

**PODZEMNÍ VODY VE VODÁRENSKÉ PRAXI 2018**  
**/Rychnov nad Kněžnou/**

5. ročník odborné konference

**Ján Pavlech**

**Realizácia širokopriemerových  
vsakovacích studní**

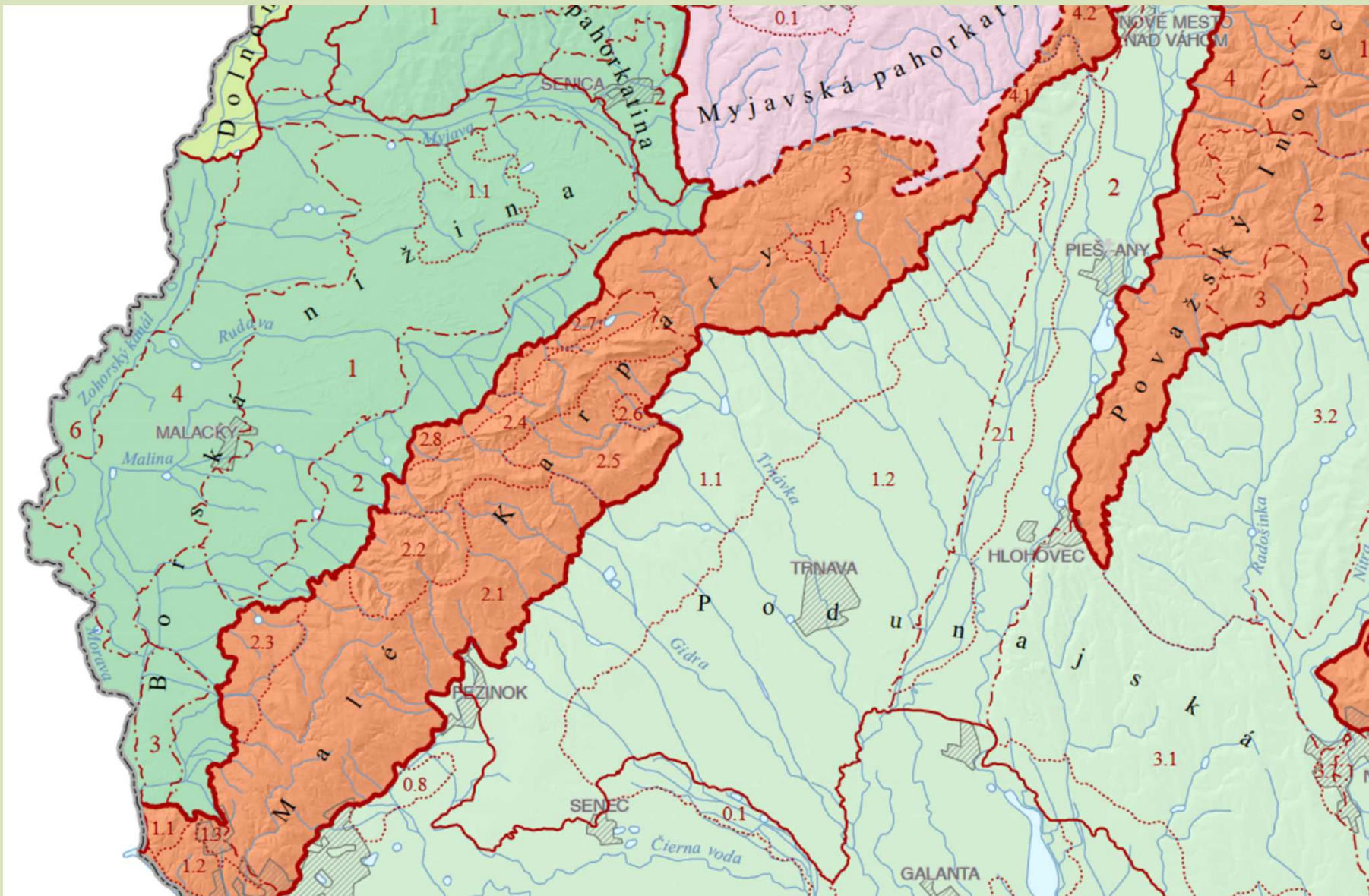


**STAS - stavby a sanácie, s.r.o. Trnava**  
Bulharská 37/1, P.O.BOX 55, 917 01 Trnava

- ❑ V posledných 10-tich rokoch sa neustále zvyšuje potreba riešiť zachytenie zrážkových vôd zo všetkých nepriepustných plôch, predovšetkým priemyselných objektov, prípadne spevnených plôch, mimo priameho odvedenia do kanalizačnej siete, jednou vetou povedané:  
***„vrátiť zrážkové vody priamo alebo cez lapoly do štrkových kolektorov podzemných vôd“.