

*RNDr. Tibor Kovács*



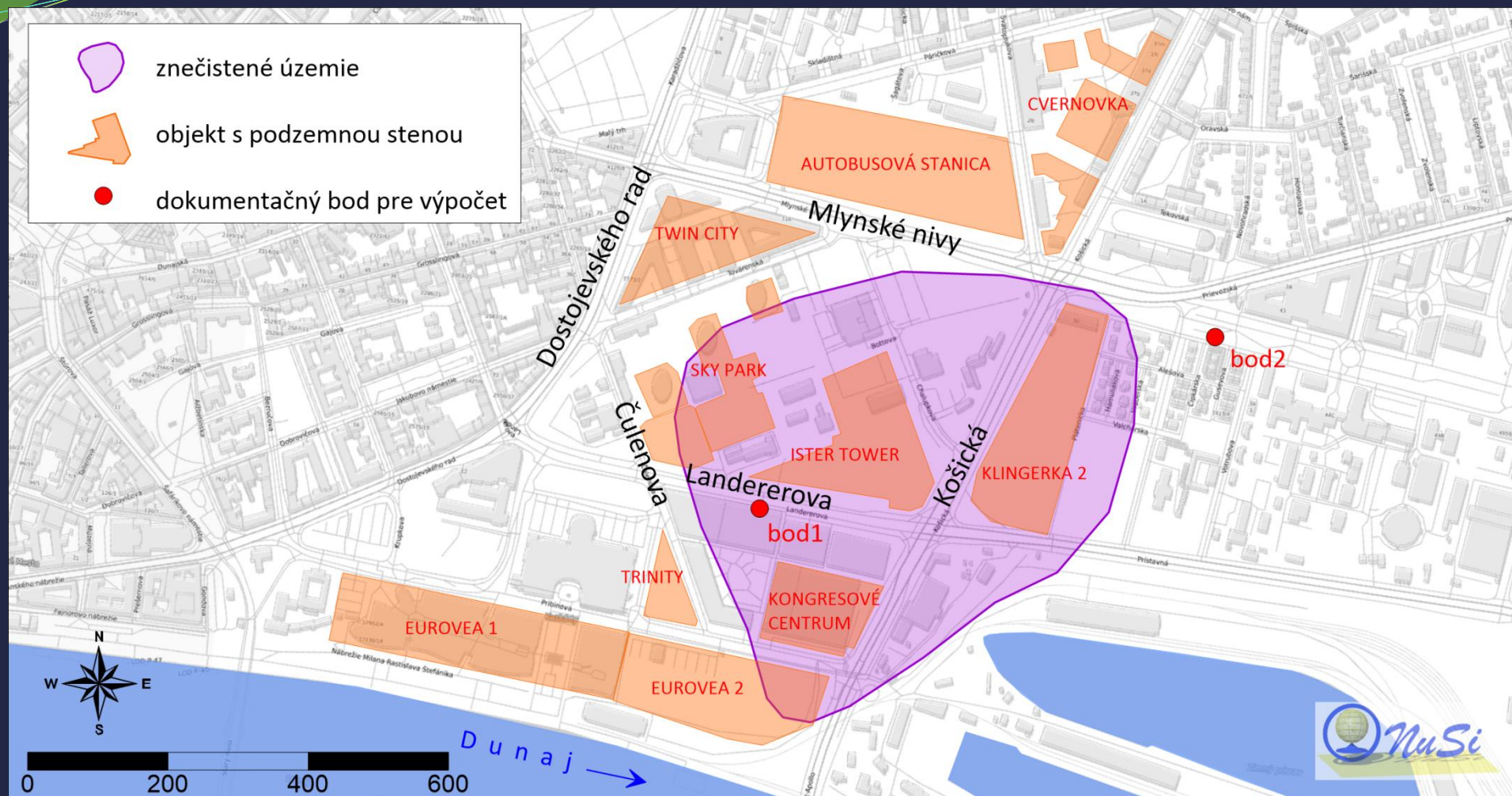
**Vplyv výstavby podzemných stien na nábreží Dunaja v Bratislave na prúdenie podzemných vôd a transport znečistenia v podzemnej vode zo širšieho priestoru bývalej rafinérie APOLLO.**



## Nábřežie Dunaja v Bratislave

- \* Vplyv výstavby podzemných stien na prúdenie podzemnej vody
- \* Vplyv výstavby podzemných stien na transport znečistenia v podzemnej vode z kontaminovanej oblasti
- \* Smer transportu rozpustenej kontaminácie
- \* Problém chlórovaných uhľovodíkov
- \* Iné hydraulické zásahy do podzemných vôd počas výstavby a ich vplyv na prúdenie a transport látok z kontaminovanej oblasti

# Výstavba v bývalej priemyselnej zóne a vznikajúce podzemné steny

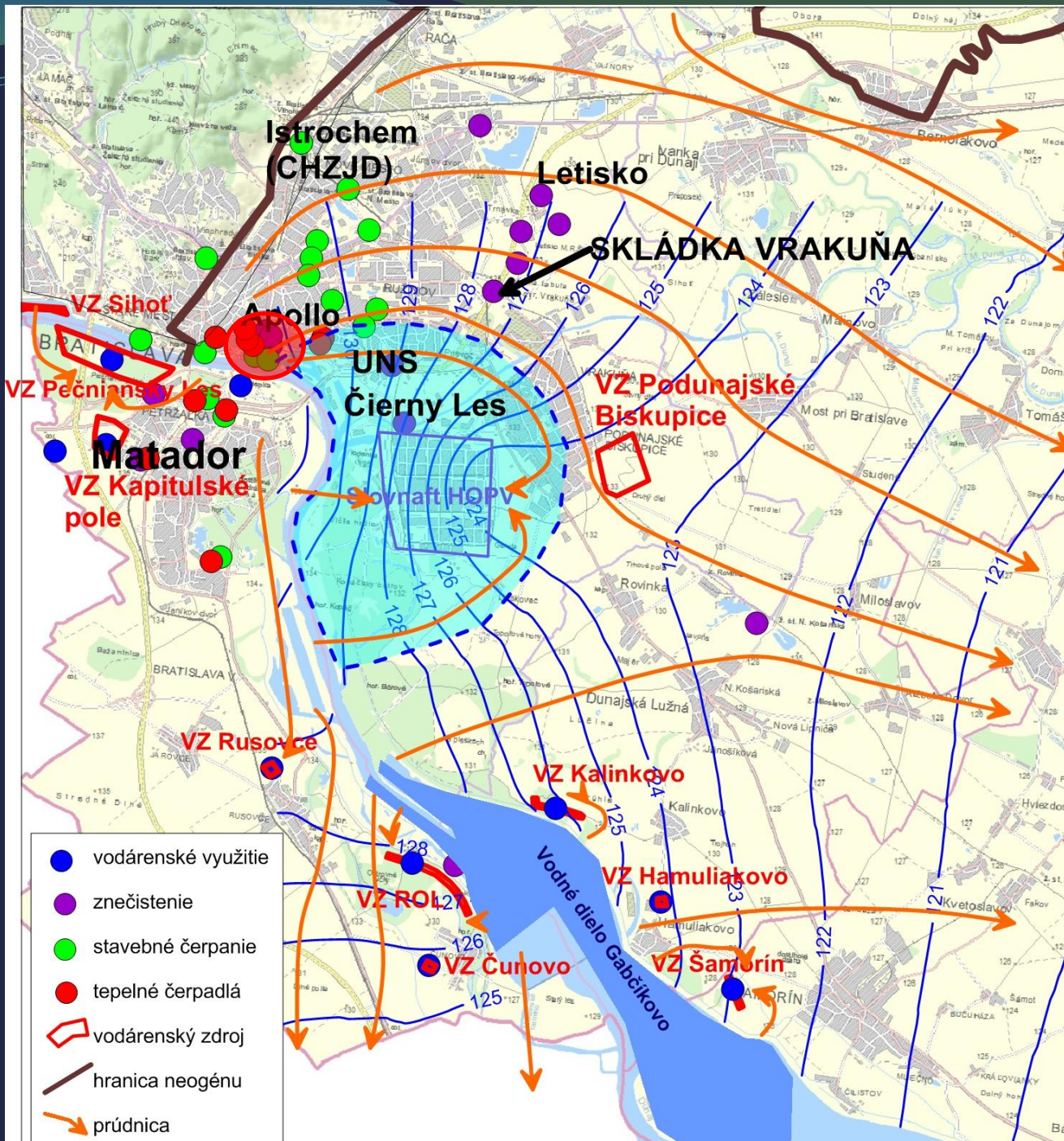


- \* podzemné steny
- \* stavebné čerpania

- \* vsakovanie zrážkovej vody
- \* tepelné čerpadlá



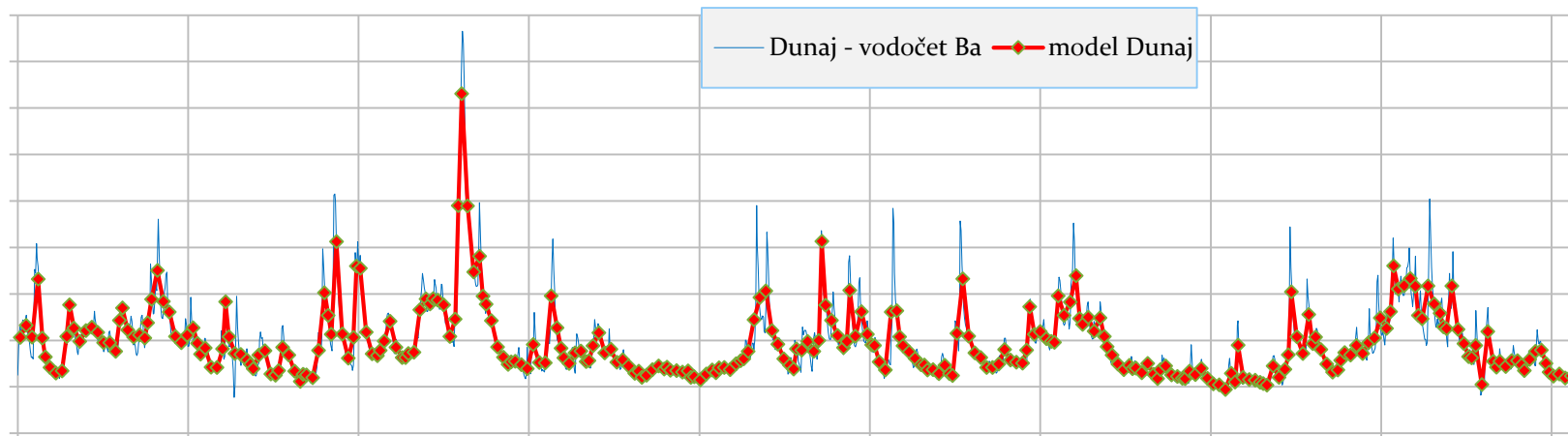
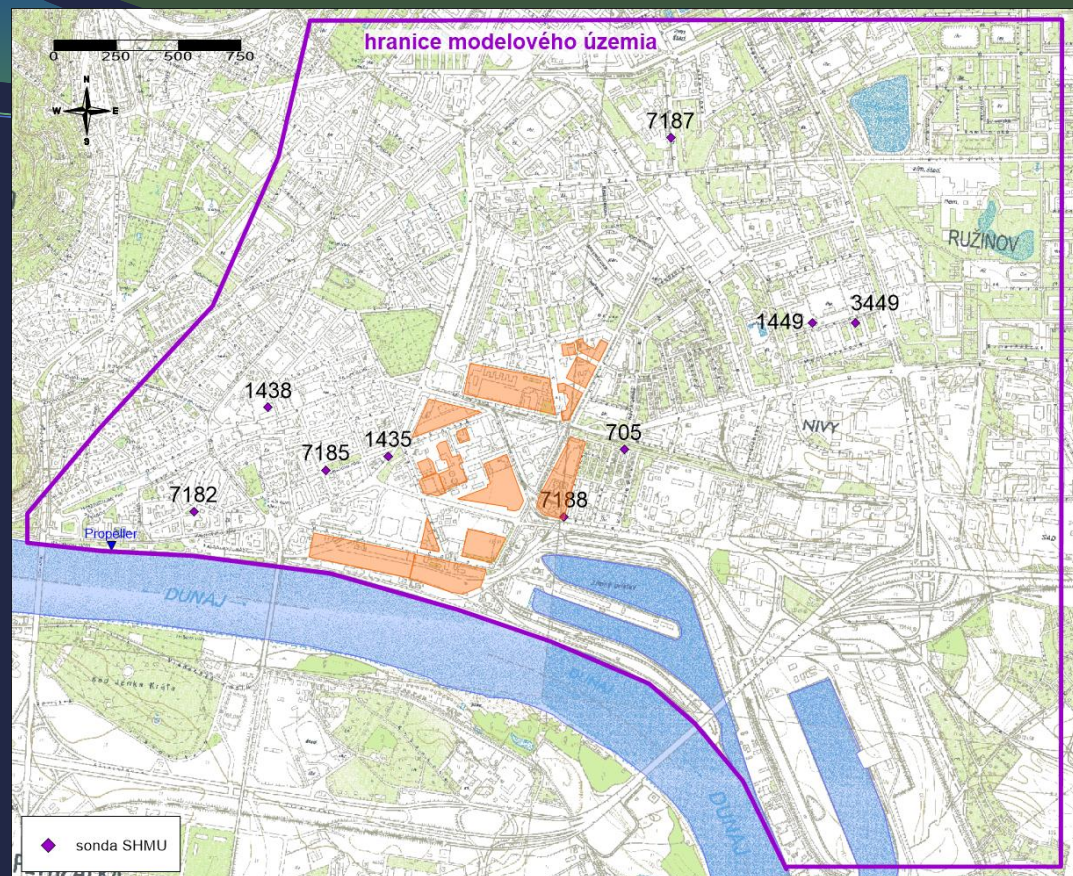
# Prúdenie podzemnej vody





