

Nové poznatky o hydrogeologii střední části rajonu 4240 Královedvorská synklinála

Daniel Smutek

Vodní zdroje Chrudim, spol. s r. o., U Vodárny 137, 537 01 Chrudim, e-mail: smutek@vz.cz

V rámci projektu „Rebilance zásob podzemní vody“ (Burda et al., 2020) byly přírodní zdroje podzemních vod kolektoru A v hydrogeologickém rajonu 4240 Královedvorská synklinála pro období 1981 až 2010 oceněny množstvím 460 l/s při 80 % zabezpečení, z toho využitelné množství podzemních vod pro období 1971 až 2010 má hodnotu 340 l/s. Tato hodnota odpovídá 90 % zabezpečení přírodních zdrojů.

Maximální povolené odběry podzemních vod ve výši 108 l/s v uvedeném rajonu představují asi 30 % využitelného množství podzemních vod.

Jedním z limitujících faktorů pro případnou intenzifikaci odběrů je neurčitost v rozsahu znečištění podzemní vody kolektoru A dřívější průmyslovou činností v oblasti města Dvůr Králové nad Labem, která dominuje nad negativním vlivem zemědělské činnosti v ploše celého hydrogeologického rajonu.

Bližším určením ohnisek a transportních cest dominantního kontaminantu na bázi chlorovaných uhlovodíků v podzemní vodě kolektoru A, který byl detekován na vrtu K-1 Lužánka již koncem 60tých let minulého století (Smutek, 2009), se zabývá etapový hydrogeologický průzkum situovaný do střední části rajonu.

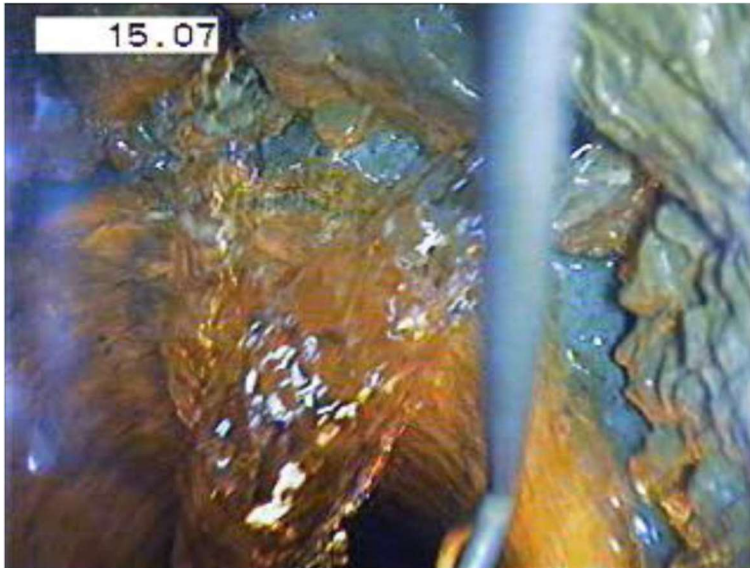
Součástí průzkumných prací byly mapovací práce, geofyzikální průzkum a následné vrtné práce, v rámci kterých byly vybudovány vrty řady DKR o hloubkách 49 m až 111 m, koncipované místy jako hydrogeologická dvojčata. Na vrtech byly realizovány doprovodné práce jako karotážní měření, TV prohlídky nevystrojených vrtů, hydrodynamické zkoušky, vzorkovací a analytické práce, jejichž dokumentace a hodnocení dosud probíhá, přičemž za významná považujeme následující zjištění.

V oblasti infiltrace, která je výhradně budována kompaktními křemitými pískovci cenomanu se výrazně uplatňuje puklinová až „kavernová“ propustnost, která je na skalních výchozech indikována výraznými subvertikálními poruchovými zónami (obr. 1).



