

Umělá infiltrace na lokalitě Káraný jako nástroj řešení nedostatku podzemní vody pro vodárenské využití

Marek Skalický

Konference „Podzemní vody ve vodárenské praxi 2015“

Dolní Morava, 1. - 2. dubna 2015



- ↳ Časté výkyvy klimatických změn nutí čím dál tím víc lidstvo k řešení problémů vzniklých v souvislosti se suchem.



- ↳ Unikátním systémem, který dokáže jistým způsobem reagovat na klimatické extrémny, je proces umělého nabohacování/zmnožování podzemních vod, tedy proces tzv. **UMĚLÉ INFILTRACE**.

- ↳ Účelem umělé infiltrace může být zpomalení odtoku povrchových vod, ale především vytvoření zásoby kvalitní pitné vody pro jejich trvalé vodárenské využívání, či pozdější využití v obdobích sucha.



➤ **Řízené zavodnění kolektoru, který je vodárensky využíván, má dva zásadní aspekty:**

- vyvolává zvětšení dynamických zásob podzemních vod,
- přeměnou vody povrchové na vodu podzemní dojde k jejímu výraznému zlepšení v oblasti fyzikálních, chemických i biologických vlastností.

➤ **Oba tyto aspekty jsou velmi efektivně využity při umělé infiltraci v Káraném, která jako největší umělá infiltrace v ČR nepřetržitě funguje již více než 45 let.**



HLAVNÍ PODMÍNKY UMĚLÉ INFILTRACE

- Dostatečně vydatný zdroj kvalitní povrchové vody
- Existence vhodné a dostatečně rozsáhlé a omezené hydrogeologické struktury
- Propustnost horninového prostředí s vyhovující filtrační schopností
- Hloubka hladiny podzemní vody, interakce s přírodní podzemní vodou
- Znečištění horninového prostředí a podzemní vody
- Uspořádání systému umělé infiltrace, technické vybavení



KÁRANÝ - DOSTATEČNĚ VYDATNÝ ZDROJ KVALITNÍ POVRCHOVÉ VODY

- ↘ Zdrojem vody umělé infiltrace v Káraném je řeka Jizera.
 - ↘ Významný vodní tok s plochou povodí 2.192 km².
- ↘ Průměrný průtok vody v oblasti Káraného je okolo 24 m³/s.
- ↘ Průměrný aktuální odběr vody z řeky Jizery pro účely umělé infiltrace činí 0,4 až 0,5 m³/s.



- ↘ Jizera patří na čelní místa nejčistších řek v České republice.
- ↘ Kvalita vody v řece je pravidelně sledována a v posledních letech vykazuje velmi dobrých hodnot.

*Podmínka dostatečně vydatného a kvalitního zdroje povrchové vody je v Káraném **SPLNĚNÁ**.*



KÁRANÝ - EXISTENCE VHODNÉ A DOSTATEČNĚ ROZSÁHLÉ A OMEZENÉ HYDROGEOLOGICKÉ STRUKTURY

- Umělá infiltrace v Káraném je situována:
 - do oblasti homogenních kvartérních štěrkopískových náplavů řek Jizery a částečně i Labe,
 - na rozloze desítek hektarů,
 - v prostředí o mocnosti svrchního průlinového kolektoru až 20 m.

- Podložní turonský izolátor dostatečně zabraňuje průniku podzemních vod do spodních geologických vrstev.

- Na západní a jižní straně prostoru jsou řeky, které zamezují „úniku“ podzemních vod ze systému, na straně východní je naopak vítaná dotace podzemní vody do systému umělé infiltrace.

Podmínka existence vhodné a dostatečně rozsáhlé hydrogeologické struktury je v Káraném SPLNĚNA.