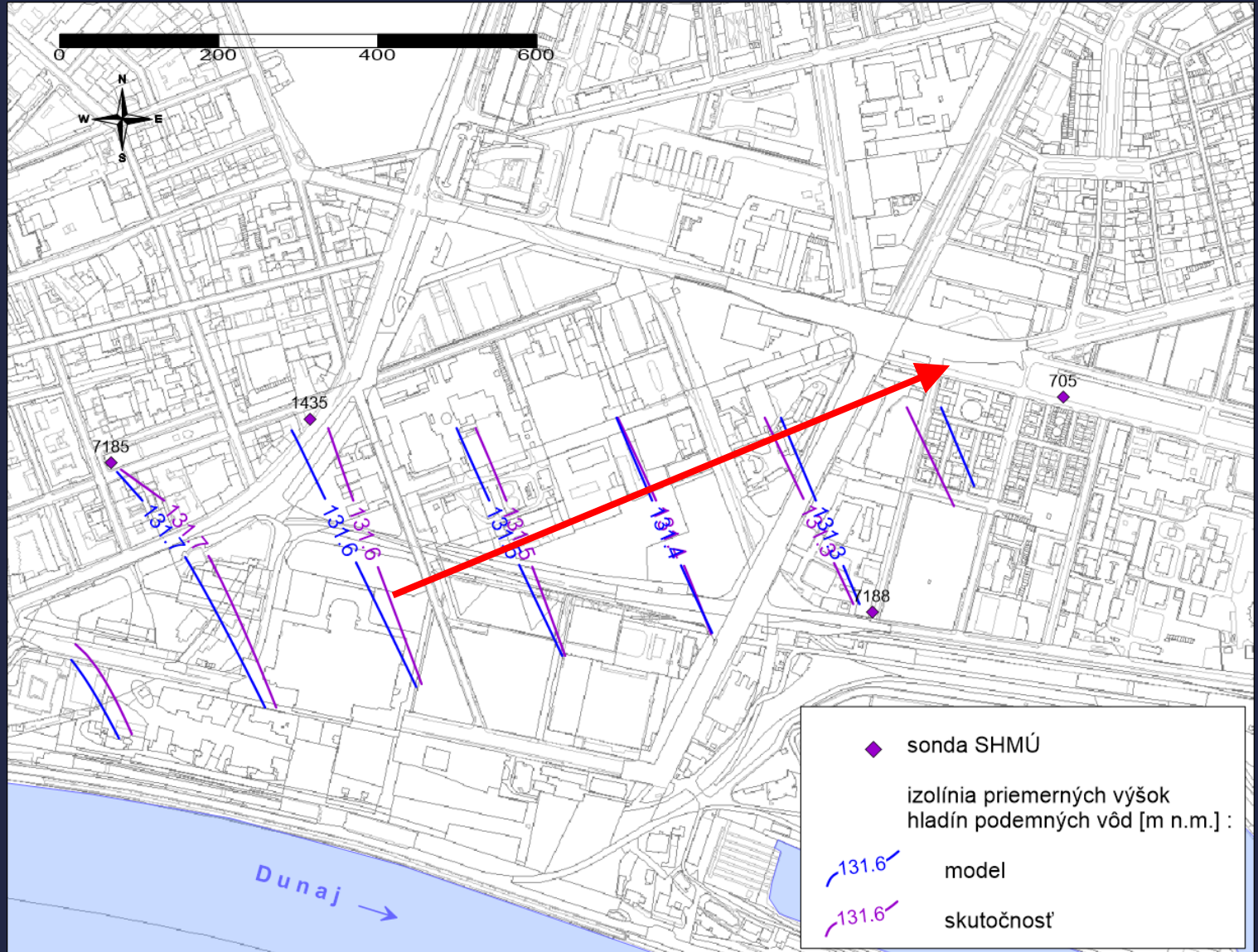
# Zostavenie modelu

regionálne orientačný model



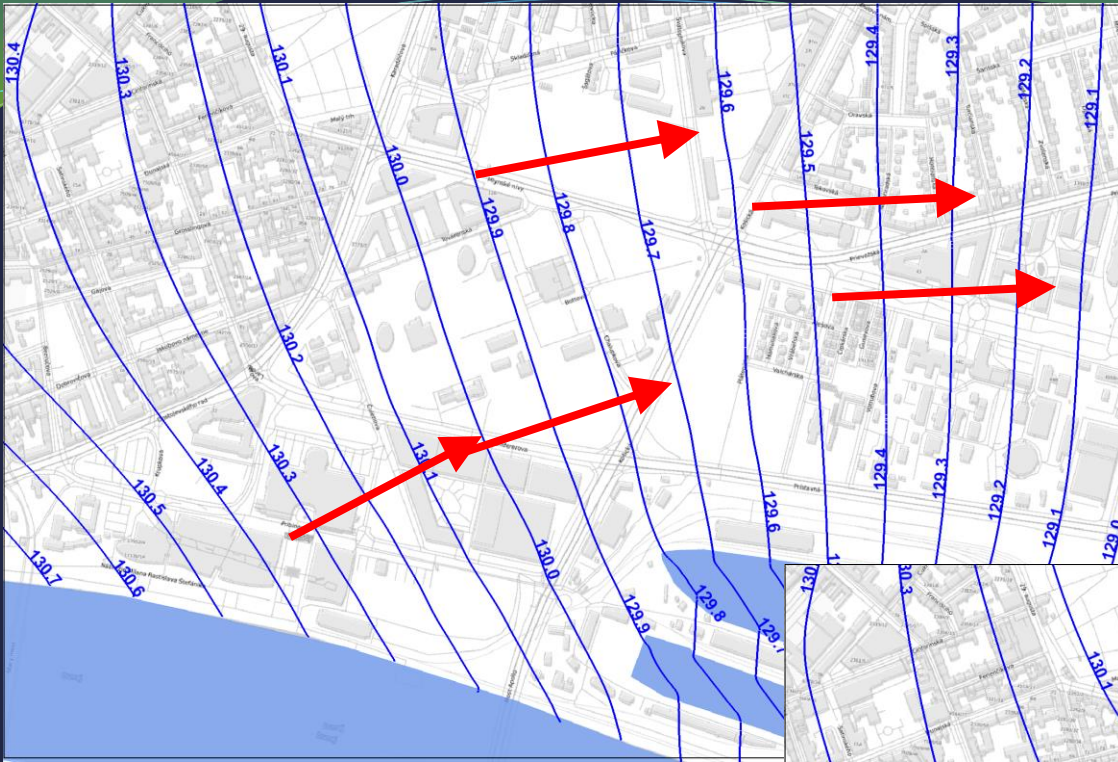
# Príklad kalibrácie modelu

## priemerné výšky hladín podzemných vôd

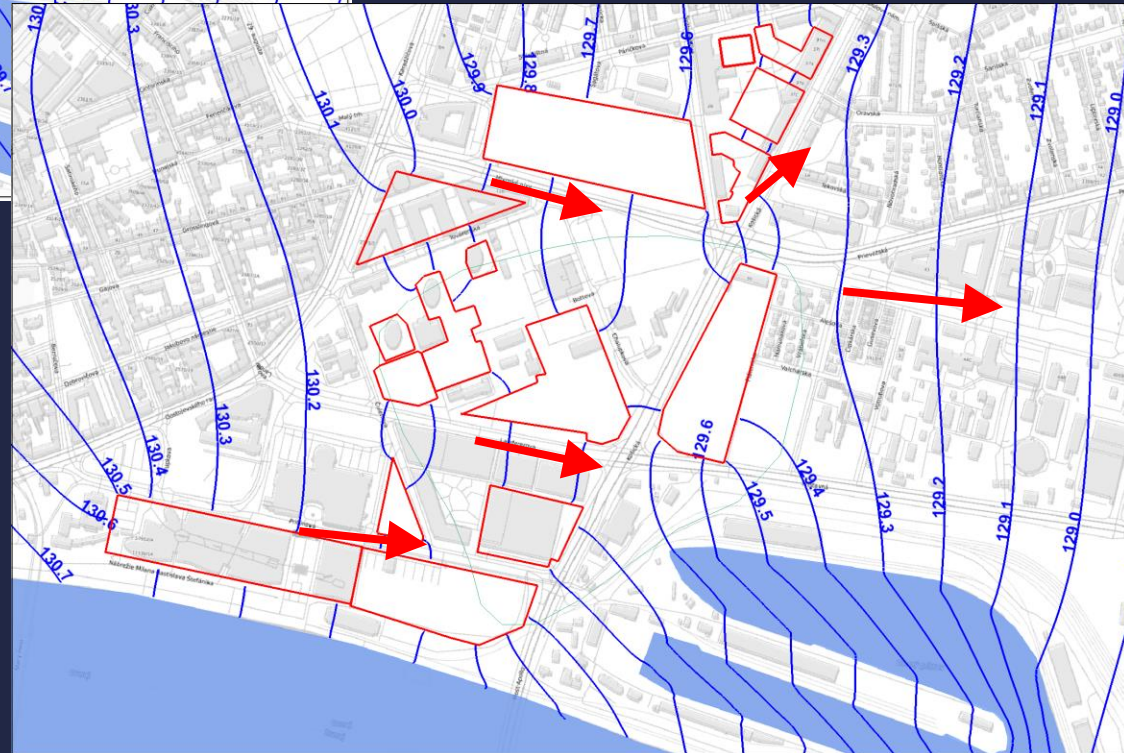




# Prúdenie podzemnej vody - nízky stav z 30.11.2015



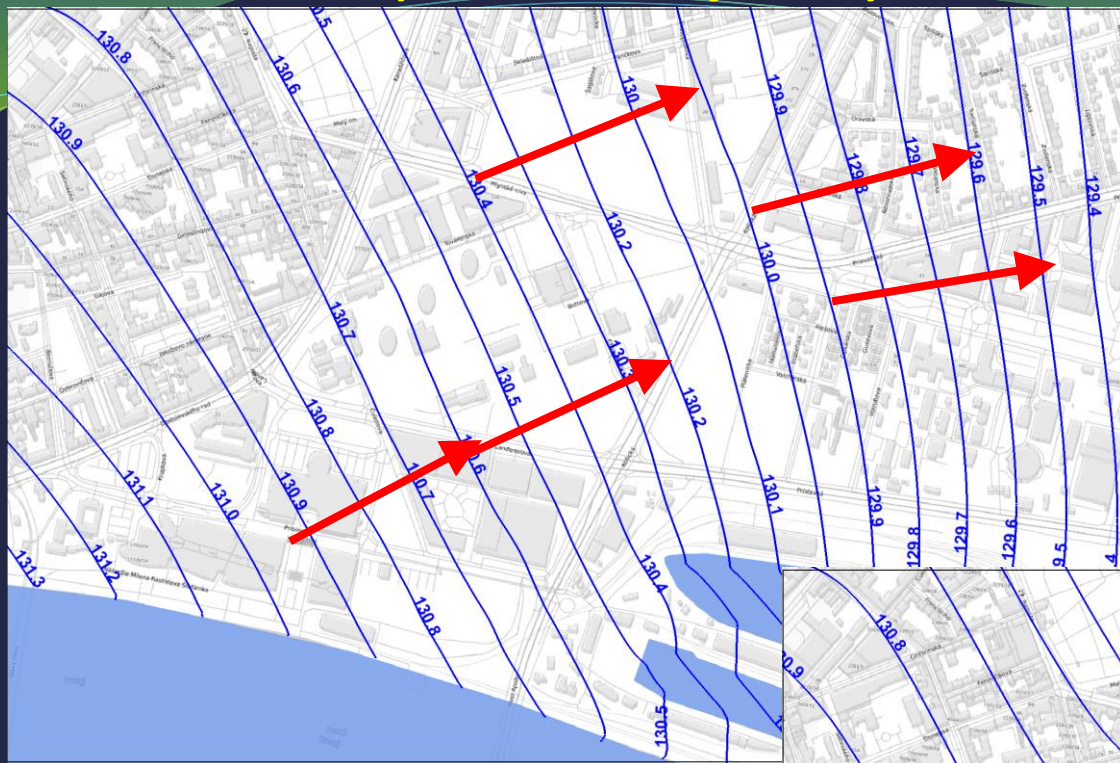