Obr. 1 Intenzivně rozpukané křemité pískovce v lokalitě Obalovna

Na vrtu DKR-1 situovaném v této oblasti byla ověřena vertikální stratifikace přítoků podzemní vody v pískovcích, z nichž horní přítoky o vydatnosti do 1 l/s jsou vázané na výrazné kaverny, které jsou zavěšené 10 m a více metrů nad ustálenou hladinou podzemní vody (obr. 2). Volná hladina podzemní vody se nachází v úrovni 25 m až 33 m. Chemismus vody mělce založené zvodně se vyznačuje nižší mineralizací (274 mg/l), kyselou reakcí (pH 5,9), CaNaSO₄ typem a vysokými obsahy dusičnanů (76 mg/l).



Obr. 2 Zavěšený přítok podzemní vody do vrtu DKR-1 v úrovni 15,7 m od terénu

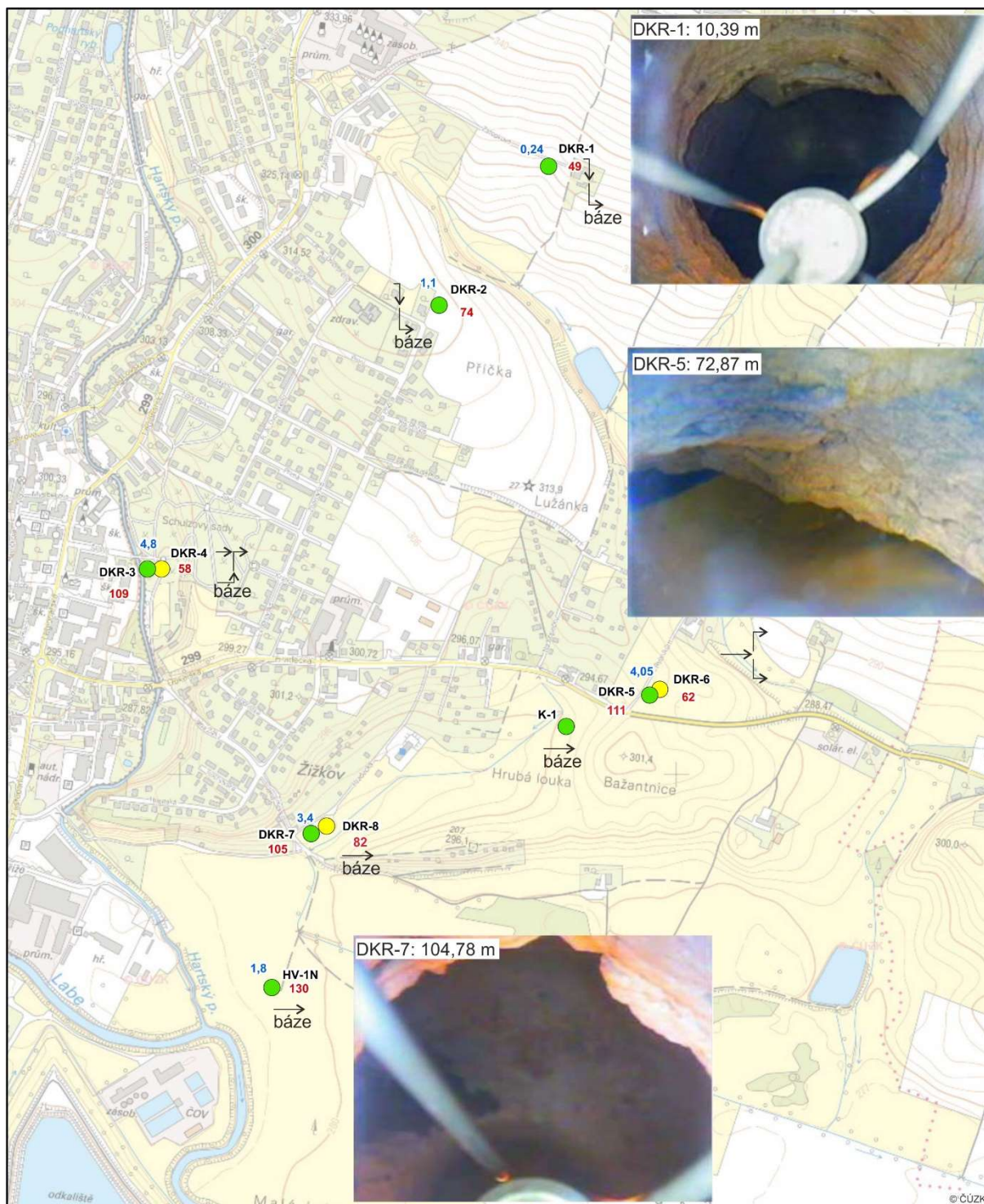
Hluběji založené přítoky v oblasti infiltrace na příkladu vrtů DKR-1 a DKR-2 se vyznačují překvapivě zvýšenou mineralizací (400 mg/l – 500 mg/l), mírně kyselou reakcí (pH 6,5 až 6,7), NaCaHCO₃SO₄ typem a nižšími koncentracemi dusičnanů. Podzemní voda zde proudí k bázi kolektoru (navětralé fylity) a horizontálně stéká směrem k ose hydrogeologické struktury. Ověřené hodnoty specifické vydatnosti v oblasti infiltrace se pohybují v rozmezí 0,24 l/s/m až 1,1 l/s/m (obr. 3).