KÁRANÝ - PROPUSTNOST HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ S VYHOVUJÍCÍ FILTRAČNÍ SCHOPNOSTÍ



- Průměrná velikost koeficientu filtrace (hydraulické vodivosti) průlinově propustných písčitých až štěrkopískových hornin v oblasti umělé infiltrace Káraného činí 4×10^{-4} m/s; dle Jetelovy klasifikace se jedná o *dosti silně propustné prostředí*.
- Zrnitostní charakteristika filtračního materiálu je 0,15 až 0,20 mm.
- Doba zdržení podzemní vody v podzemí při daných spádech mezi vsakem a jímáním činí 35 až 45 dní.

Podmínka existence propustnosti hornin. prostředí s vyhovující filtrační schopností je v Káraném SPLNĚNA.



KÁRANÝ - HLOUBKA HLADINY PODZEMNÍ VODY, INTERAKCE S PŘÍRODNÍ PODZEMNÍ VODOU A HORNINOVÝM PROSTŘEDÍM

- Hladina podzemní vody v prostředí umělé infiltrace Káraný se pohybuje průměrně v úrovni 10 až 14 m p.t., je tedy vytvořen dostatečný akumulací prostor pro vsakovanou vodu v nesaturované zóně.
- Interakce vsakované vody s vodou podzemní ani horninovým prostředím nezpůsobuje zásadní hydrogeochemické problémy nově vzniklých sloučenin (např. vložkování apod.) a tím nevratnou kolmataci horninového prostředí.
- Vsakovaná voda se díky interakci s horninovým prostředím obohatí o žádané minerální látky a také se zbaví nežádoucích látek organických. Zároveň se ustálí teplota a pH vody.

Podmínka existence hloubky hladiny p.v. a interakce s přírodní podzemní vodou je v Káraném SPLNĚNA.



KÁRANÝ - ZNEČIŠTĚNÍ HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ A PODZEMNÍ VODY

- Prostředí umělé infiltrace v Káraném se nachází mimo oblasti průmyslových areálů i obytných zón.
- Vsakovací nádrže i jímací řady jsou umístěny vesměs v prostředí lesa a 1. PHO vod, tok podzemní vody od vsaku k jímání je rovněž pod územím lesa.



- Hospodaření na celém území umělé infiltrace je redukováno na nezbytnou činnost.
- Horninové prostředí v prostoru umělé infiltrace Káraný není znečištěno do té míry, že by jakkoli ovlivňovalo kvalitu zmožované podzemní vody.



Podmínka znečištění horninového prostředí a podzemní vody je v Káraném SPLNĚNA.



KÁRANÝ - USPOŘÁDÁNÍ SYSTÉMU UMĚLÉ INFILTRACE, TECHNICKÉ VYBAVENÍ

- System umělé infiltrace v Káraném byl velmi důmyslně vybudován, a to zejména s ohledem na hydrogeologické, hydraulické, morfologické a geochemické poměry území. V neposlední řadě také na technické vymoženosti člověka a jeho intelektu.



- Proces vsakování a jímání včetně technického a technologického vybavení je velmi efektivní a v otázce množství a kvality takto „upravené“ vody nemá v Evropě konkurenci.

*Podmínka uspořádání systému technického vybavení
je v Káraném SPLNĚNA.*



- Splněním hlavních podmínek pro provoz umělé infiltrace na lokalitě Káraný je odrazem efektivního způsobu získávání kvalitní pitné vody z vody povrchové.

- Důkazem je skutečnost, že tento vodárenský systém funguje po dobu více než 45 let, a to bez zásadních změn ve kvalitě „vyráběné“ pitné vody.