bez stien



so stenami

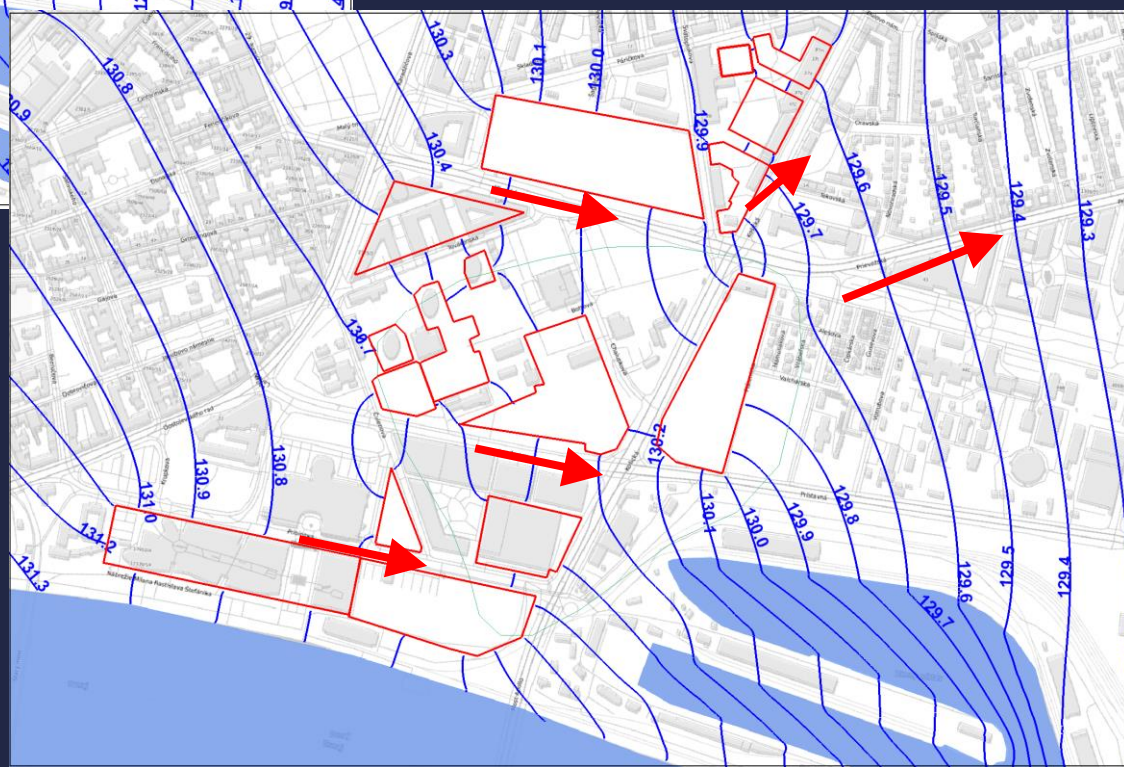


# Prúdenie podzemnej vody - stredný stav z 26.11.2013



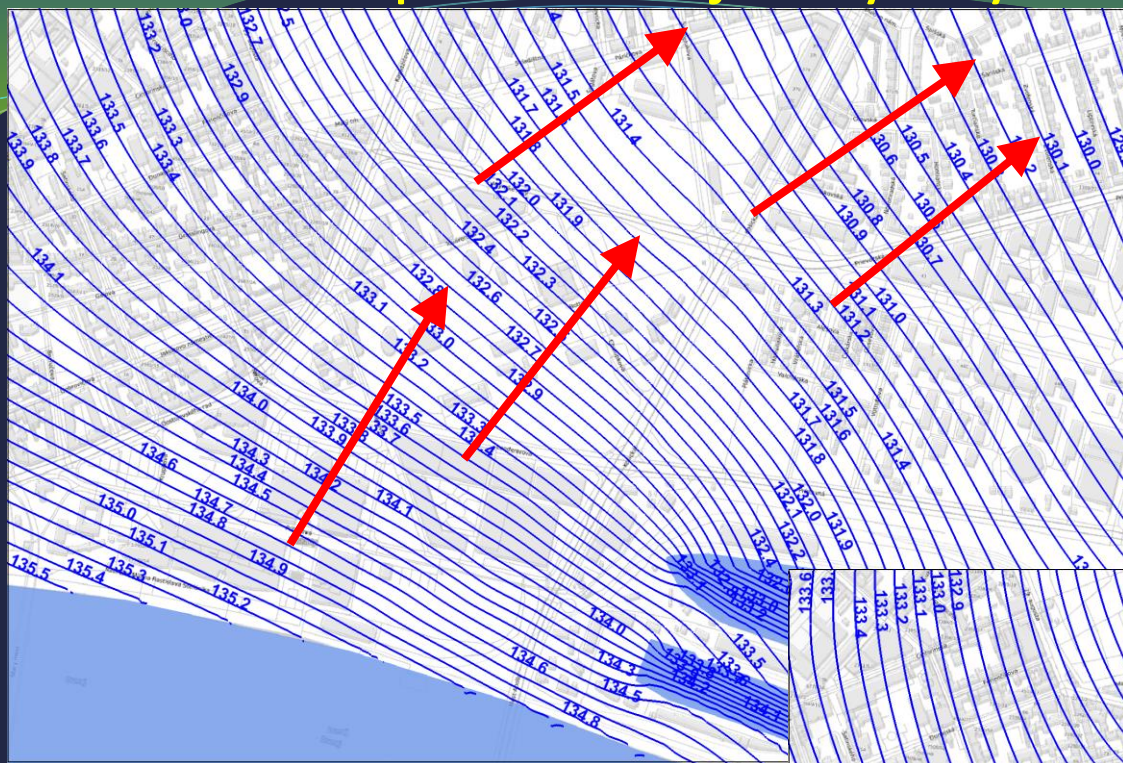
so stenami

bez stien

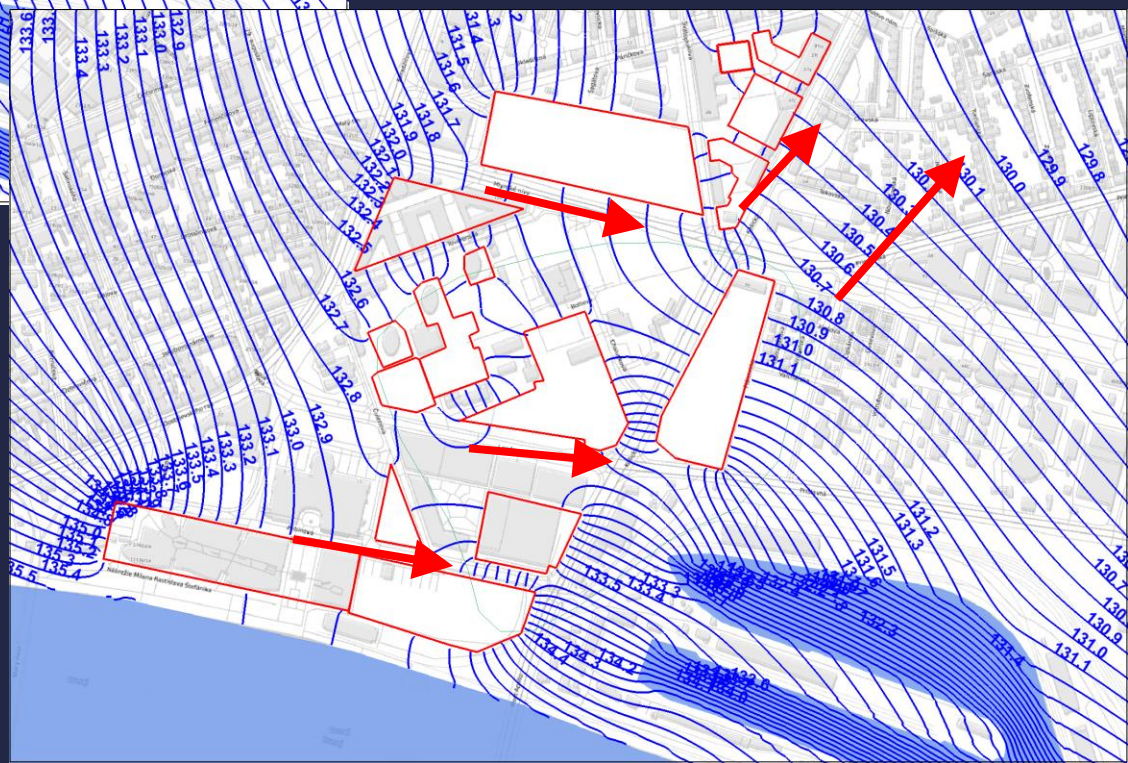




# Prúdenie podzemnej vody - vysoký stav z 12.6.2013



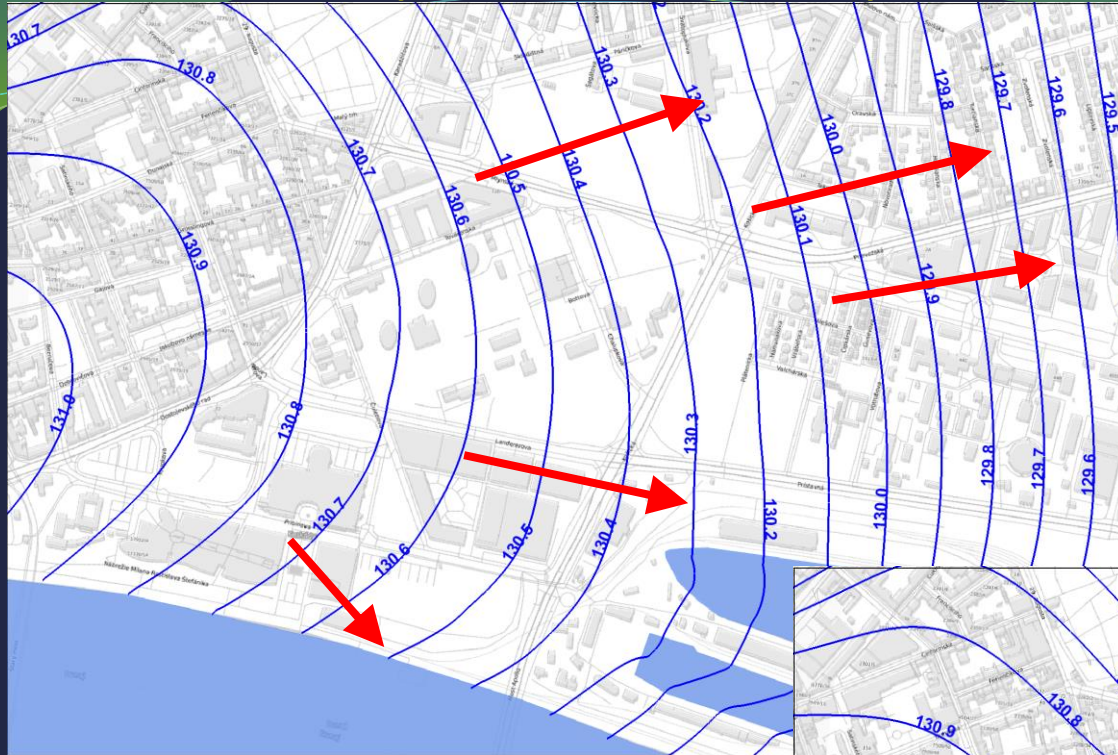
