

SOUHRN ZKUŠENOSTÍ S PRB - CONSOIL 2005

Ing. Jindřich Řičica,

Soletanche ČR s.r.o., K Botiči 6, 101 00 Praha 10,

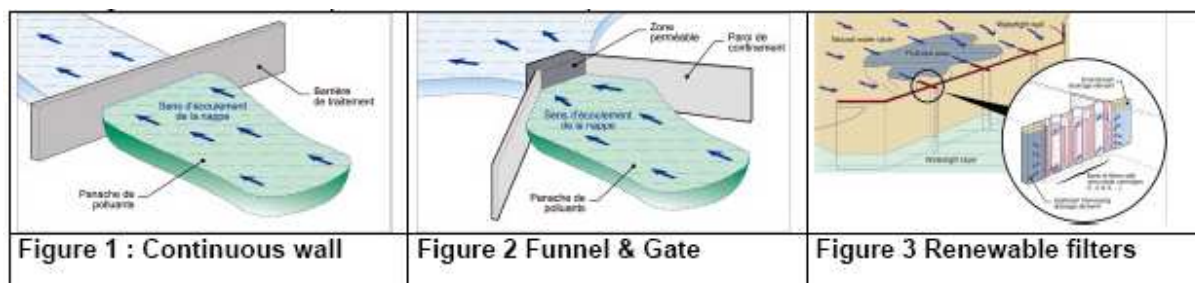
email: jindrich.ricica@soletanche.cz

Mezinárodní konference CONSOIL 2005 v Bordeaux, o znečištění systémů půda-voda, se poměrně hluboce věnovala sanaci pomocí propustných reakčních bariér (PRB). Ve dvou samostatných tématických sekcích a třech speciálních seminářích došlo nejen k rozboru současné situace v Evropě, ale i k porovnání se severoamerickým kontinentem, tedy s USA včetně Kanady. Jde zejména o zkušenosti z výsledných realizací a jejich metod provedení.

USA jsou sice na poli PRB, obdobně jako v mnoha jiných technických oblastech, na špici vědeckého výzkumu, ale v praktické aplikaci se severoamerický trh podstatně liší od evropského. Díky tomuto zásadnímu rozdílu začali v USA dříve i s prvními realizacemi PRB. Nejprve se systémem F&G, ale rychle se úplně obrátili k systému C-PRB, který tvoří naprostou většinu z jejich asi 125 akcí [1]. Naopak praxe v Evropě se od počátku, kromě první realizace v systému C-PRB (v r. 1994, ve Francii, firma Soletanche), přiklínala k systému F&G, a ten také tvoří většinu v jejich dosavadních 20 realizacích v průmyslovém měřítku (dalších 15 instalací bylo jen pokusných) [5].

Vysvětlení lze najít jednak ve specifických odlišnostech obou oblastí – například v USA jsou mírné sanační limity, a více konzervativní i konkurenční ekonomika, naopak v Evropě jsou přísnější sanační podmínky a obvykle mnohem stísněnější konfigurace v průmyslových areálech. Tyto okolnosti jsou ale také v odpovídající relaci k odlišným charakteristickým vlastnostem jednotlivých systémů PRB, a proto mají za následek uvedenou volbu.

Jednoduchá schémata existujících systémů jsou znázorněna na obr. 1 a tabulka 1 ukazuje oblasti jejich vhodného použití [6].



Obr.1 : Znázornění systémů PRB

Tab.1 : Oblasti použití systémů PRB v závislosti na proudění p.v.

Barrier type	Limits in flowrate for a 100 m long barrier		
	Low 0.1 m3/h	medium 0.5 m3/h	high 2 m3/h
Continuous	—	—	—
Funnel and gate	—	—	—
Renewable filters	—	—	—

Hlavní charakteristické vlastnosti uvedených systémů :

1) C-PRB se hodí do podmínek, kde lze volně navrhnout její trasu pouze s ohledem na proudění podzemní vody. Hodí se pro velmi malé rychlosti průsaku. Neovlivňuje v podstatě hydrauliku proudění podzemní vody. Protože je funkční v celém objemu své náplně, je reakčního média vždy

nadbytek a celý systém je méně citlivý na chyby. Neumožňuje však podrobný monitoring a potřebnou údržbu. Jeho životnost je omezena střednědobým výhledem.