Pro oblast stoku, ve které byly vybudovány tři vrty o hloubkách 105 m až 111 m (DKR-3, DKR-5 a DKR-7), je typický výskyt otevřených puklinových systémů až kaveren vázaných na křemité pískovce (obr. 3). Na tyto systémy jsou vázány hlavní přítoky podzemní vody, která se vyznačuje, na rozdíl od vrtu DKR-1, DKR-2, výrazně nižší mineralizací (do 150 mg/l), a CaHCO₃ typem (obr. 4). Koncentrace dusičnanů se pohybují v rozmezí 10 mg/l až 30 mg/l.

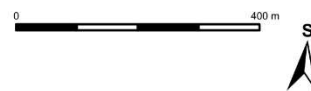
V této části struktury se zvodně kolektoru A vyznačuje výrazně artéským režimem, na vrtu DKR-7 již činí vydatnost přetoku 8 l/s až 10 l/s, v klidovém stavu výtlačná výška vodního sloupce osciluje v úrovni 3 m až 4 m nad terén, v závislosti na odběrovém režimu v jímacím území Hrubá Luka.

Přírodní proudění podzemní vody v kolektoru A v oblasti stoku má charakter horizontálního proudění s tím, že přítoky vázané na střední část souvrství pískovců přecházejí do vertikálního proudění, a to jak vzestupného (k mezilehlému izolátoru A/B), tak sestupného proudění k bázi kolektoru.

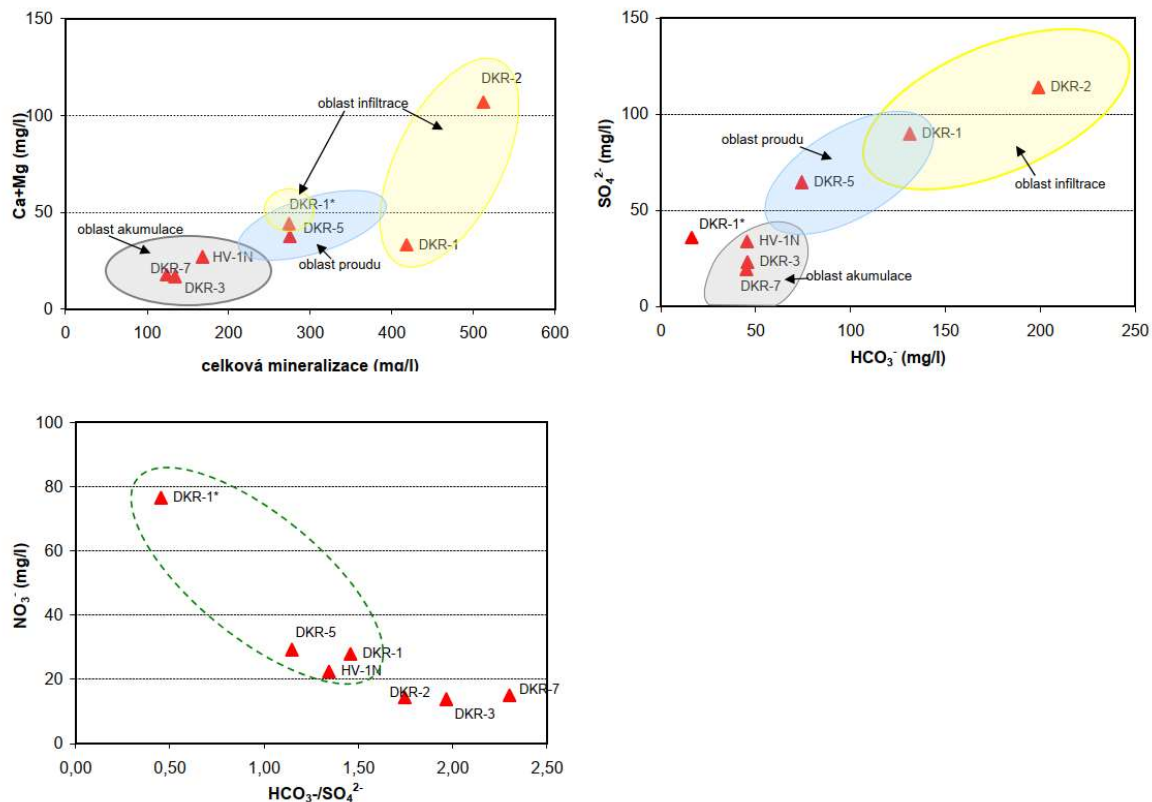
Na hranici mezi oblastí stoku a akumulace (vrt K-1, DKR-7, obr. 1) již dominuje horizontální proudění podzemních vod s dominancí přítoku při bázi kolektoru.