bez stien



so stenami

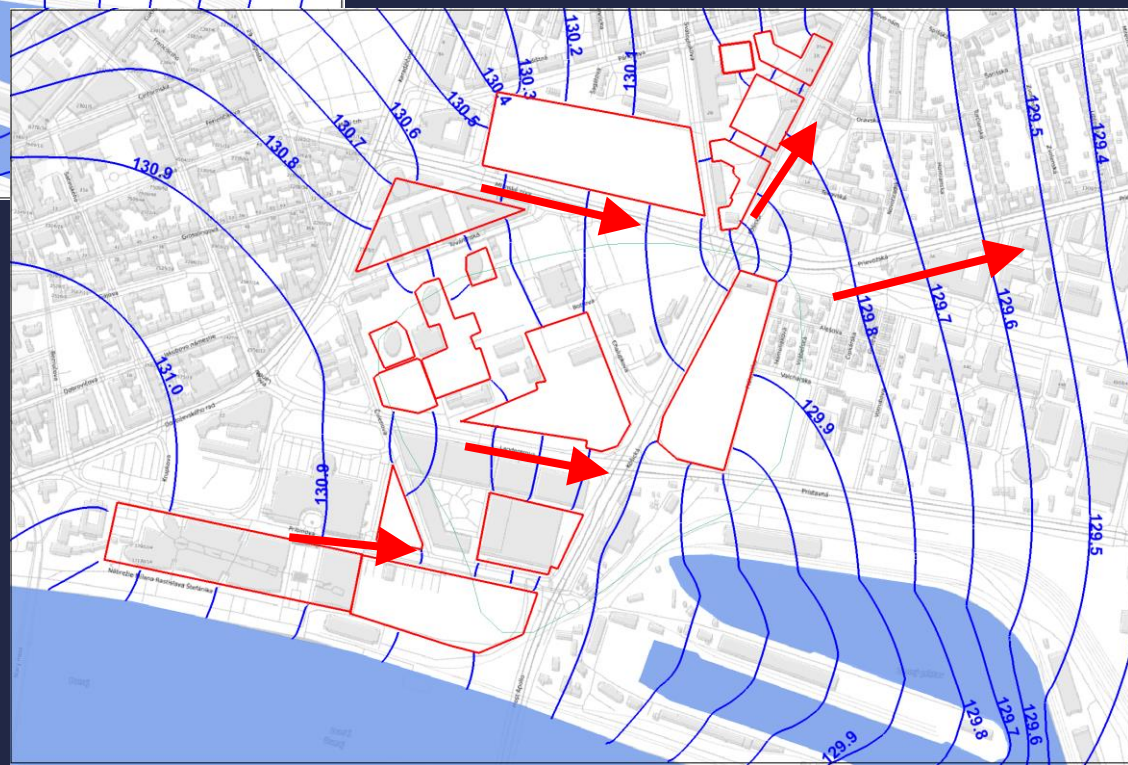


# Prúdenie podzemnej vody – klesanie hladín z 10.2.2012



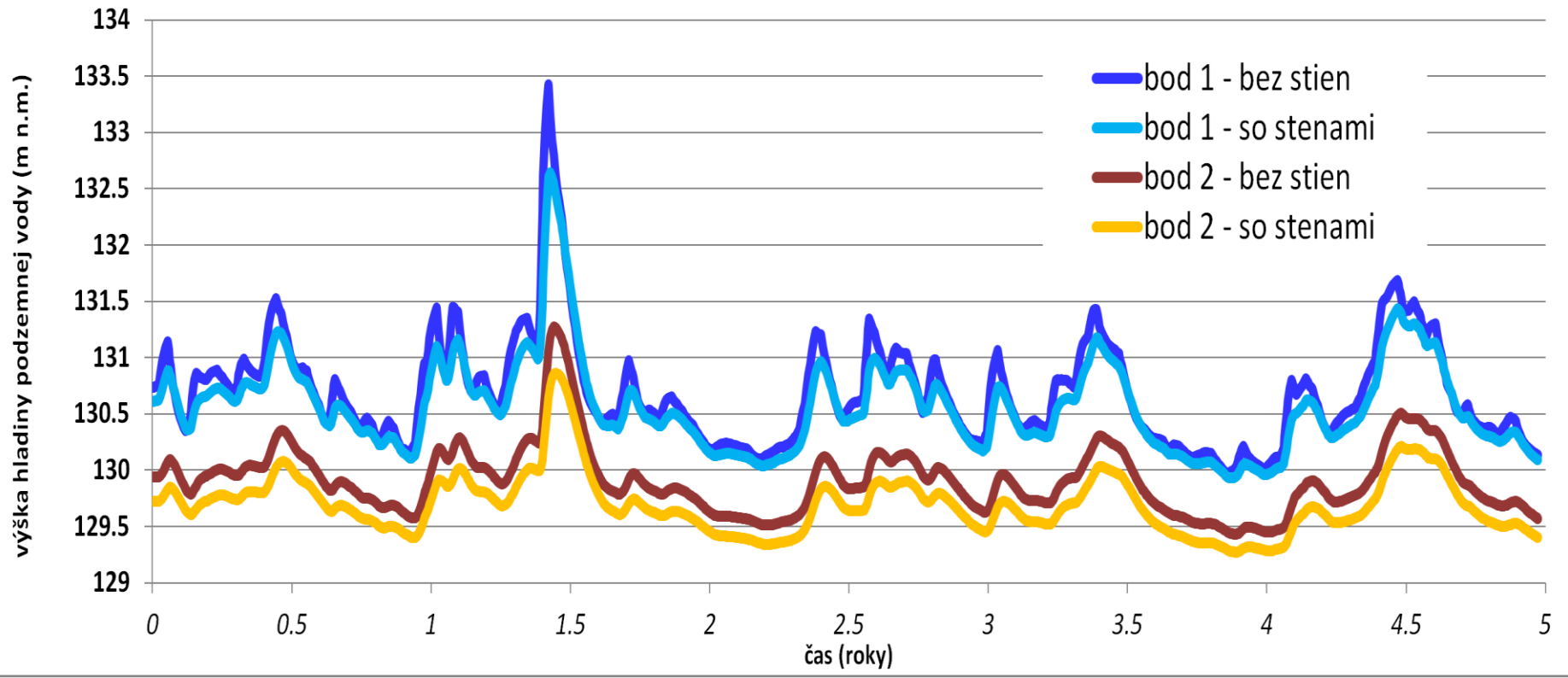
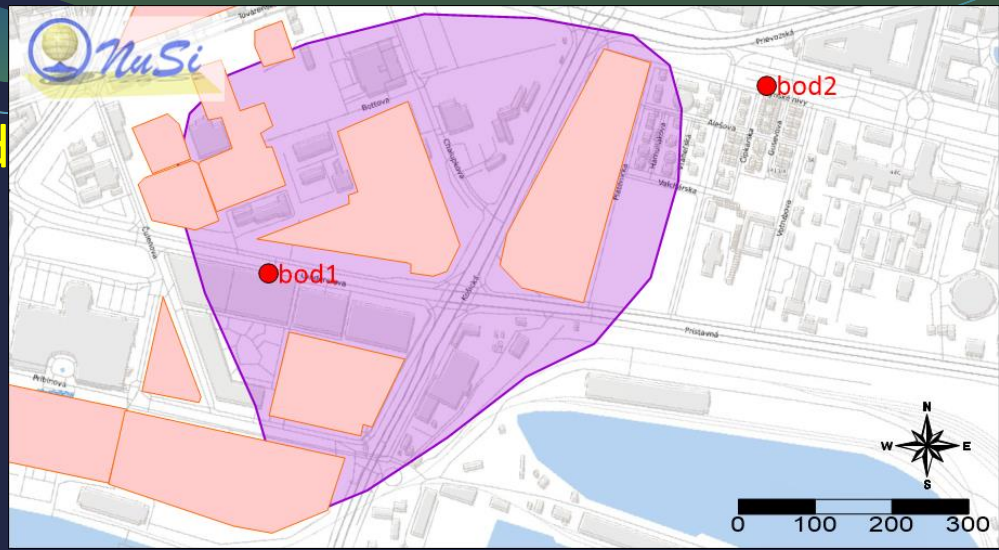
so stenami

bez stien



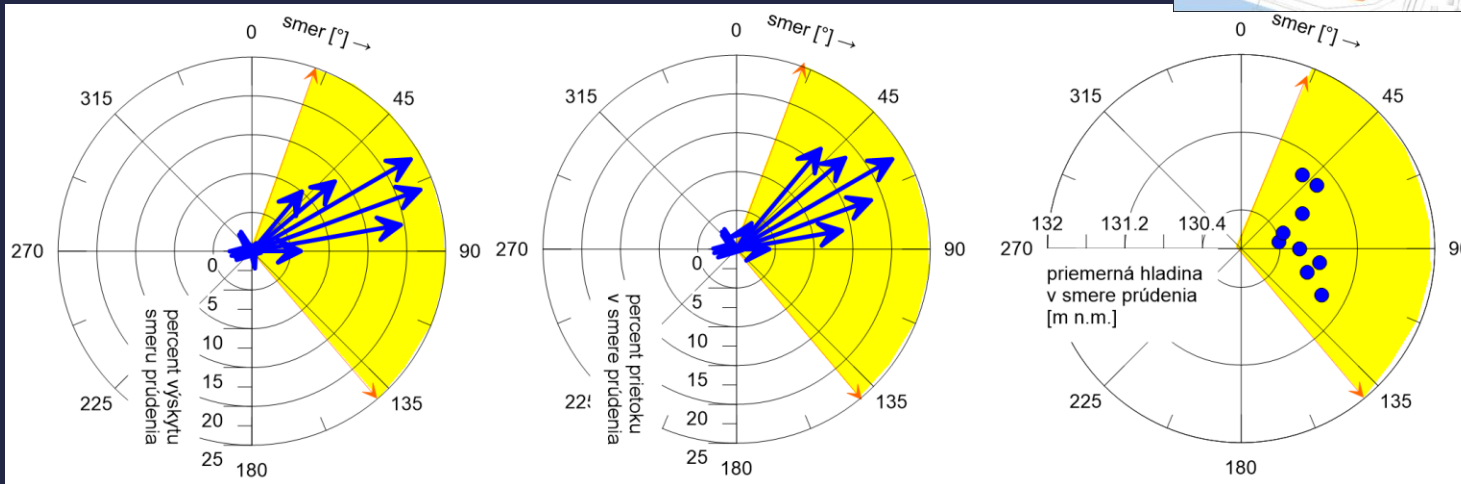
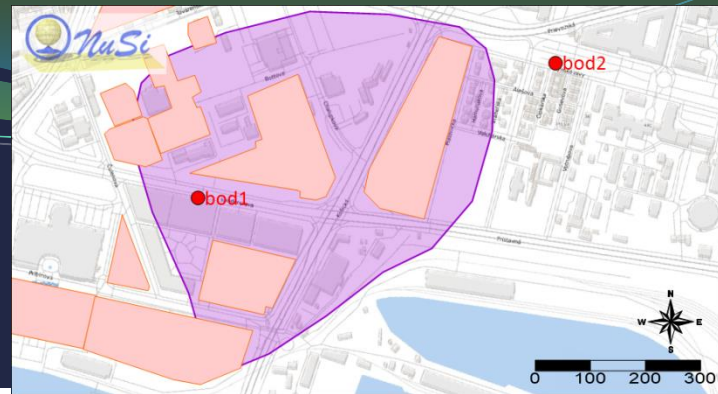


