánevní výplně, a to při výrazné drenáži do rašelin mažických blat a Kozohlůdek. V hlavní drenážní oblasti Borkovice jsou podzemní vody drénovány hlavně do Blatské stoky mezi rašelištěm Kozohlůdky a soutokem s Bechyňským potokem.

Nelze vyloučit že z drenážní oblasti Borkovice dochází i k bilančně významnému odtoku podzemní vody přes krystalinikum do Lužnice.



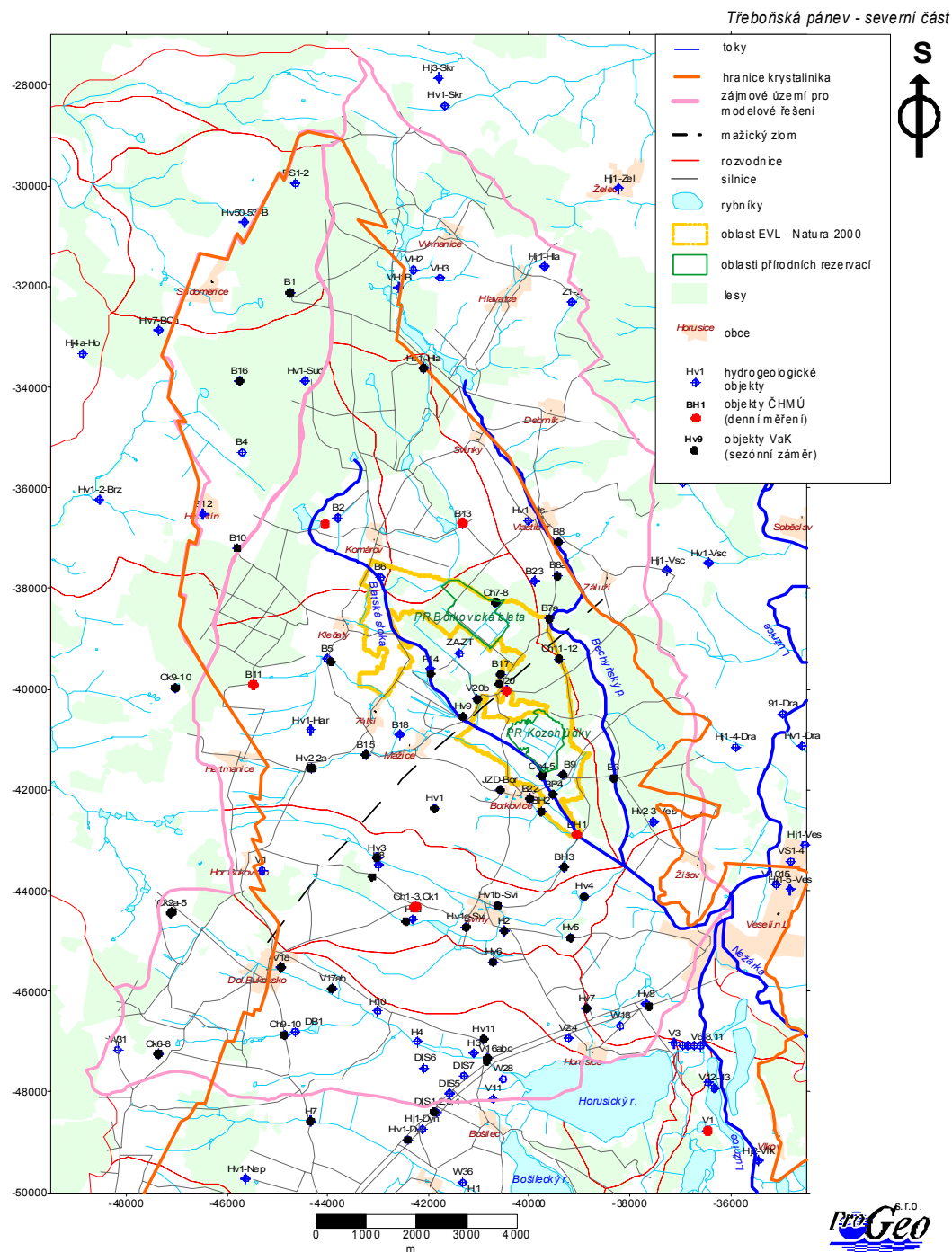
Srážková dotace



- Srážková dotace je sledována ve stanici ČHMU Borkovice
- Dlouhodobý srážkový úhrn 598 mm.rok^{-1} (období 1971 – 2005)
- Velikost a časová distribuce srážek mají zásadní význam pro doplňování zásob podzemních vod
- Infiltrace srážek do podzemních vod je nerovnoměrná a závisí především na časové distribuci srážek, akumulační schopnosti nenasyceného pásma a na evapotranspiraci
- Kumulace suchých a mokřích roků jsou hlavní příčinou víceletého cyklu kolísání hladin podzemních vod