***
  
- ❑ Západné Slovensko vďaka svojej geologickej stavbe (kvartér a kvartér - neogén) sa priamo ponúka k využitiu takéhoto riešenia.
  
- ❑ V minulosti sa uplatňovali projektové riešenia na princípe vybudovania prefabrikovaných alebo monolitických retenčných nádrží a následne vsakovania zadržanej vody do vsakovacích studní maximálneho priemeru 300 mm, kde vsakovanie je zabezpečené predovšetkým filtračnou časťou výstroja dostatočnej dĺžky a dostatočným stupňom perforácie. Vzhľadom na rozsah spevnených plôch sme sa stretli aj s retenčnými nádržami cca 2000 m<sup>3</sup>, náročnými na financie, čas výstavby a priestor.

## Trnavská tabuľa (1.2)

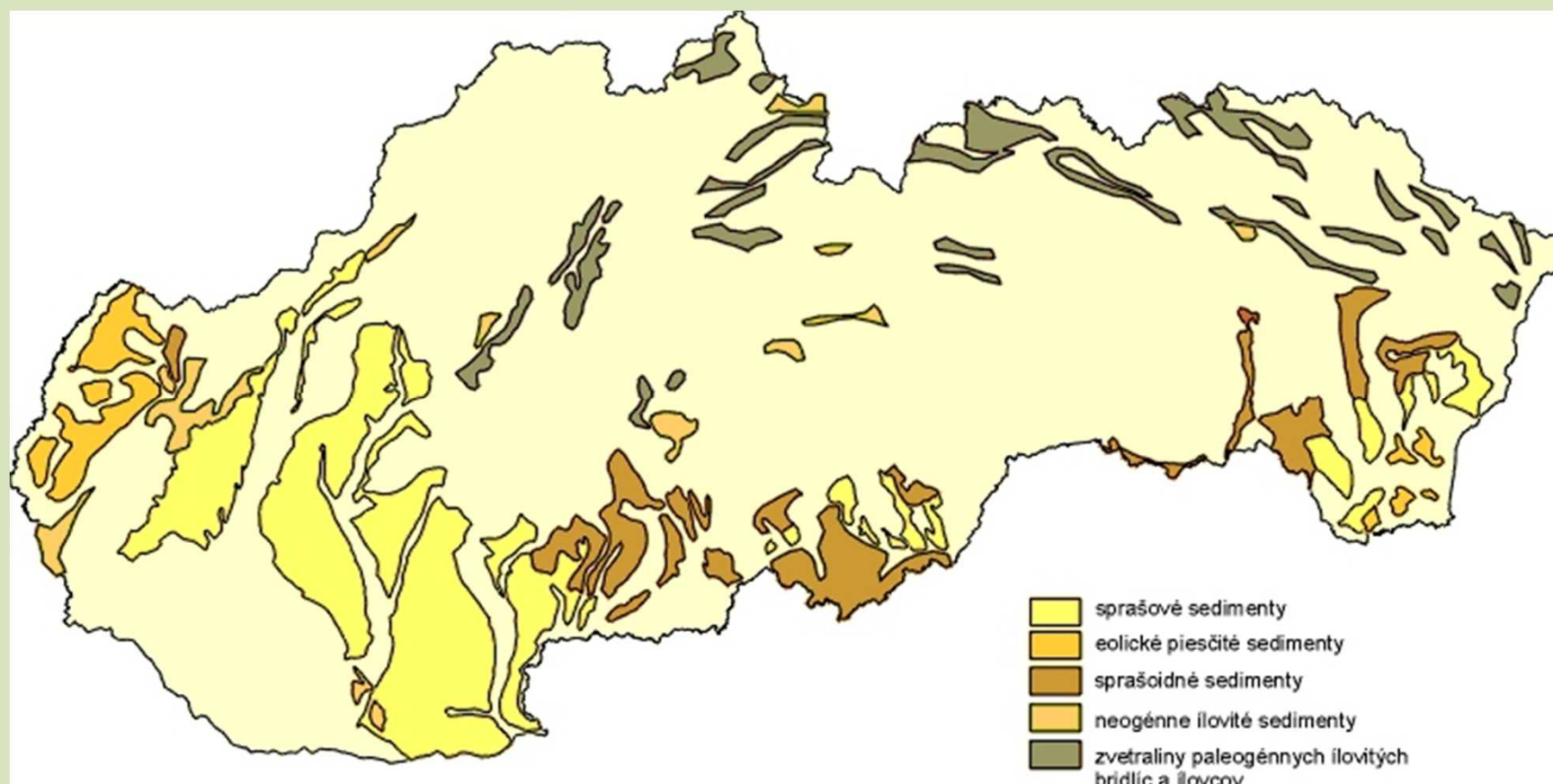
(zdroj: Kočický, Ivanič, 2011)