# Zmeny prúdenia podzemných vôd v kontrolných bodoch

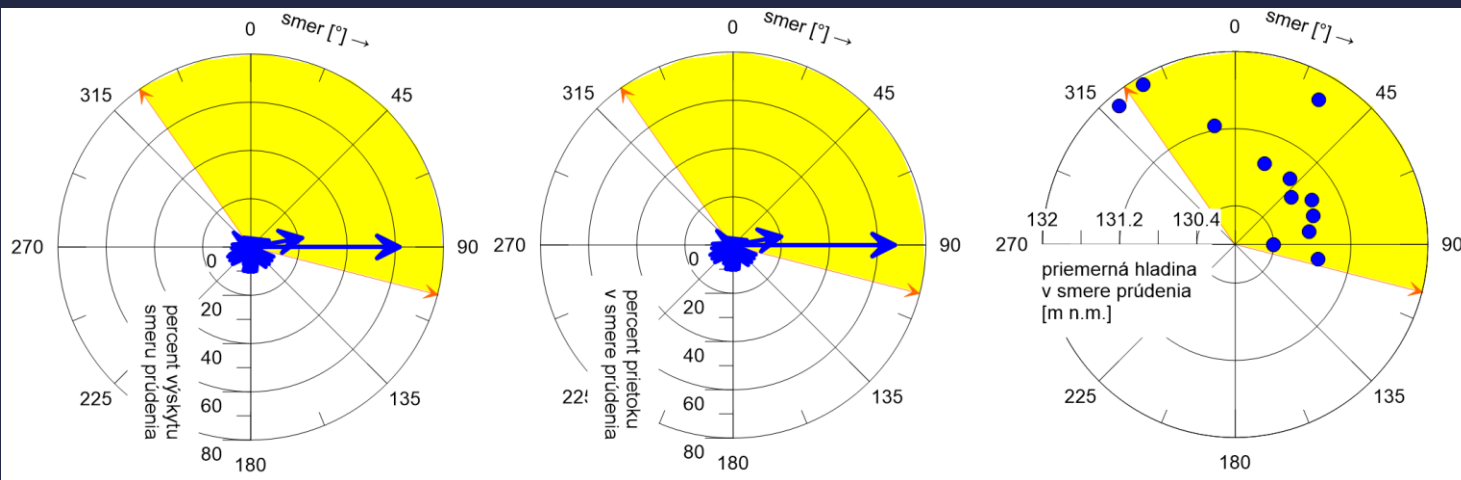


# Smery prúdenia podzemnej vody v bode č.1

bez stien

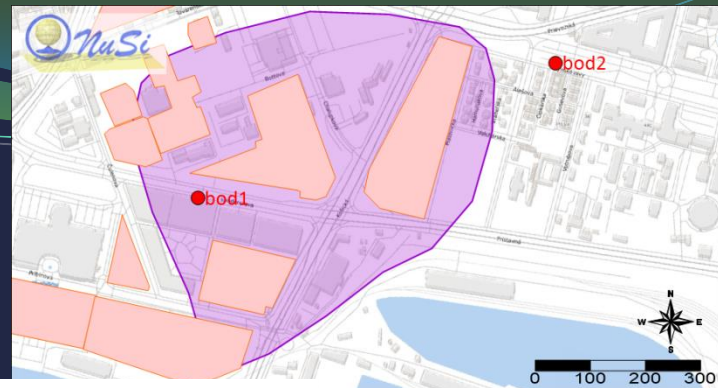


so stenami

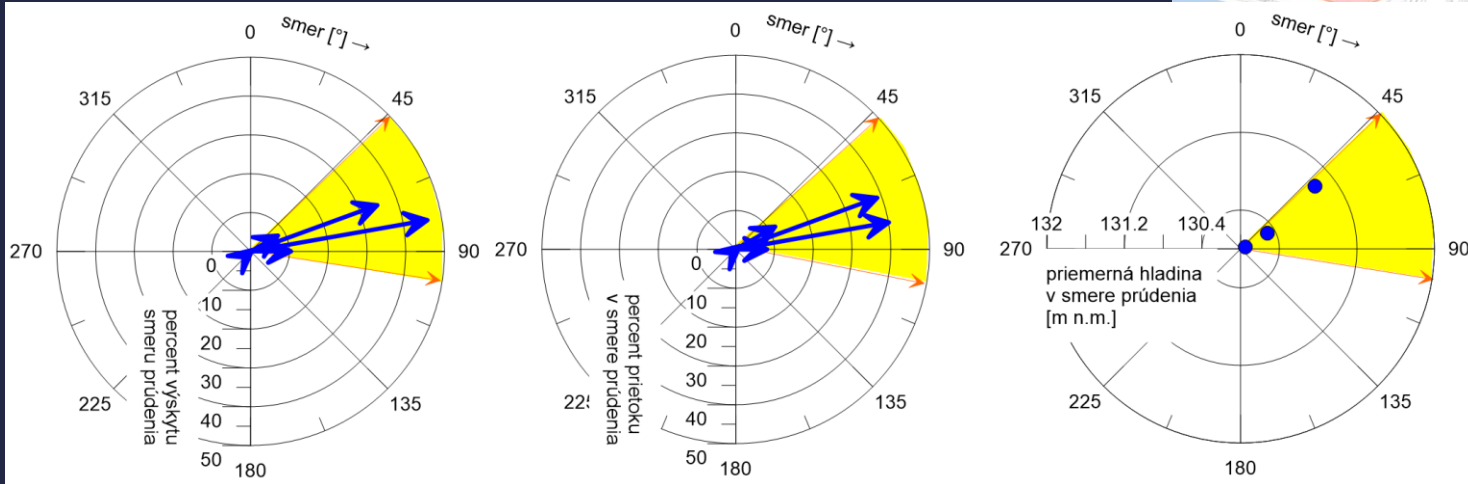




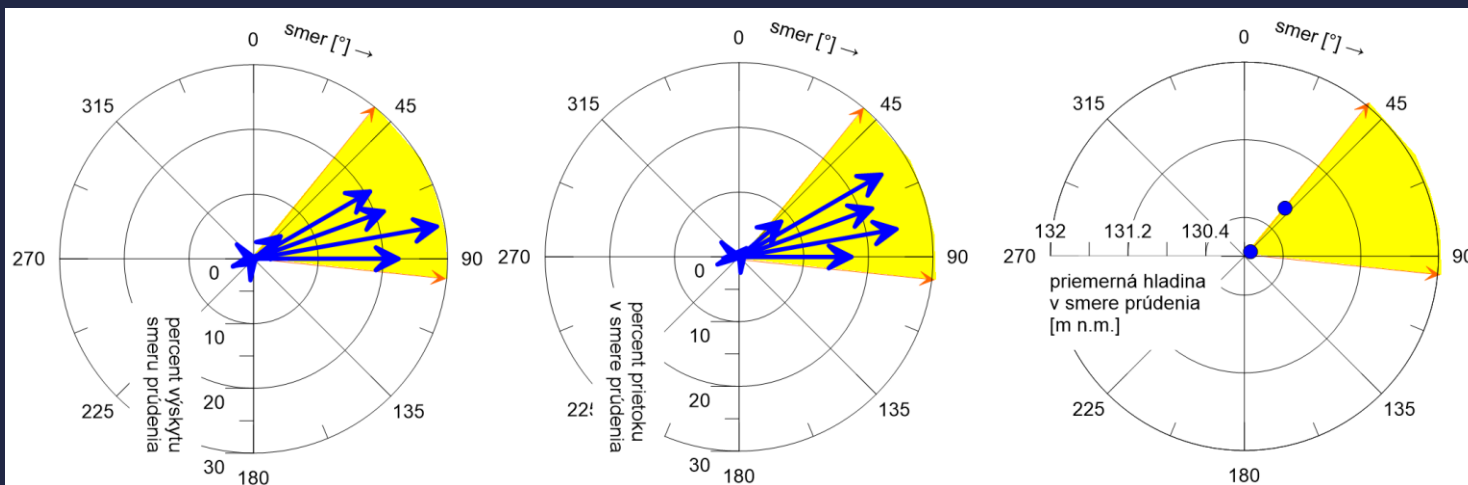
# Smery prúdenia podzemnej vody v bode č.2



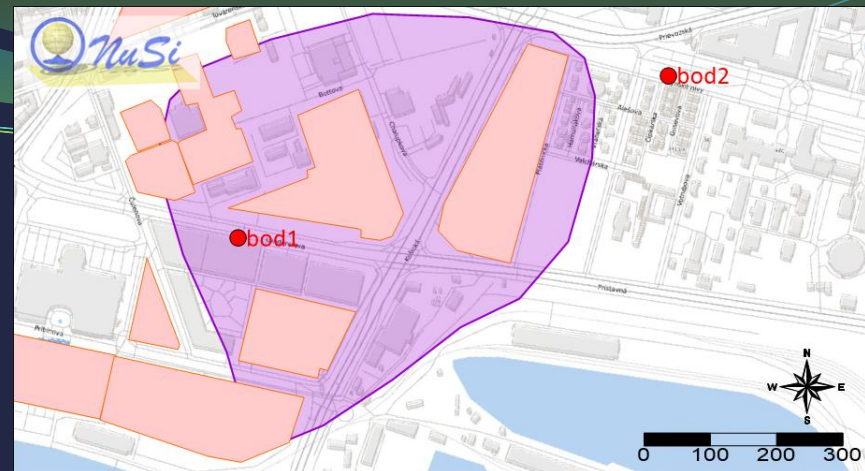
bez stien



so stenami



# Zmeny v prúdeňi podzemnej vody



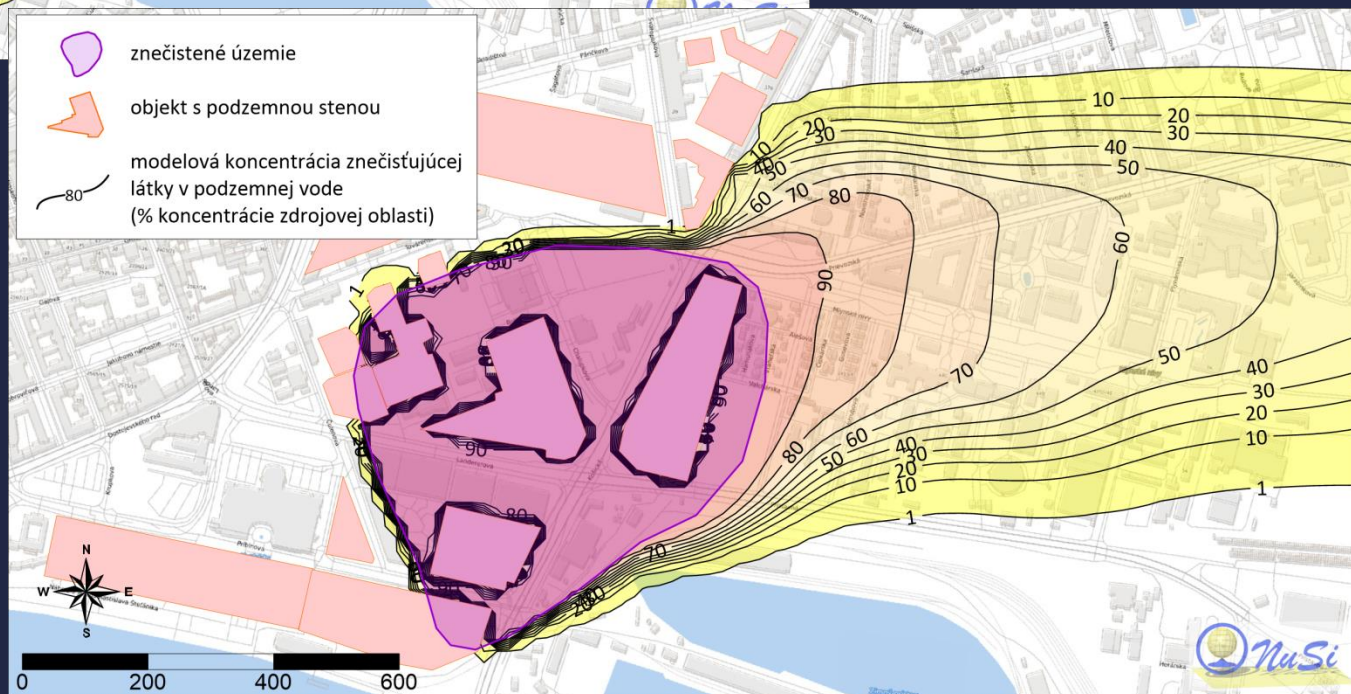
	hodnota	rozdiel
BOD2 - zmena priemernej hladiny	z 129.9 m n.m. na 129.69 m n.m	<b>-21 cm</b>
BOD2 - zmena priemerného prietoku na 800 m	z 28 l/s na 20 l/s	<b>-8 l/s</b>
BOD1 – zmena rozsahu kolísania hladín	-	<b>-0.8 m</b>
BOD2 – zmena rozsahu kolísania hladín	-	<b>-0.3 m</b>
BOD1- zmena priemerného smeru prúdeňia	-	<b>o 30°</b>
BOD2- zmena priemerného smeru prúdeňia	-	<b>o 20°</b>
BOD1- zmena prietoku pri vysokých stavoch na 800 m	z 125 l/s na 27 l/s	<b>-98 l/s</b>
BOD2- zmena prietoku pri vysokých stavoch na 800 m	z 73 l/s na 60 l/s	<b>-13 l/s</b>