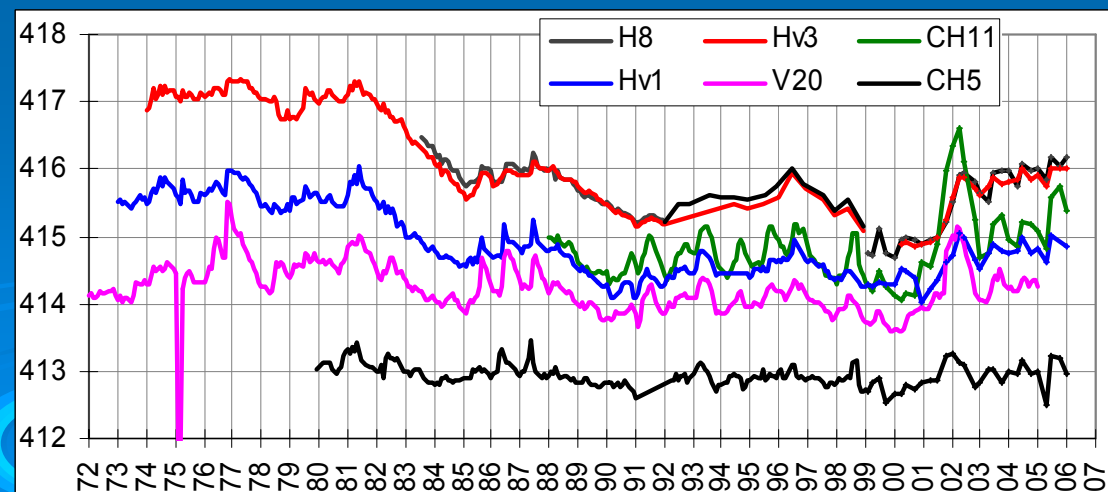
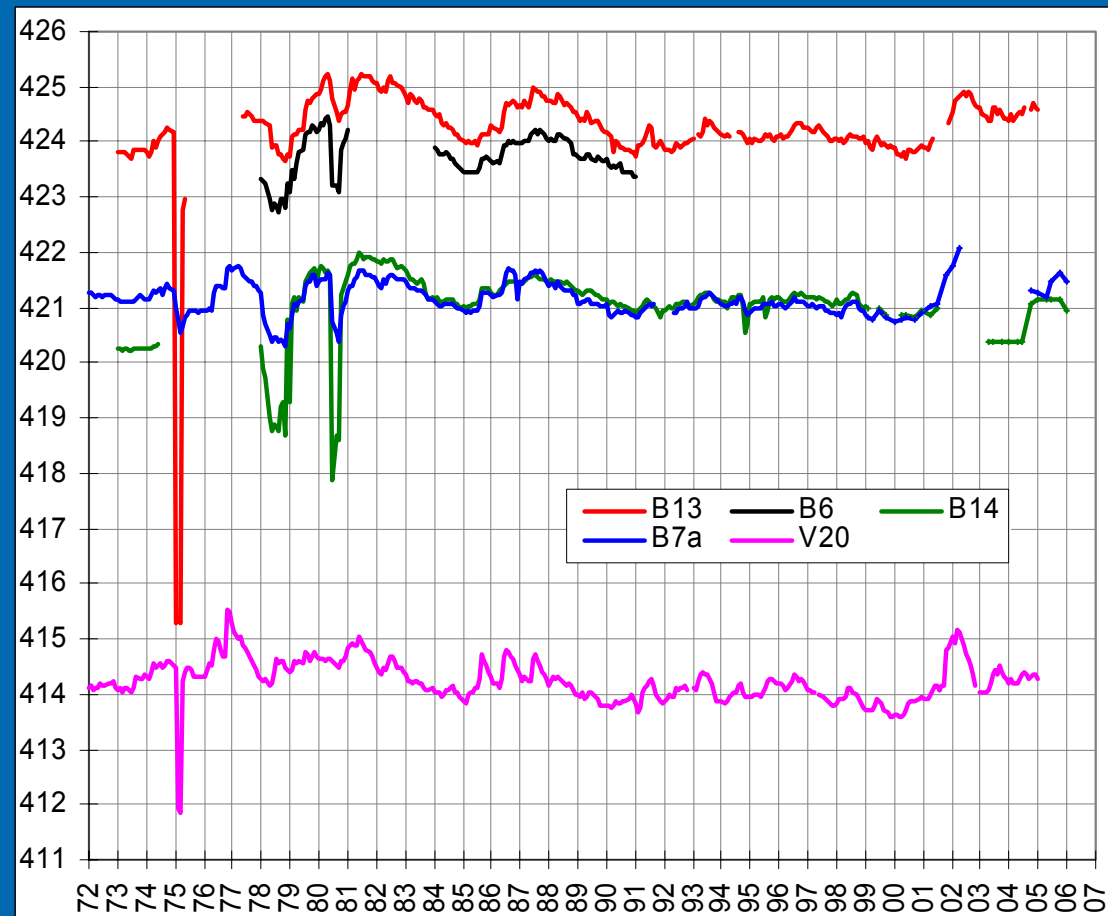
Základní situace s hydrogeologickými objekty a s objekty režimního sledování