## Výskyt objemovo nestálych sedimentov na území Slovenska

(zdroj: Dananaj, I., Klukanová, A., Liščák, P., 2012)

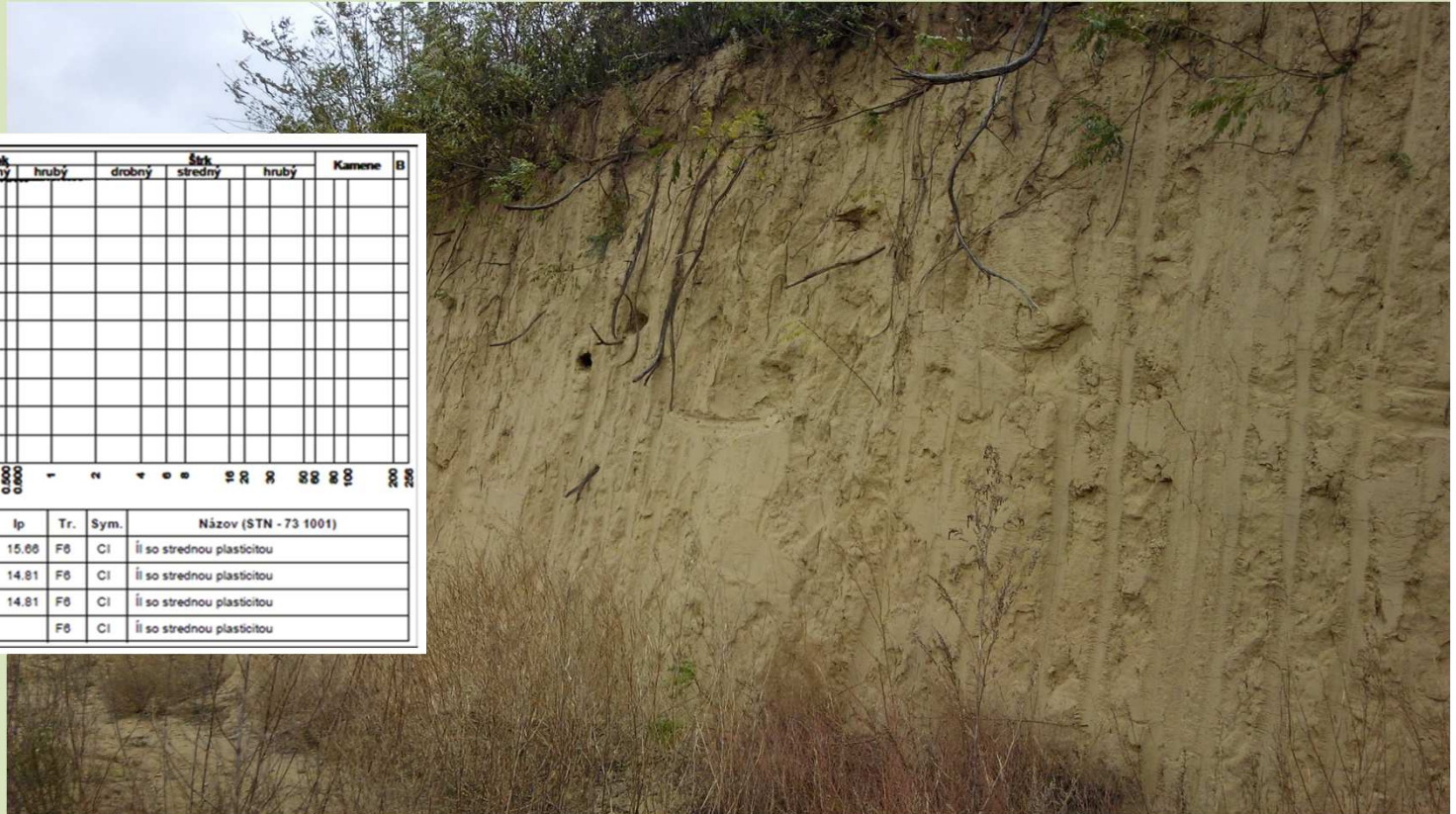
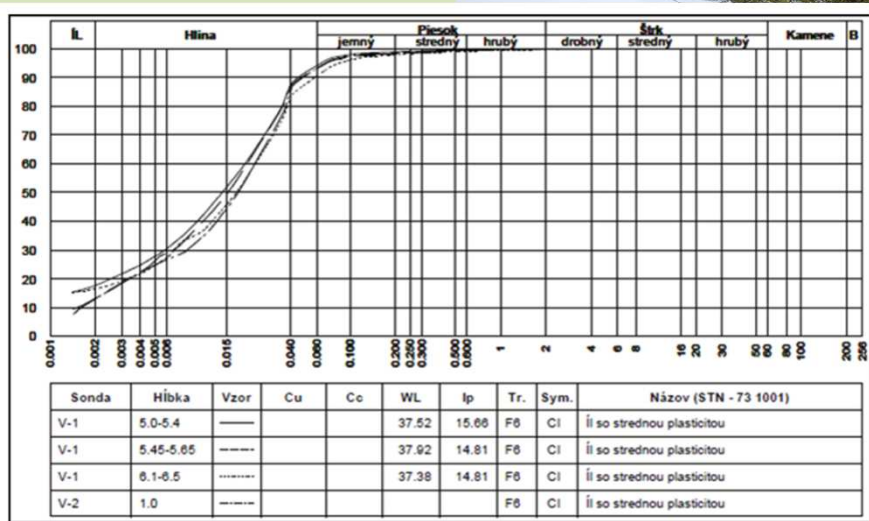
- viac ako 7 000 km<sup>2</sup> - cca 14 % územia Slovenska,
- najmä v Podunajskej nížine, Trnavskej a Nitrianskej pahorkatine





# SPRAŠE – OBJEMOVO NESTÁLE ZEMINY

- ❑ Spraše sú zeminy vyznačujúce sa presadavosťou. Presadavosť je náhla redukcia objemu zeminy spôsobená zvýšením vlhkosti alebo zaťaženia.
- ❑ Podľa STN 73 1001 zeminy jemnozrnné môžu byť presadavé ak sa vyskytuje aspoň jedna z podmienok:
  - zemina je eolického pôvodu,
  - obsah prachovej zložky je väčší ako 60 % z celkovej hmotnosti suchej zeminy,
  - obsah ílovej zložky je menší ako 15 % hmotnosti suchej zeminy,
  - stupeň nasýtenia zeminy je menší ako 0,7 (70 %),
  - medza tekutosti je menšia ako 32 %.
- ❑ Jemnozrnné zeminy môžu byť presadavé ak majú pórovitosť väčšiu ako 40 % a súčasne prirodzenú vlhkosť menšiu ako 13 %.