# Transport znečistenia – bez sorpcie s polčasom rozpadu 722 dni



so stenami

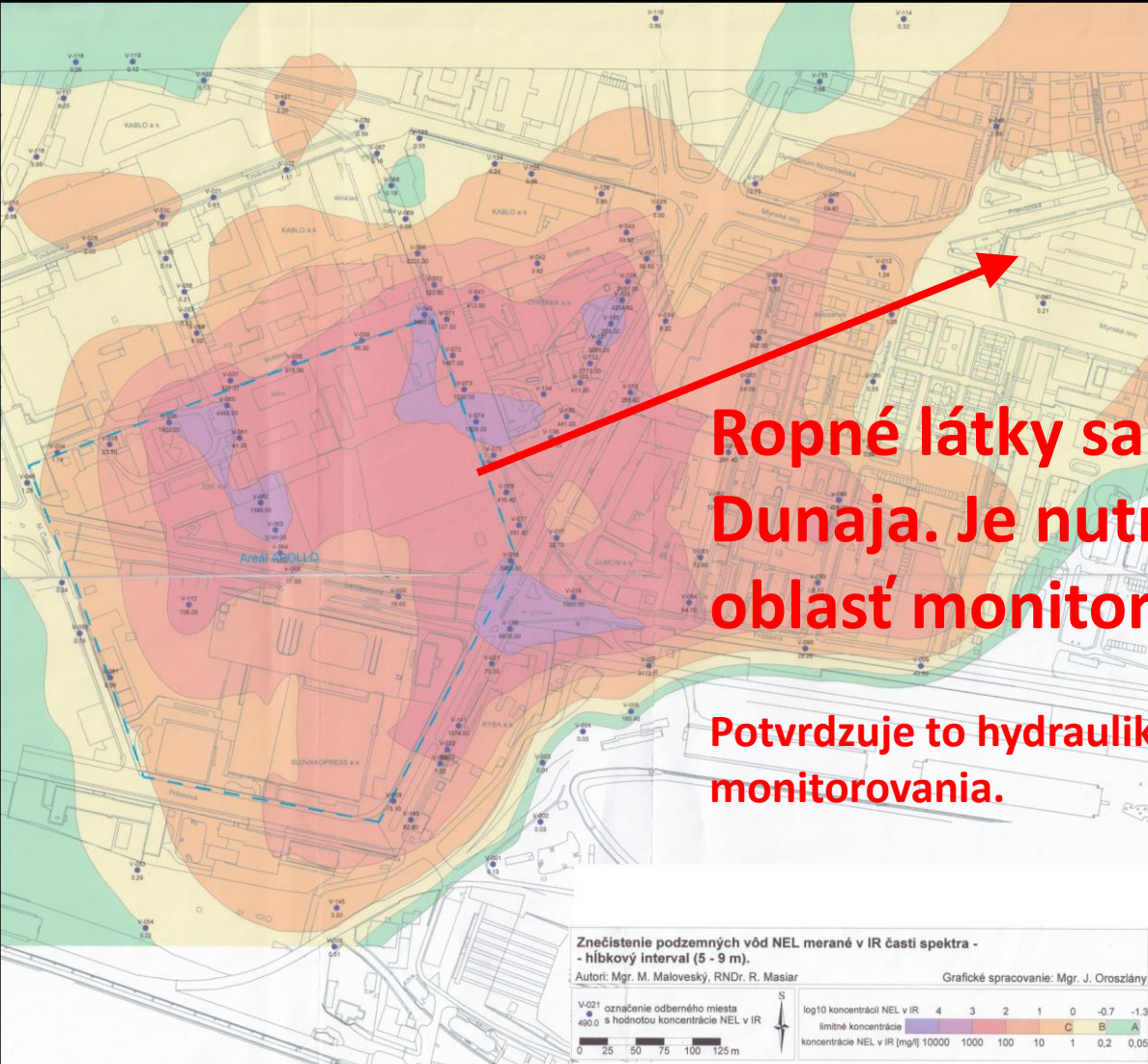
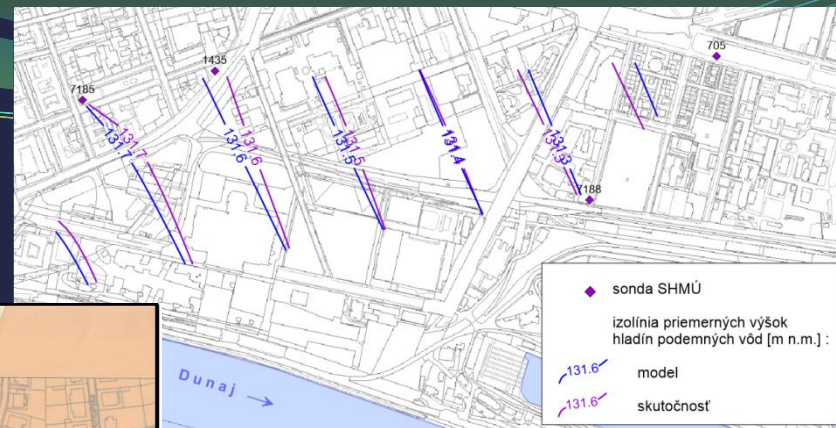
bez stien





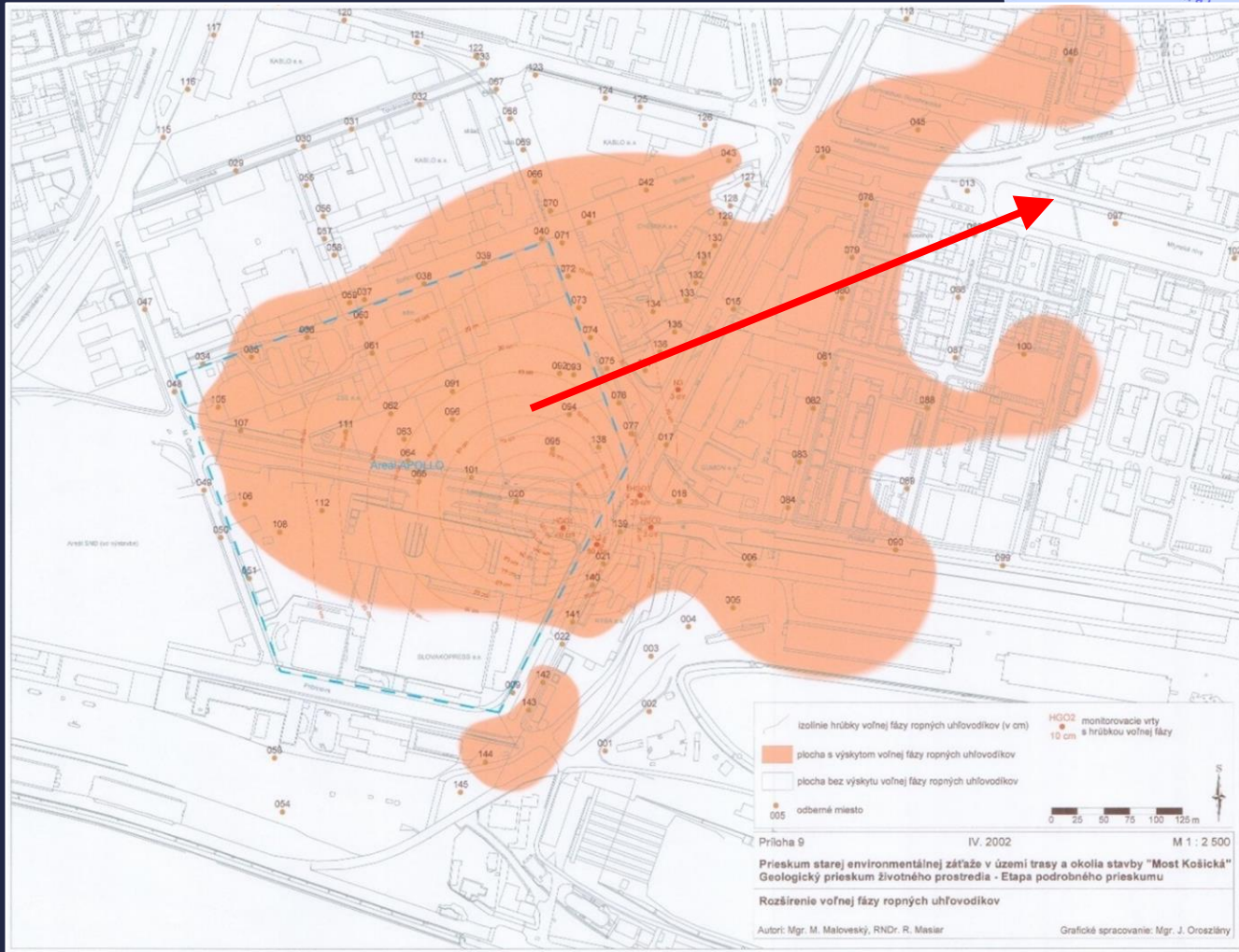
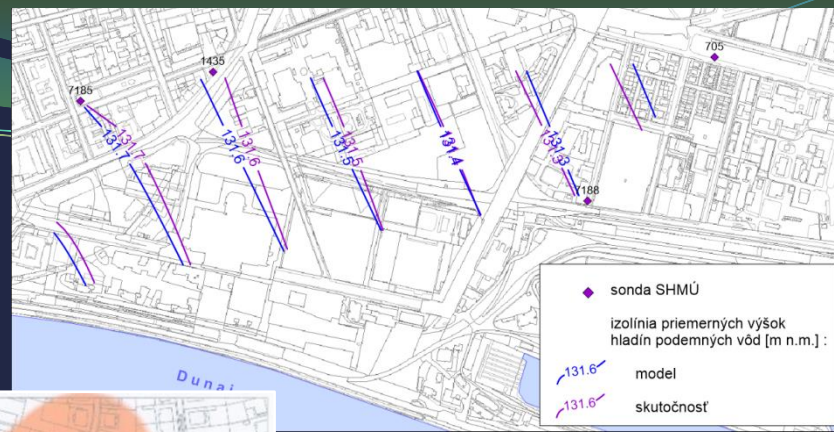
# Znečistenie NEL IR v roku 2012

(Maloveský et al., 2002)



# Fáza ropných látok v roku 2012

(Maloveský et al., 2002)





# Znečistenie CHLU v roku 2012

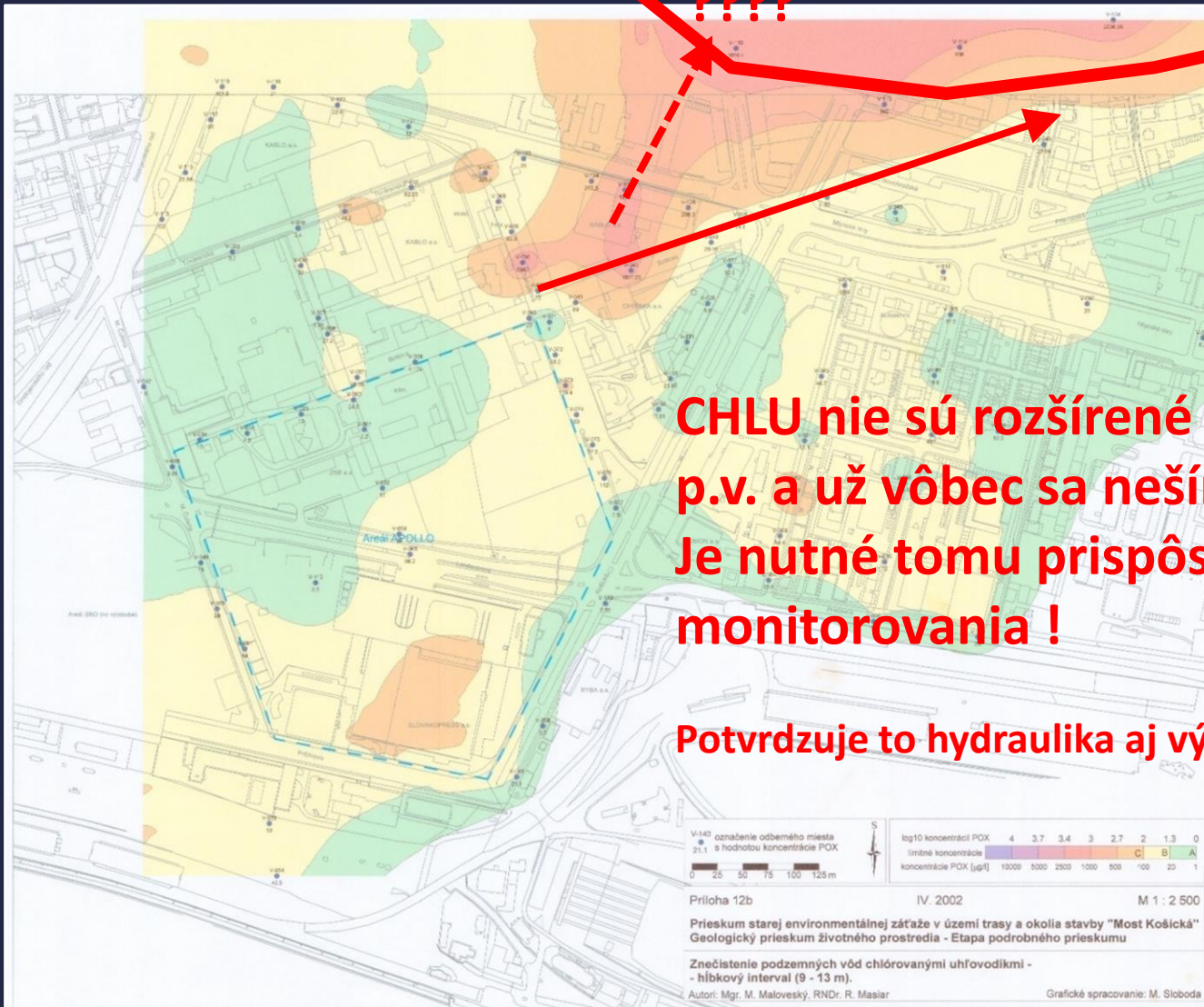
(Maloveský et al., 2002)

1850  $\mu\text{g/l}$   
?????

Táto oblasť musí byť  
monitorovaná !!!