- cenoman – aktivován kolektor A
- spodní až střední turon – aktivován přípoверхový kolektor
- 130** hloubka vrtu (m)
- 3,4** specifická vydatnost q (l/s/m)
- charakter proudění vody v kolektoru A



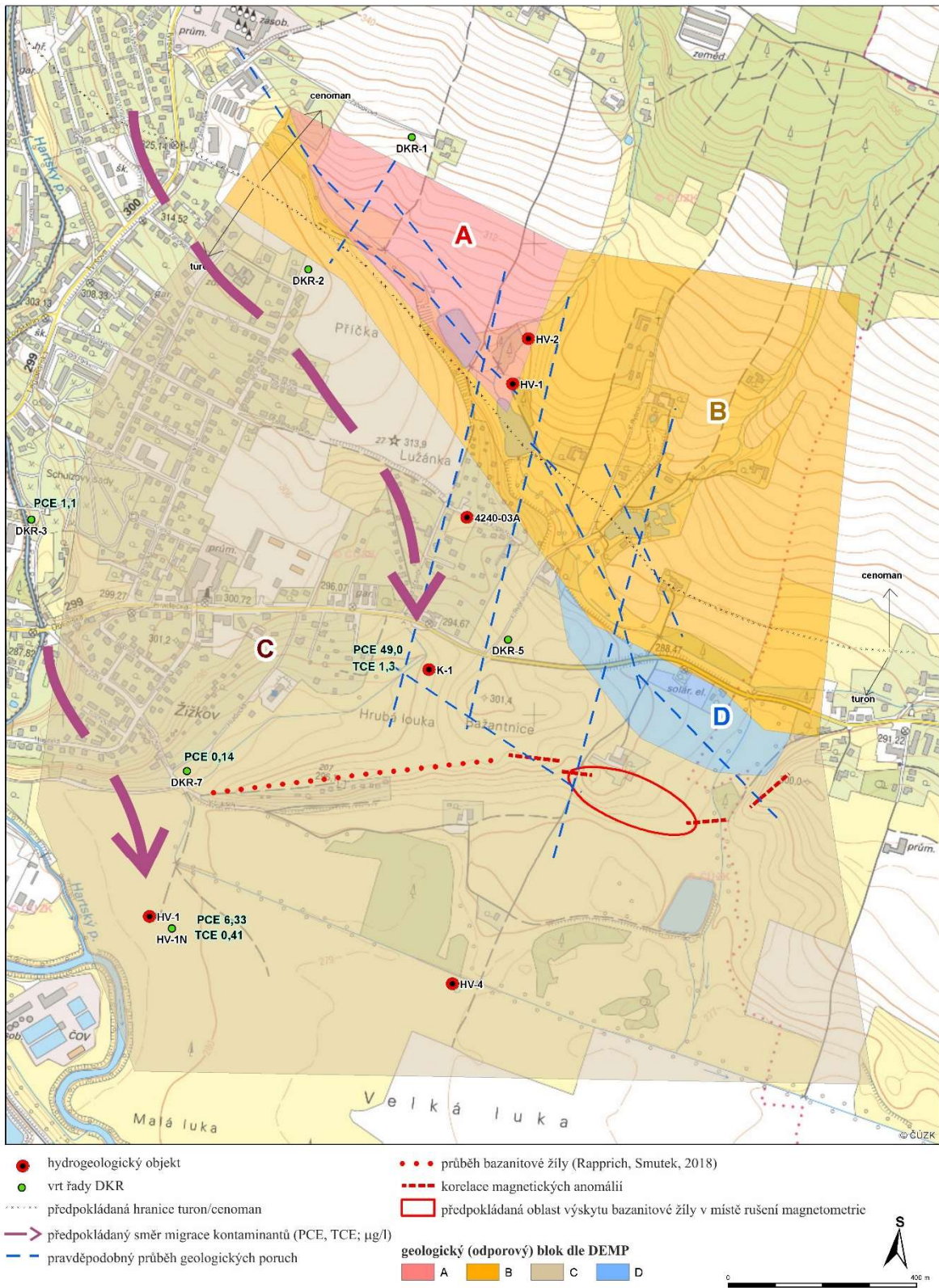
Obr. 3 Dvůr Králové nad Labem, pozice vrtů řady DKR, jejich charakteristiky a dokumentovaný výskyt kaveren