- Dlouhodobý monitoring hladin a chemismu podzemních vod a průtoků v povrchových vodotečích – v současnosti měří Vak JČ. (Měření od 70.let)
- Dlouhodobý monitoring hladin a chemismu podzemních vod – ČHMÚ
- Individuální jímání podzemních vod
- Vodárenské odběry podzemních vod
- Nově navržené jímání podzemních vod (plán rozvoje vodovodů a kanalizací JČ)
- Konflikt zájmů s EVL



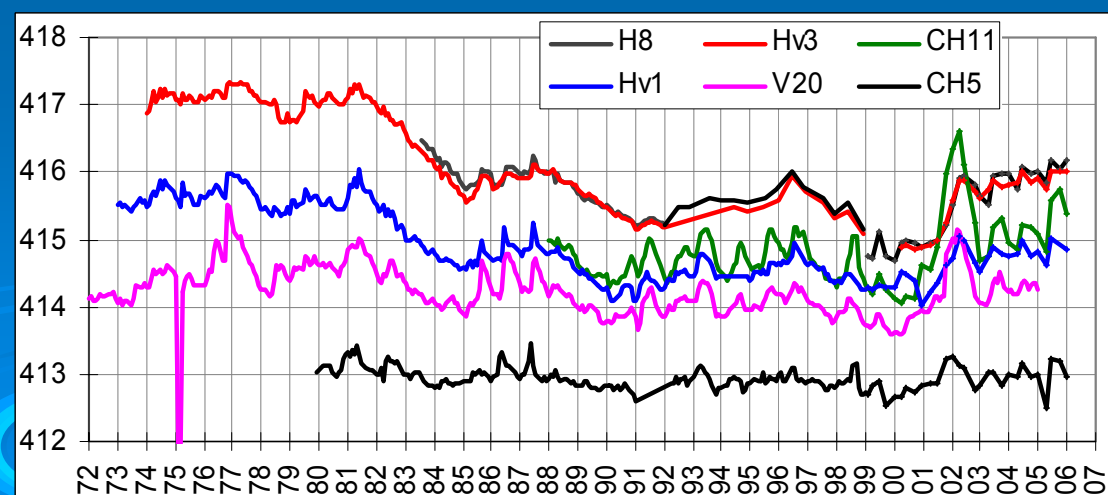
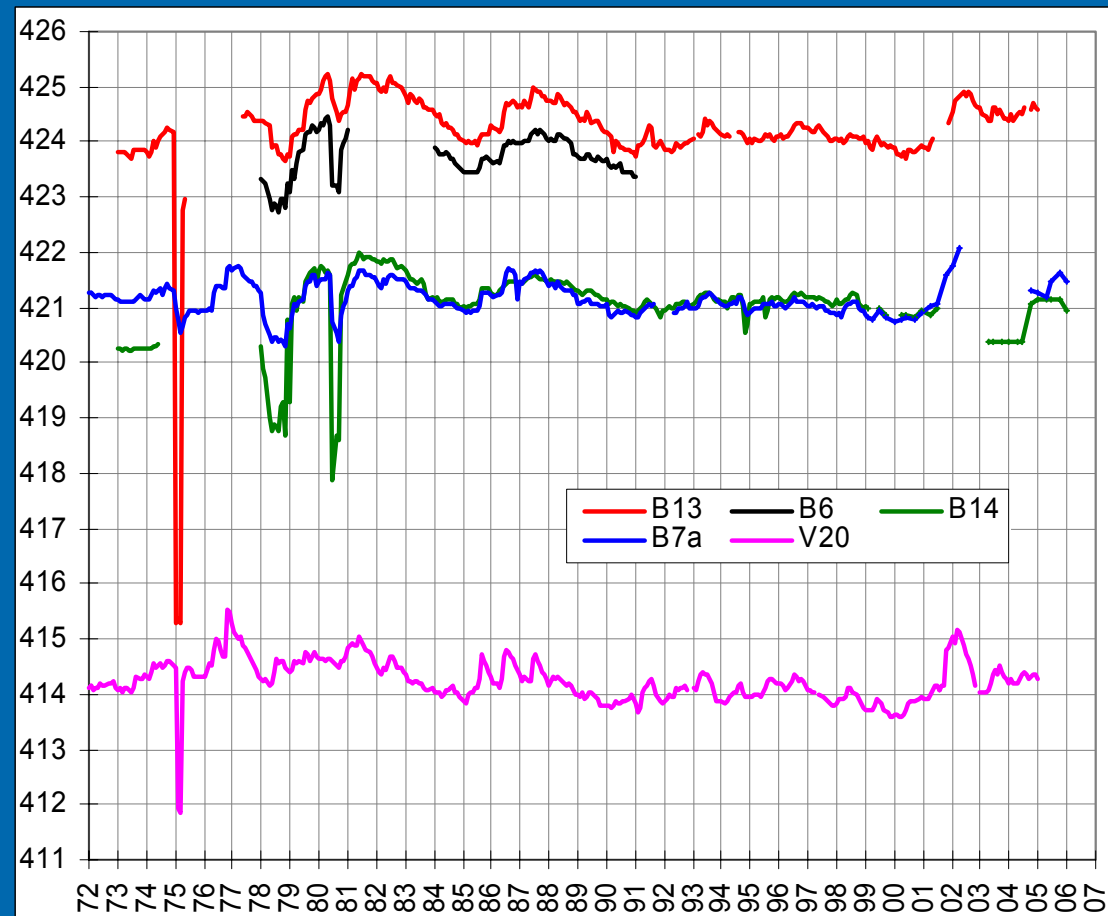
Časové průběhy hladin podzemní vody