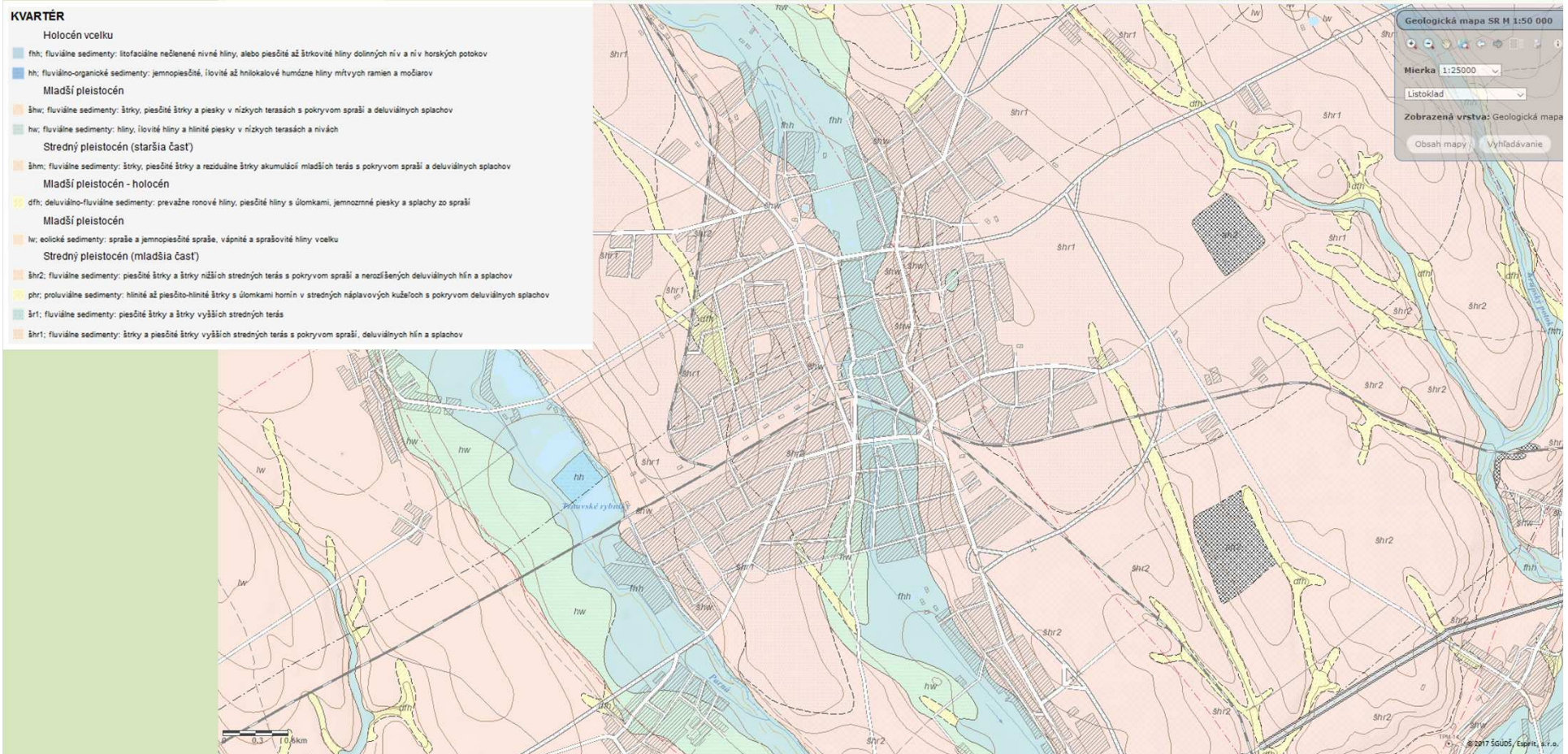




# Geologická stavba širšieho okolia Trnavy

V podloží spraší sa nachádza Kolárovske súvrstvie (roman) je tvorené pieskami s drobným štrkom. Súvrstvie vzniklo v riečnom prostredí. Vrchná časť neogénu je tvorená štrkami a pieskami, ktoré tvoria spolu s kvartérnymi sedimentmi spoločný zvodnený horizont. Kvartérne fluviálne sedimenty Váhu, tvorené štrkopieskami budujú rozsiahlu rovinnú údolnú nivu širokú do 8 km.

Štrky sú dobre vytriedené, veľkosť valúnov dosahuje ojedinele 50 až 150 mm. Vzhľadom na značné hrúbky zvodneného horizontu sa v týchto oblastiach dosahujú pomerne vysoké výdatnosti studní, prevažne **10,0 až 20,0 l.s<sup>-1</sup>**. Koeficienty filtrácie sa pohybujú medzi **10<sup>-3</sup> až 10<sup>-4</sup> m.s<sup>-1</sup>**, pričom kvartérne štrky sú priepustnejšie ako neogénne.



- ❑ STAS Trnava okrem realizácie rôznych geotechnických technológií ako sú mikropilóty, širokopriemerové pilóty, injektáže, kotvy, rôzne typy pažení stavebných jám zabezpečuje aj inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum a samozrejme aj realizáciu studní.
- ❑ Pri týchto technológiách sa veľmi často objavoval problém s riešením vsakovania zrážkových vôd bez klasického budovania retenčných nádrží.