2) **F&G PRB** ovlivňuje vždy proudění směrem k reakční bráně. Vyžaduje to vyšší odbornost v modelu a návrhu i provedení, dává to zároveň možnost k lepšímu monitoringu, v určité míře i k údržbě. Jakákoliv chyba však vede k závažným problémům. Ty jsou v poslední době postupně zjišťovány u některých sledovaných akcí. Jde zejména o nejzávažnější jev zanášení reakčních filtrů – ať již mechanickým, geochemickým či biologickým procesem. Dále také o vytváření preferenčních cest průsaku nedokonalými místy návrhu či realizace. Krátkodobá životnost je zřejmým důsledkem těchto potíží.

3) **Obnovitelné filtry** – jsou principiální alternativou systému F&G, avšak jednoznačně řeší předchozí slabiny. Umožňují dokonalý monitoring probíhajících procesů a údržbu nebo obměnu náplně filtrů podle požadavků efektivního průběhu. Tento systém zajišťuje dlouhodobou funkci i bezpečné závěrečné vyřazení PRB z funkce.

Hlavní konstrukční rysy reakční brány tohoto systému jsou :

- a) koncepce „in-ground“ chemického reaktoru zabudovaného v horninovém prostředí tak, aby se kontrolovaně vyloučilo obtékání nebo průtok preferenčními cestami;
- b) vertikální orientace průtoku – prodloužení průsakové dráhy a vyloučení „krátkého spojení“;
- c) sběrné kolektory, soustřeďující průsak do vstupního a opačně z výstupního potrubí reaktoru. Je to nutné pro homogenizaci průtoku a umožňuje to spolehlivý monitoring.

Uvedené inovace významně doplňuje užití speciálních katalyzátorových reakčních filtrů, jejichž účinnost je například násobně vyšší než u nulamocného železa, při současné minimalizaci tlakových ztrát.

Konkrétním příkladem, splňujícím všechny inovační požadavky, je úspěšná akce v Zwevegen v Nizozemsku, provedená v roce 2002 firmou Soletanche-Bachy. Podrobnosti, včetně ukázek následného monitoringu, budou prezentovány při přednášce.

Závěrem je třeba připomenout, že sanační řešení s využitím PRB patří obecně k nejúspěšnějším, samotná realizace je relativně velmi rychlá a narušení provozu okolí je minimální. Proto jsou řešením budoucnosti, neboť je zřejmé, že současný všeobecný nedostatek finančních zdrojů pro nápravy minulých ekologických škod se bude trvale prohlubovat, a čím dál více se bude prosazovat přijetí koncepce licencovaných „brown-fields“, pro niž jsou tato řešení obzvláště výhodná.

Použitá literatura

- [1] O'HANNESIN, S., Environmental site closure for VOC sites implementing granular iron permeable reactive barriers, Consoil 2005, Bordeaux, X/2005, pg. 2865 -68
- [2] BIRKE, V., BURMEIER, H., DAHMKE, A., EBERT, M. :The German permeable reactive barrier (PRB) network „Rubin“: Temporary overall results and lessons learned after five years of work, Consoil 2005, Bordeaux X/2005, PG. 2869
- [3] SCHAD, H., : Performance of a full scale PRB in Germany: The Karlsruhe F&G system, Consoil 2005, Bordeaux, X/2005, PG. 2870-73
- [4] JEFFERIS, S. : Europe's first zvi PRB and in-ground reactor- thoughts from 10 years on
- [5] GABORIAU, H., TOUZÉ, S., CHARTIER, R. : Barriers for the implementation of PRBs and decision making criteria, Consoil 2005, Bordeaux, X/2005, PG. 2874-77
- [6] FILET, A-E., KACHRILLO, J-J. : Permeable reactive barriers – a contractor point of view, Consoil 2005, Bordeaux, X/2005, PG. 2878-79