- Kolísání tlaků ve zvodni pánevní výplně i v přilehlých oblastech krystalinika odráží tranzientní proces přirozeného i umělého doplňování a vyprazdňování zásob této zvodně
- Kolísání hladin vlivem změn atmosférického tlaku (v neuzavřených vrtech) – není významné a nemá vztah k bilanci podzemních vod.
- V případě objektů ovlivněných odběry podzemní vody jsou poklesy nebo vzesupy hladin zapříčiněné těmito odběry resp. jejich změnami superponovány s režimním víceletým a sezónním cyklem kolísání hladin podzemních vod a přirozené extrémy jsou překrývány poklesy hladin podzemní vody vlivem odběrů

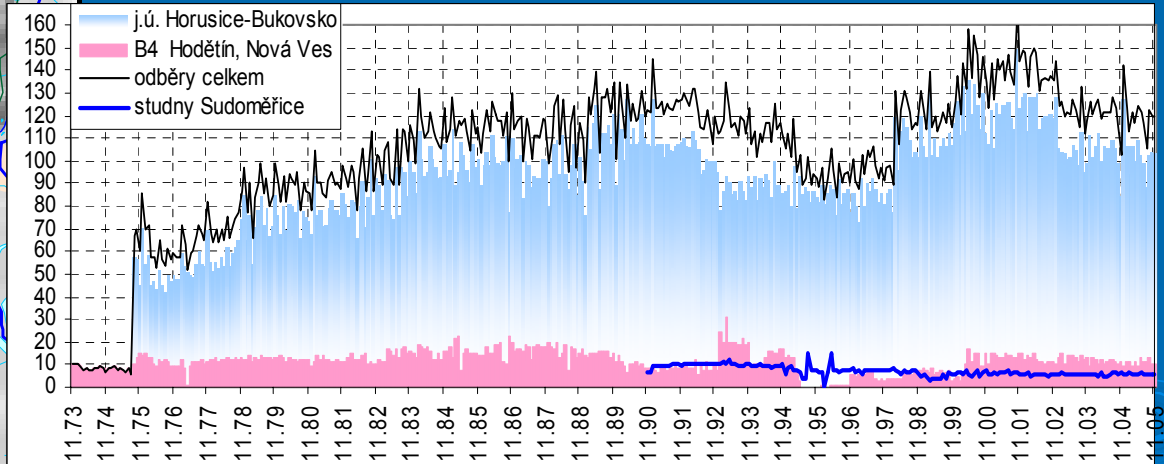
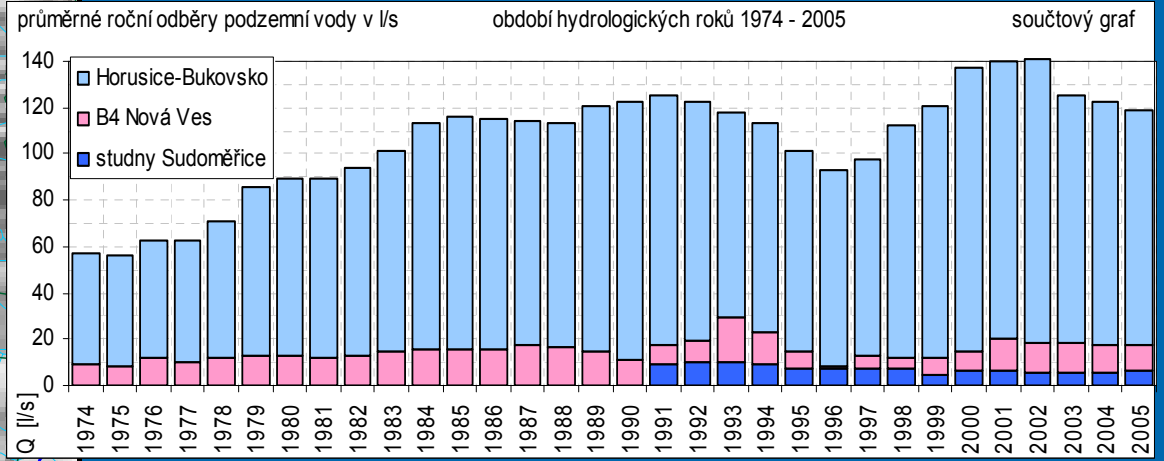
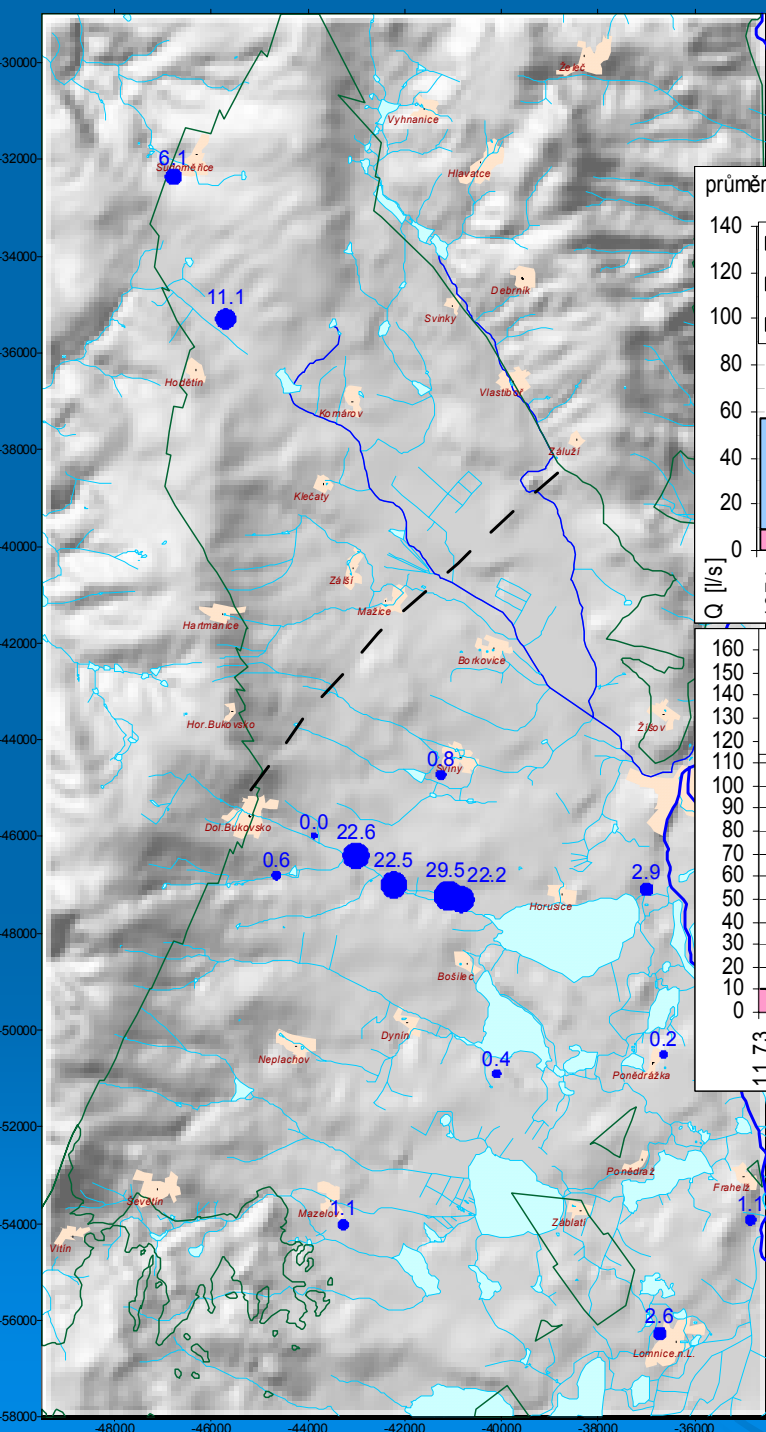