- ❑ Z tohto popudu následne došlo k využitiu skúseností a znalostí z hydrogeológie s využitím geotechnických technológií, v tomto prípade vrtania širokopriemerových pilót, kde namiesto zabudovania betónu a oceľovej výstuže sa do vrtu zabuduje výstroj hydrogeologická.
- ❑ Práve nasadenie ťažkých vrtných súprav (60 až 90 t) umožňuje realizovať vrty do priemeru 900 – 1200 – 1800 mm do hĺbky cca 40 m.
- ❑ Podľa charakteru geologických vrstiev používame rôzne typy výstroja vsakovacích studní, napr. UGI filtre do  $\varnothing$  800 mm, polypropylén alebo PVC do  $\varnothing$  500 mm, prípadne studniarske skruže DN 1200 ( $\varnothing$  1000 mm).



Veľmi dobré výsledky na Trnavskej sprašovej pahorkatine dosahujeme práve realizáciou vsakov, kde vytvoríme zvislý vrt priemeru 1800 mm, v hornej časti cca 10,0 m prepažený jednoplášťovou pažnicou  $\varnothing$  1800 mm.

Po dosiahnutí úrovne piesčito – štrkovej vrstvy (Kolárovska formácia) je vrtanie priemerom 1800 mm ukončené a nasleduje budovanie studničných skruží.







Prvá skruž zosilnená oceľovým britom sa osadí na vrstvu zvodnenej štrky a vycentruje sa. Nasledujú ďalšie studničné skruže postupne ukladané smerom k ústiu vrtu. K zabezpečeniu zvislosti sú jednotlivé skruže osadené centrátormi.