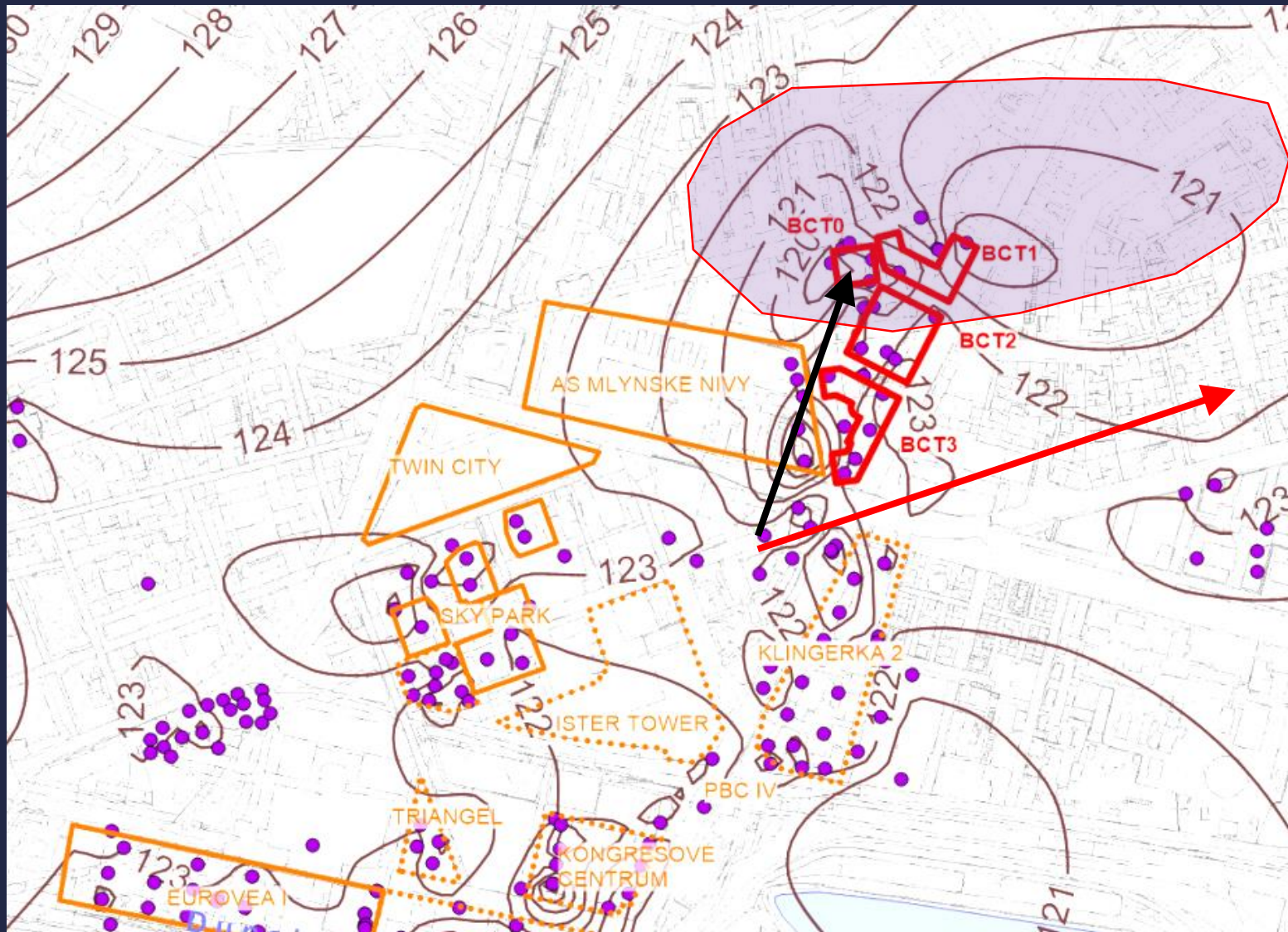
CHLU nie sú rozšírené v smere prúdenia  
p.v. a už vôbec sa nešíria pozdĺž Dunaja.  
Je nutné tomu prispôbiť oblasť  
monitorovania !

Potvrďuje to hydraulika aj výsledky monitorovania.



# Znečistenie CHLU v roku 2012

Buď tečením fázy po podloží alebo je zdrojom znečistenia napr. Cvernovka.



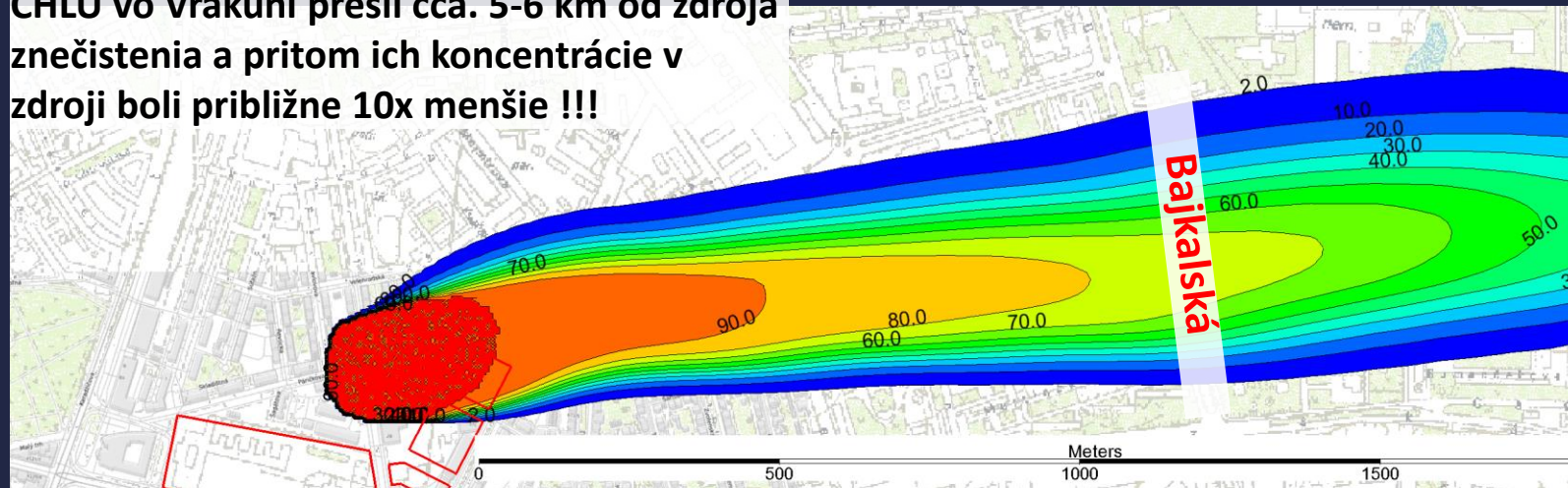


# Znečistenie CHLU

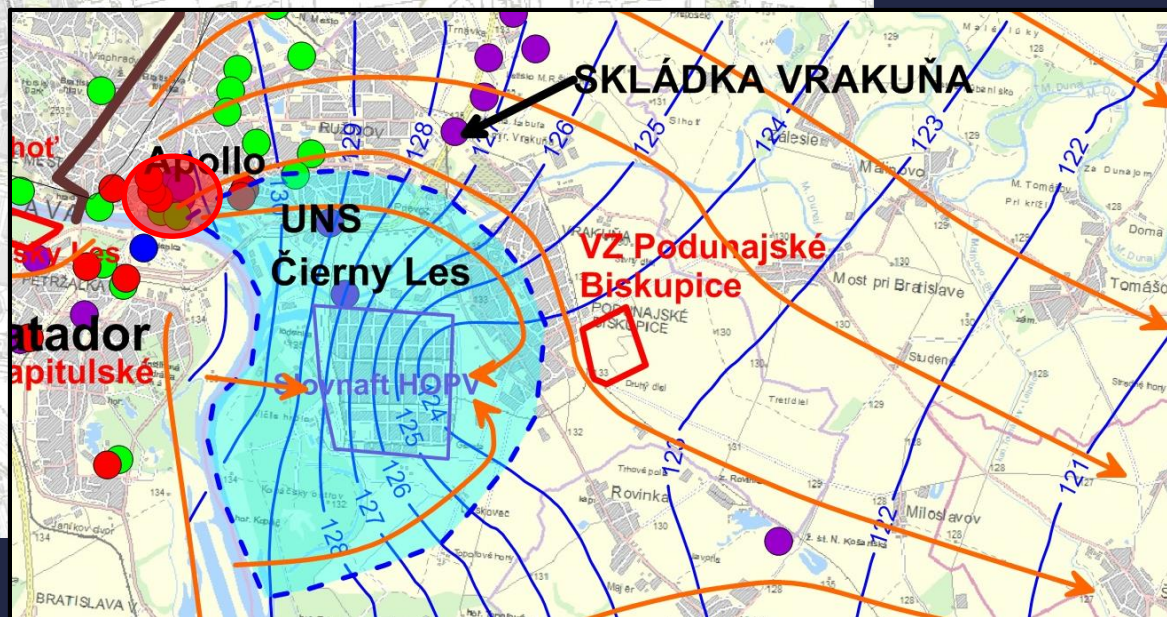
Transport CHLU zo znečistenej oblasti **za 5 rokov** pôsobenia zdroja znečistenia.

Modelové izolínie koncentrácie CHLU v percentách koncentrácie v oblasti zdroja znečistenia

CHLU vo Vrakuni prešli cca. 5-6 km od zdroja znečistenia a pritom ich koncentrácie v zdroji boli približne 10x menšie !!!