Časové průběhy hladin podzemní vody

- Z hlediska průběhů hladin podzemních vod a ovlivnění těchto hladin odběry podzemní vody dělíme region severní části třeboňské pánve na 3 základní oblastí (řazených od severu k jihu):
 - 1. oblast nad mažickým zlomem,
 - 2. oblast mezi mažickým zlomem a horusickou jímací linií,
 - 3. oblast jižně od horusické jímací linie.
- V oblasti 1 (oblast nad mažickým zlomem) pak vyčleňujeme jako dílčí oblast:
 4. povodí Blateckého a Sodoměřického potoka,
- a v oblasti 3 vyčleňujeme jako dílčí oblast:
 5. povodí rybníka Dvořiště.



Průměrné roční a měsíční odběry podzemní vody a jejich lokalizace



- Informace převzaty od provozovatelů jímání a z evidence odběrů Povodí Vltavy
- Současné celkové odběry cca 120 – 130 l.s⁻¹

Sledování průtoků v povrchových vodotečích

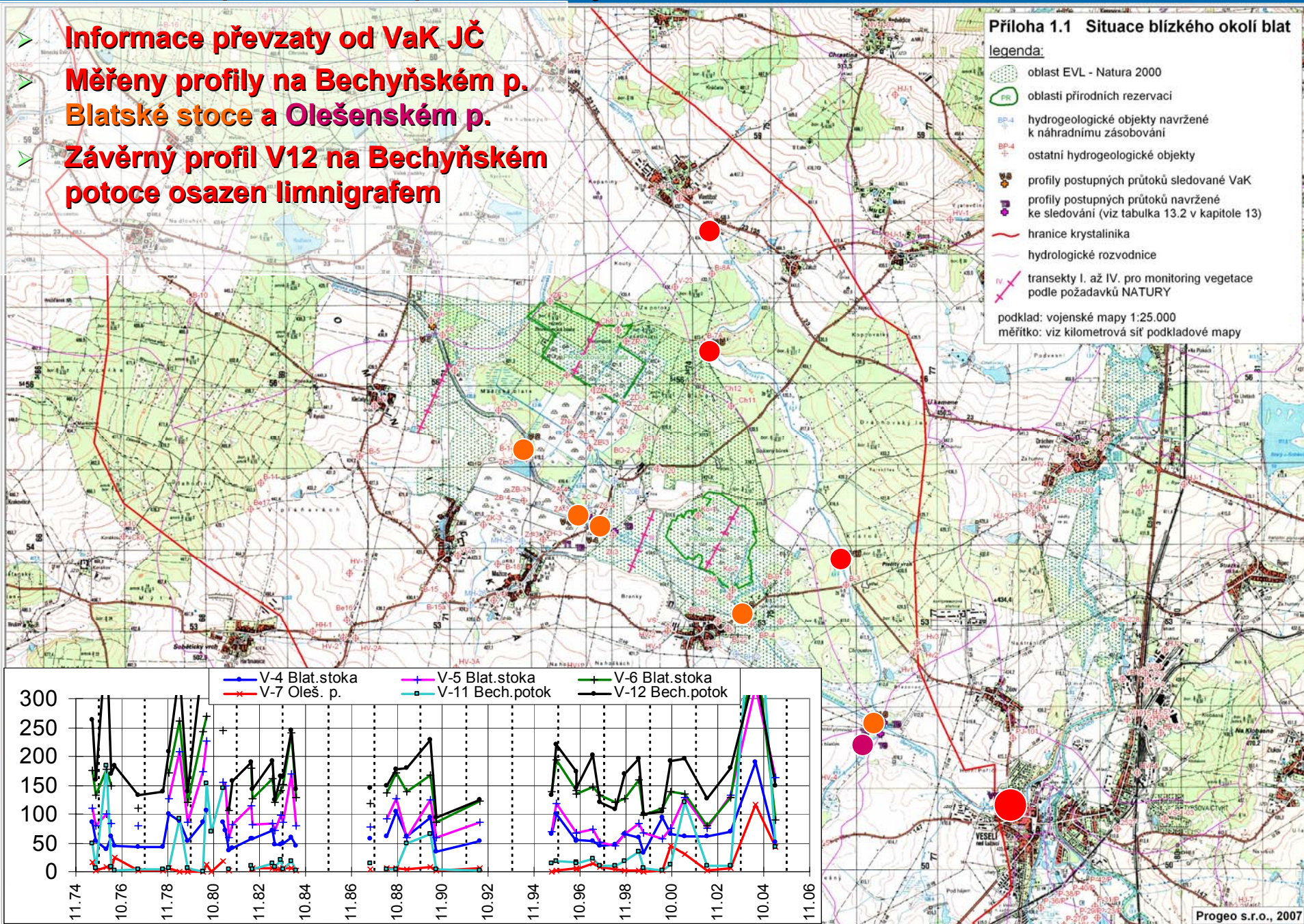
- **Informace převzaty od VaK JČ**
- **Měření profily na Bechyňském p. Blatské stoce a Olešenském p.**
- **Závěrný profil V12 na Bechyňském potoce osazen limnigrafem**