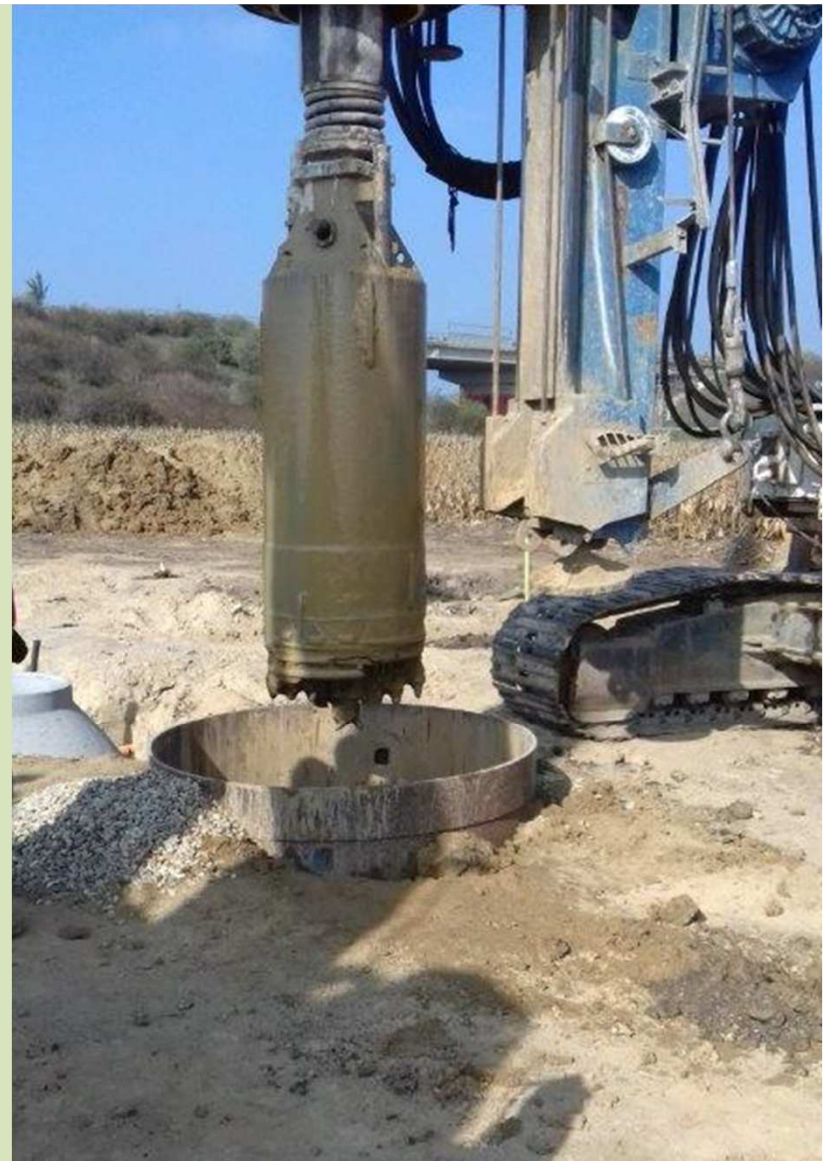
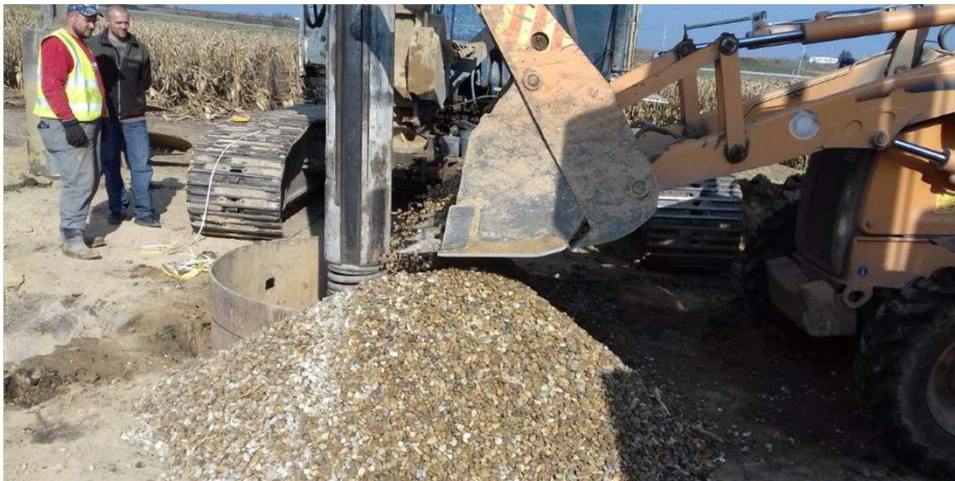




Medzikružie v hrúbke 300 mm medzi stenou vrtu a vonkajším plášťom studničných skruží vyplňame triedeným štrkom frakcie  $\varnothing$  16-32 mm postupne odo dna k ústiu vrtu.