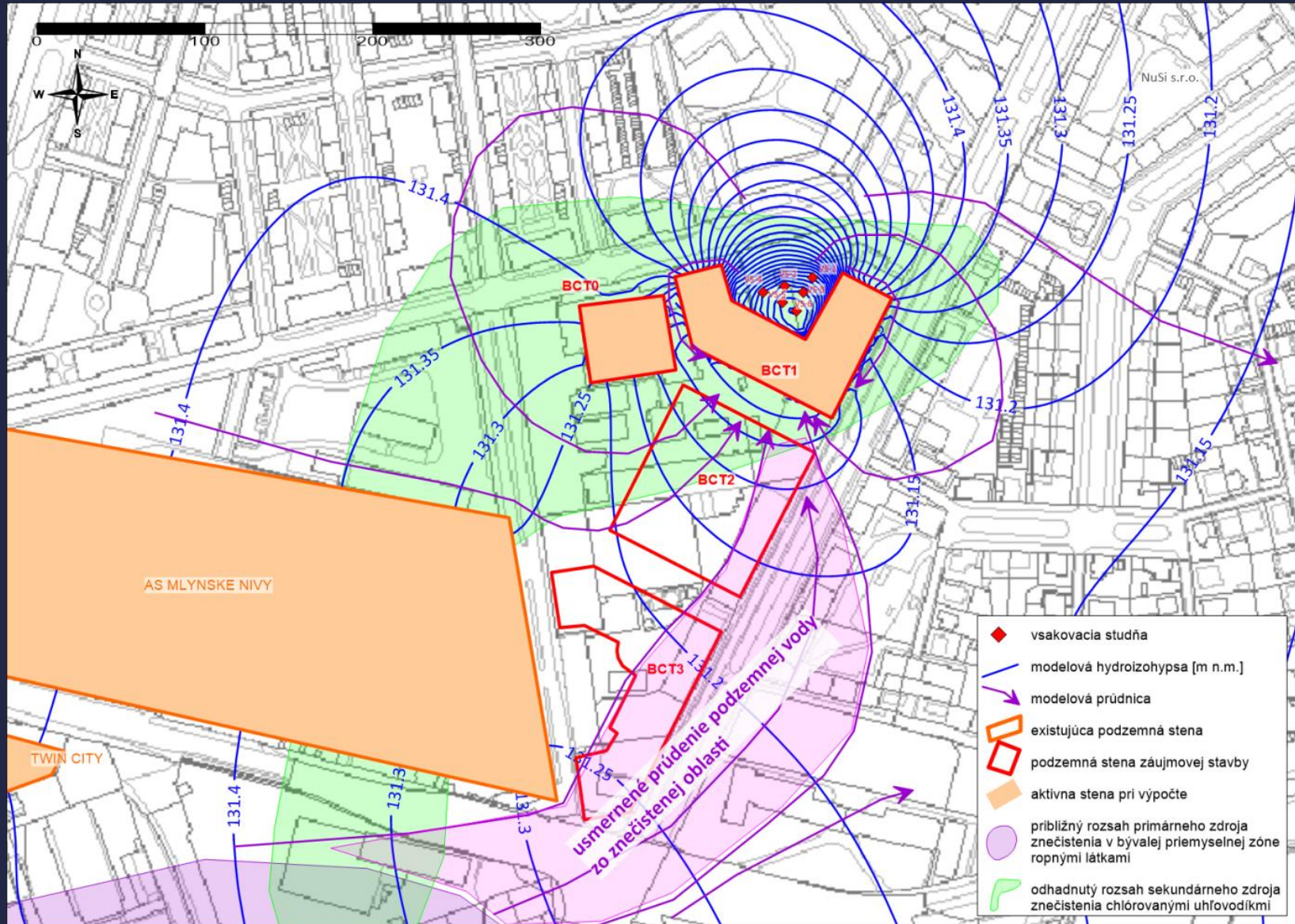


Tomášikova



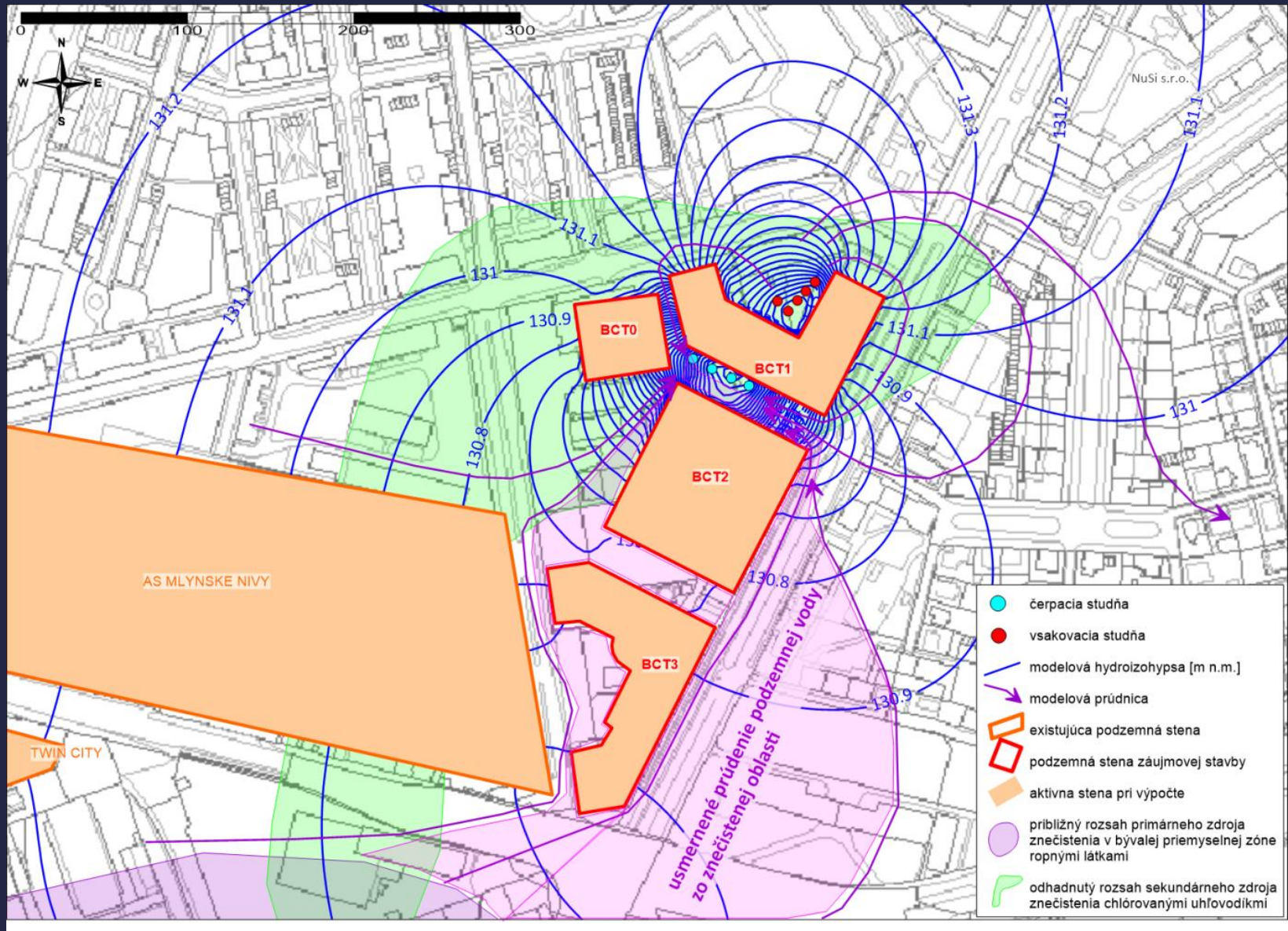


# Príklad odvodňovania stavebnej jamy v oblasti



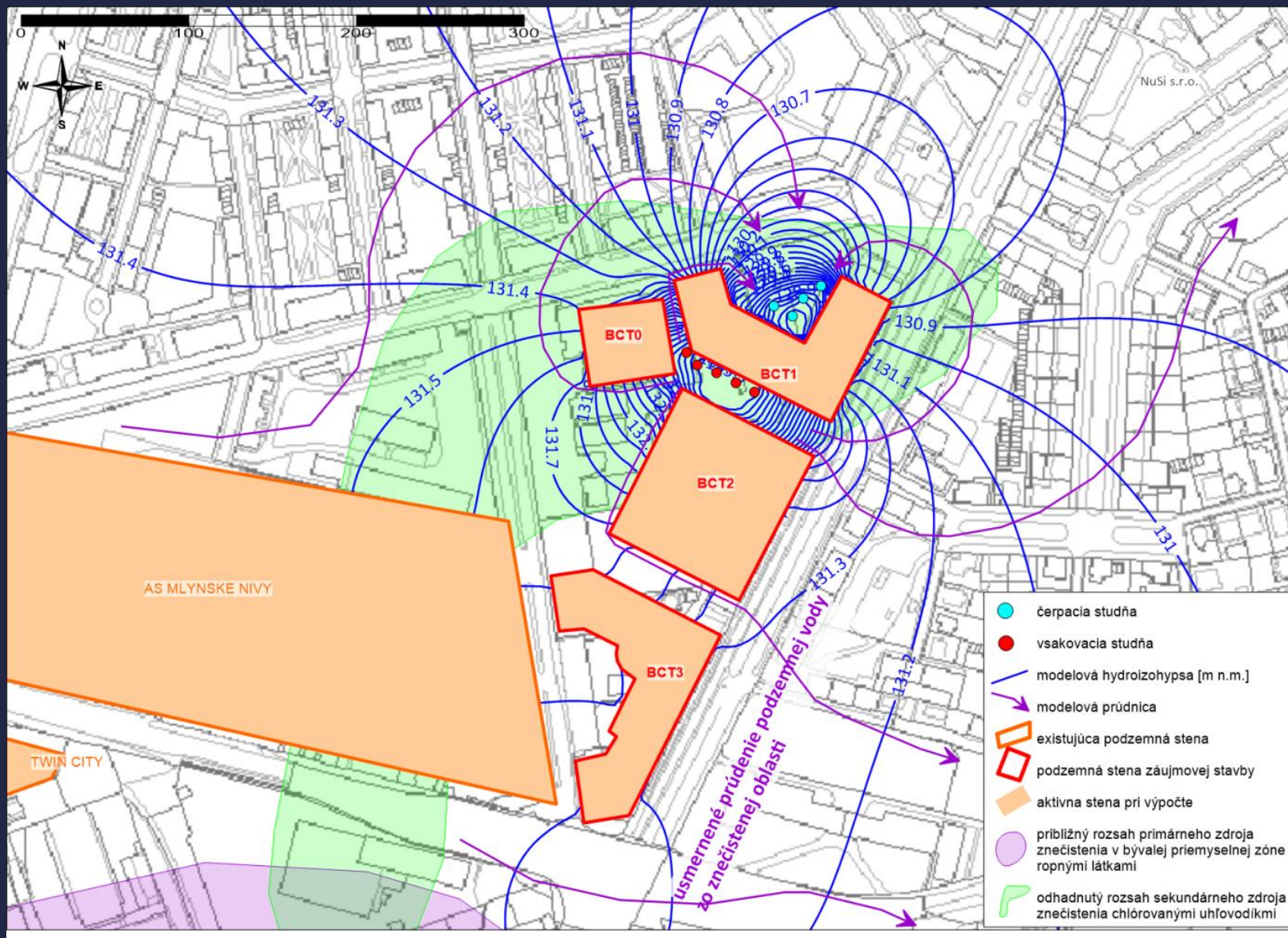


# Príklad čerpania podzemnej vody do technológie tepelných čerpadiel (voda-voda) čerpanie p.v. pred stavbou v smere prúdenia





# Príklad čerpania podzemnej vody do technológie tepelných čerpadiel (voda-voda) čerpanie p.v. za stavbou v smere prúdenia





## Čo sa deje:

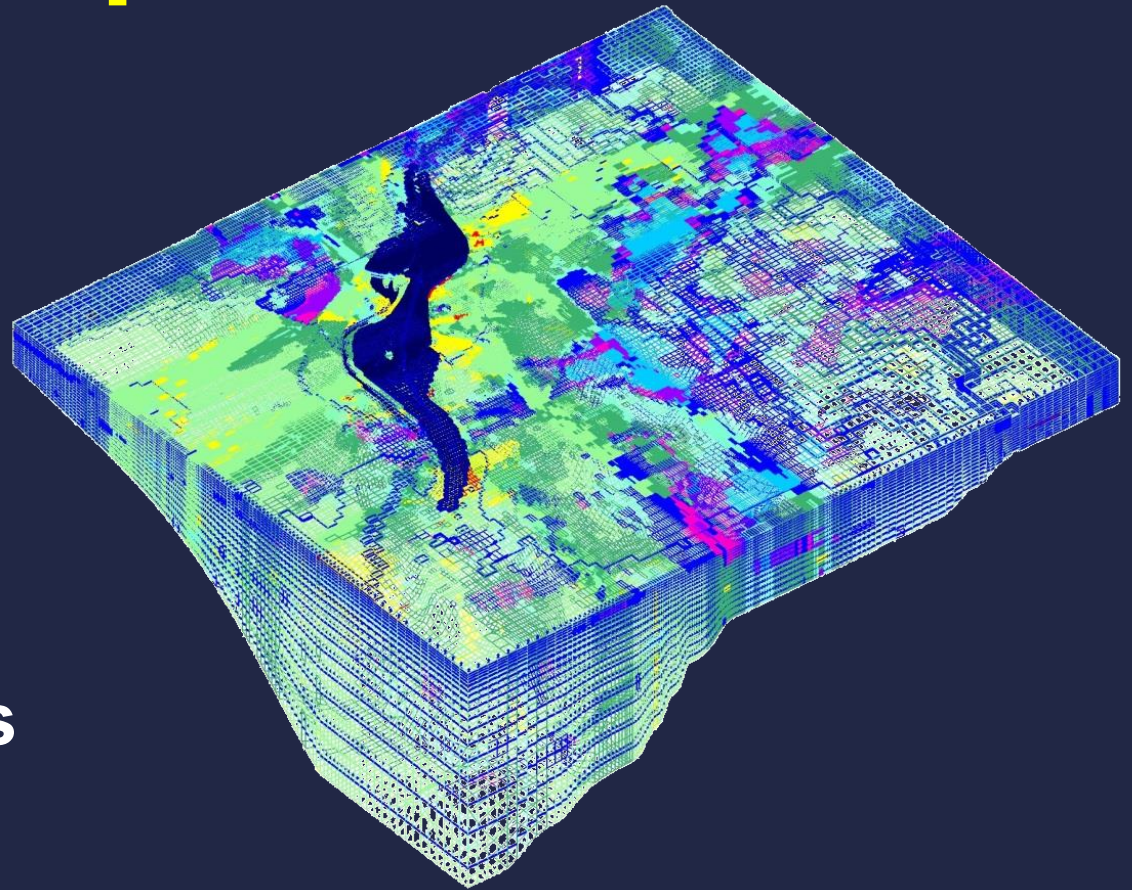
- Udalosti a činnosti nie sú plne pod kontrolou, pravdepodobne neexistuje jasný plán činností vedúci k eliminácii environmentálnych a zdravotných rizík.
- Sme odkázaný na náhodu, lebo nemáme pod kontrolou všetky činnosti s dopadom na životné prostredie a riziká. Netušíme aké dôsledky budú mať aktuálne činnosti na lokalite.
- Ak sa bude diať niečo negatívne (čo sa deje), tak dokážeme reagovať až po vzniku ďalších škôd ak to vôbec zistíme.
- Atd'...

**Dôsledkom je nekontrolovaný vývoj rizík, ktoré dokonca môžu narastať. Potenciálne ohrozovanie zdravia a života občanov.**

## Niektoré návrhy na riešenie:

- komplexný prístup
- stanovenie cieľov
- ucelené monitorovanie
- modelová predikcia
- premyslené riadenie činností s ohodnocovaním ich dôsledkov a ich usmerňovanie smerom k pozitívnym efektom
- Atd'....

# Ďakujem za pozornosť



RNDr. Tibor Kovács