Příloha 1.1 Situace blízkého okolí blat

legenda:

- oblast EVL - Natura 2000
- oblasti přírodních rezervací
- BP-4 hydrogeologické objekty navržené k náhradnímu zásobování
- BP-1 ostatní hydrogeologické objekty
- profily postupných průtoků sledované VaK
- profily postupných průtoků navržené ke sledování (viz tabulka 13.2 v kapitole 13)
- hranice krystalinika
- hydrologické rozvodnice
- transekty I. až IV. pro monitoring vegetace podle požadavků NATURY

podklad: vojenské mapy 1:25 000
měřítko: viz kilometrová síť podkladové mapy



Bilance statických zásob podzemních vod

- V sedimentech pánevní výplně se tvoří vodohospodářsky významná akumulace podzemní vody.
- Zvodněné prostředí křídových sedimentů pánevní výplně představuje nádrž podzemní vody s orientačním obsahem cca 600 milionů m³ (při uvažované 5% pórovitosti sedimentů)
- Okolí je tvořeno horninami s řádově menšími odporovými a kapacitními parametry (na severu, západě a jihu horniny krystalinika, permokarbonu a žuly ševětínského granodioritu; východní omezení této nádrže tvoří z hydraulického hlediska málo propustné terciární sedimenty šalmanovicko - soběslavského příkopu).



Bilanční hodnocení časového vývoje dynamických zásob podzemních vod

- V rámci hydrologického hodnocení pro Změnu č.1 PRVKÚJČK jsme aktualizovali bilanční hodnocení základního odtoku z povodí Bechyňského potoka
- vycházíme z dlouhodobého měření průtoků podzemní vody Bechyňského potoka v profilu V12 Veselí n.L.
- Výchozí hodnotou pro separaci základního odtoku jsou denní průměry a měsíční průměry celkového odtoku, tj. odtoku vyčísleného v profilu V12 Veselí n.L.



Bilanční hodnocení časového vývoje dynamických zásob podzemních vod

období		1976-2001			1976-1979			1986-1989			1976-1989			1990-2001		
		Q	QQ	Q+QQ	Q	QQ	Q+QQ	Q	QQ	Q+QQ	Q	QQ	Q+QQ	Q	QQ	Q+QQ
		med.	prům.		med.	prům.		med.	prům.		med.	prům.		med.	prům.	
		[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Qc_m	m+h	299	91	390	400	58	458	341	99	440	389	82	471	252	101	353
Qz_d	m+h	218	91	309	265	58	323	260	99	359	287	82	369	188	101	289
Qz_d-r	m+h	217	91	308	263	58	321	260	99	359	287	82	369	188	101	289
Qz_m	m+h	293	91	384	323	58	381	341	99	440	369	82	451	252	101	353
Qz_m-r	m+h	293	91	384	316	58	374	330	99	429	330	82	412	252	101	353
Qc-mmin	m+h	173	91	264	230	58	288	178	99	277	208	82	290	159	101	260
Qz-Kille	m+h				210	58	268									
Qz-KK	h				141	58	199									
Qz	m+h				260		320									
Qzh	h				140		200									
Qzm	m				120		120									

vysvětlivky k oběhu podzemní vody:
m+h celkový oběh v mělké i hlubší části pánve
h oběh v hlubší části pánve
m oběh v mělké části pánve

vysvětlivky

Q odtok
Qz_d základní odtok - separace z denních průměrů
 Qz_d-r základní odtok - separace z denních průměrů
 Qz_m základní odtok - separace z měsíčních průměrů
 Qz_m-r základní odtok - separace z měsíčních průměrů
 Qc-mmin řada minimálních denních průměrů v měsíci