Po dosiahnutí hranice úrovne terénu sa nastaví ďalšia skruž výšky 1,0 m a pomocou vrtnej súpravy a špeciálneho vrtného náradia – šapy sa začne ťažiť štrk pod oceľovým britom úvodnej skruže. Celá kolóna studničných skruží postupne klesá pri súčasnom nadstavovaní ďalších skruží výšky 1,0 m.



- ❑ Zistili sme, že vrstvy štrku znehodnotenú nadložnou vrstvou ílovitej zeminou (spraše) nepresahuje cca 1,0 až 1,5 m; čiže minimálne spustenie kolóny studničných skruží musí byť cca 2,0 m do čistých piesčitých štrkov, pretože celé vsakovanie prebieha dnom skruží o priemere 1000 mm.
- ❑ Po doplnení obsypu frakcie  $\varnothing$  16-32 mm tesne pod vstup ležatého rozvodu do vsaku je tento zaílovaný až po ústie vrtu. Ústie vrtu je v konečnom štádiu budovania osadené kónusom s kruhovým poklopom  $\varnothing$  600 mm. Upozorňujeme, že poklop by nemal byť plný ale mriežkovaný na elimináciu podtlaku.
- ❑ Takáto konštrukcia vsakovacej studne zabezpečuje okrem priameho vsakovania zrážkovej vody zároveň aj vytvorenie retenčného priestoru nad úrovňou ustálenej hladiny podzemnej vody. V prípade vsakovacích studní na Trnavskej sprašovej pahorkatine to predstavuje záložný objem 10 až 12 m<sup>3</sup>.





Veľmi dôležitou súčasťou realizácie odvedenia zrážkovej vody je aj „PROJEKT“ vsakovacích studní, v ktorom projektant – vodár musí na základe konkrétnych hydraulických parametrov zvodnej vrstvy a plochy objektov navrhnuť predovšetkým:

- počet vsakovacích studní,
- rozmiestnenie vsakovacích studní (dostatočná vzdialenosť),
- zabezpečenie rovnomerného prítoku do jednotlivých studní,
- osadenie jednoduchého čistiaceho zariadenia v ležatej kanalizácii pred vtokom do vsakovacej studne,
- v prípade potreby vzájomné prepojenie vsakovacích studní alebo vytvorenie vodného rozdeľovača.

- ❑ V regióne Trnavskej sprašovej pahorkatiny sme v priebehu 10-tich rokov zrealizovali takmer 80 vsakovacích studní so zabudovaním studničných skruží s hĺbkou 16,0 – 22,0 m.
- ❑ Okrem takejto konštrukcie, kde vsak prebieha predovšetkým dnom studne, sme úspešne zrealizovali aj studne, v ktorých vsakovanie prebieha cez plášť jednotlivých skruží s vytvorenou perforáciou. Hĺbka takýchto studní dosahuje cca 10,0 m p.t. a boli realizované v štrkových sedimentoch Váhu v okolí Trenčína.
- ❑ Záverom treba zdôrazniť, že pre úspešné zvládnutie odvedenia zrážkových vôd je nevyhnutná veľmi úzka spolupráca hydrogeológa a projektanta a ich znalosť technologických možností realizačných firiem. Veľmi často dostávame projekty, ktoré sú technicky nerealizovateľné, prípadne životnosť týchto riešení je veľmi krátka. Následná sanácia systému, prípadne odstraňovanie škôd po zaplavení vodou je ekonomicky aj časovo veľmi nákladná a nemusí viesť k dlhodobej životnosti.



**ĎAKUJEM ZA POZORNOST.**