Obr. 4 Hydrochemické charakteristiky podzemní vody kolektoru A ve střední části struktury Královedvorská synklinála

Nově byla vymapována neovulkanická bazanitová žíla východ-západního směru o délce 800 m (Rapprich a Smutek, 2018), jejíž průběh vytváří přirozenou okrajovou podmínku s charakterem poloizolátoru až izolátoru. Hydrogeologický význam této neovulkanické žíly spočívá v objasnění více fenoménů, např. artéský režim a vysoké hodnoty specifické vydatnosti v oblasti stoku v kolektoru A (obr. 1), i v přípoверхovém kolektoru ve vývoji slínovců, ve kterém na návodní straně okrajové podmínky jsou dokumentovány relativně vysoké vydatnosti (do 2 l/s až 3 l/s) a artéský charakter zvodně (vrt K-1A, Vavřínová, 1970).

Dále je velmi pravděpodobné, že maxima koncentrací kontaminantů (TCE, PCE) v podzemní vodě kolektoru A na vrtu K-1 se kumulují při bazanitové žíle. Skokový pokles kontaminantu v podzemní vodě za touto přírodní bariérou na vrtech HV-1, HV-1N, zdrojích vody pro vodovod Dvůr Králové nad Labem (obr. 5), naznačuje i efektivní způsob eliminace kontaminantu v této části hydrogeologické struktury s dopadem na možnou intenzifikaci odběrů podzemní vody, jejichž potenciál je dosud využíván přibližně z jedné třetiny.



Obr. 5 Dvůr Králové nad Labem, syntéza dat z hydrogeologického průzkumu (2018 – 2022)

Poděkování

Autor článku děkuje Městu Dvůr Králové nad Labem za souhlas s publikováním výsledků probíhajícího hydrogeologického průzkumu v rámci projektu Dvůr Králové nad Labem – analýza rizik.

Seznam literatury

Burda, J. ed. (2020): Královedvorská synklinála: hydrogeologický rajon 4240. Praha: Česká geologická služba, 132 s. geologie a hydrogeologie, Stanovení zásob podzemních vod, Svazek 7.

Rapprich, V. – Smutek, D.: Nový objev kenozoické bazanitové žíly u Dvora Králové. – Praha, ČGS 2018

Smutek, D. (2009): Dvůr Králové nad Labem. Analýza rizik přítomnosti uhlovodíků v podzemních vodách. Projektová dokumentace. – MS Vodní zdroje Chrudim

Vavřínová, D. (1970): Královedvorská synklinála. Závěrečná zpráva. – MS Geofond, Praha.