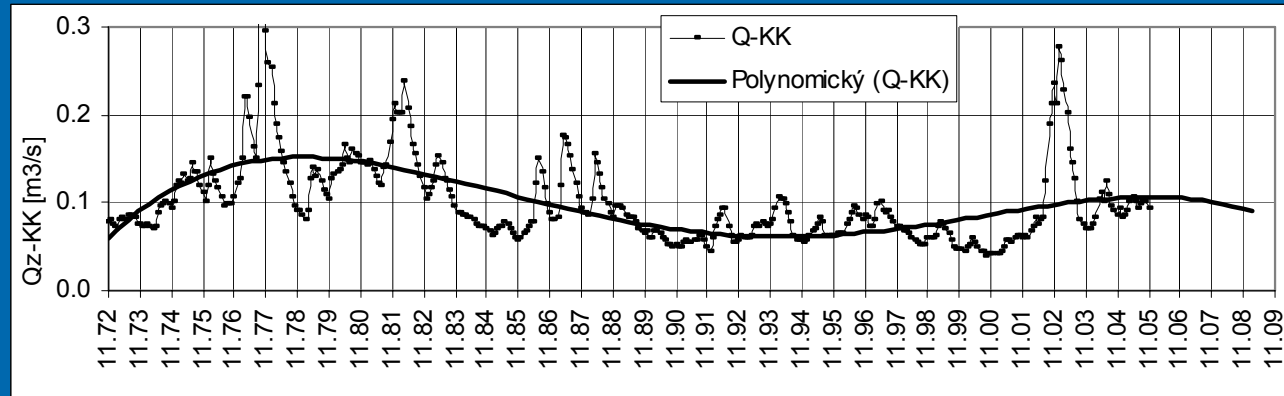
QQ odběr podzemní vody z horusické linie
 Qz-Kille základní odtok - metoda Kille
Qz-KK základní odtok - metoda Kliner-Kněžek
Qz základní odtok - celkem
Qzh základní odtok - hlubší oběh
Qzm základní odtok - mělký oběh

Separaci základního odtoku provádíme souběžně následujícími metodami:

- 1. digitální separací časové řady průměrných denních průtoků (jednoparametrická rekurzivní filtrace),
- 2. digitální separací časové řady průměrných měsíčních průtoků (jednoparametrická rekurzivní filtrace),
- 3. metodou Kille (rozbor řady minimálních průtoků v měsíci),
- 4. metodou Kliner-Kněžek (vztah mezi průtoky a hladinami podzemních vod).

Bilanční hodnocení časového vývoje dynamických zásob podzemních vod

Vývoj přírodních zdrojů podzemních vod hlubšího oběhu:



- Jako velikost základního (podzemního) odtoku včetně odběrů podzemní vody přijímáme přírodní zdroje v rozmezí 260 l.s^{-1} až 320 l.s^{-1}
- V tomto intervalu se nachází i velikost přírodních zdrojů stanovená ČHMÚ pro rok 2005 - 307 l.s^{-1} .
- Déle členíme: přírodní zdroje mělkého oběhu ve velikosti 120 l.s^{-1} a přírodní zdroje hlubšího oběhu ve velikosti 140 až 200 l.s^{-1} .
- Jako využitelné zásoby vystupují především přírodní zdroje hlubšího oběhu
 - Jímání vody v centrální části pánve v konfliktu zájmů s ochranou přírody – EVL a PR
 - Maximální množství podzemní vody které lze jímát z konkrétního hydrogeologického objektu z hlediska ovlivnění EVL a PR je závislé na konkrétním umístění objektu, jeho hloubce, otevřeném úseku, velikosti plánovaného odběru a situaci dalších jímacích objektů v okolí. Toto množství je menší než stanovené přírodní zdroje.

A large black pipe is discharging a thick stream of white foam into a rectangular metal structure. The structure is made of rusted metal and is situated in a field of tall grass. In the background, there is a line of trees under a clear blue sky.

Děkuji za pozornost 😊