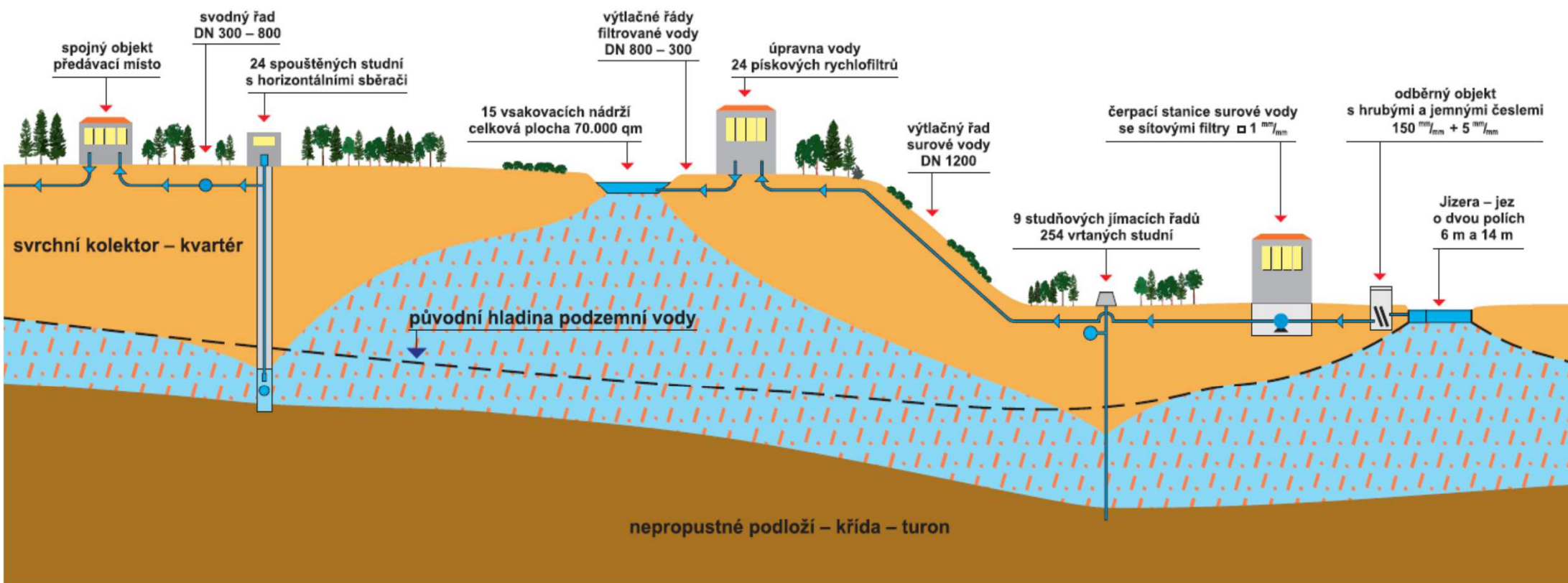
- Systém umělé infiltrace Káraný je schopen prakticky nepřetržitě zásobovat stovky tisíc obyvatel pražské a středočeské aglomerace vysoce kvalitní pitnou vodou.



Jak systém umělé infiltrace v Káraném funguje?



SCHÉMA UMĚLÉ INFILTRACE KÁRANÝ



**Dokonalá propojenost a vyváženost přírody
s člověkem vytvořenými technickými prostředky
složené v umělou infiltraci v Káraném poskytuje
jeden z nejkvalitnějších významných zdrojů pitné
vody v ČR již desítky let...**

**...bez ohledu na extrémní klimatické podmínky,
povodně či sucho.**



Hlavní negativa umělé infiltrace:

- ↘ závislost na kvalitě povrchové vody
- ↘ ochrana vodního zdroje v poměrně širokém rozsahu
- ↘ znevýhodnění povrchové vody oproti vodě podzemní v otázce ceny za odebranou vodu





**PROČ BY UMĚLÁ INFILTRACE NEMOHLA FUNGOVAT
I JINDE A PODÍLET SE TAK NEJEN NA VYTVÁŘENÍ KVALITNÍCH
PODZEMNÍCH ZÁSOb PITNÉ VODY, ALE TAKÉ NA OCHRANĚ
ČLOVĚKA PŘED SUCHEM???**

