

ZJIŠTĚNÍ ÚNIKŮ VODY Z CHLADICÍHO SYSTÉMU ELEKTRÁRNY POMOCÍ KAROTÁŽE

WATER LEAK DETECTION FROM COOLING SYSTEM OF POWER STATION BY WELL LOGGING

Martin Procházka¹

Abstrakt

Současná situace na trhu práce, kdy jediným kritériem při rozhodování, kdo bude karotáž na zakázce provádět, je podle současných zákonů cena bez ohledu na zkušenosti či kvalitu, nás přiměla pronikat do nových oblastí, v nichž levnější a méně kvalitní firmy šanci nemají. Jednou z takových nových oblastí je zjišťování průsaků vody v místech velkých staveb. Tam bývá přesná informace o místě průsaku, založená na správně zvolené metodice nutnou podmínkou pro cílené nápravné práce. V létě roku 2013 byla karotáž postavena před úkol lokalizace místa úniku vody z chladicího systému elektrárny ve Středočeském kraji.

Abstract

The current situation on the market, where the only criterion for deciding who will be carried out well logging in the contract, according to current laws is price regardless of experience or quality, prompted us to penetrate into new areas where cheaper and lower quality have not chance. One such new area is the detection of water leaks in areas of large constructions. There accurate location of leakage based on proper methodology is necessary condition for targeted remedial work. In the summer of 2013, logging was faced with the task of location the leak from the cooling water system of power station in the Central part of the Czech Republic.

Klíčová slova

Vytýčení průzkumných vrtů, nátokový kanál, metoda ředění označené kapaliny, detektor směru proudění.

Keywords

determining of exploration boreholes location, inflow channel, method of filtration, detector of azimuthal flow direction

1 Úvod

Měřením poměru výparu vody z chladicí věže a množství doplňované vody do chladicího systému elektrárny bylo zjištěno, že dochází k trvalým únikům cca 25 000 l denně. Zkoušky, které byly ze strany vedení elektrárny podniknuty, nevedly k žádným výsledkům. Určité podezření na místo průsaků se soustředilo především do prostoru nátokového kanálu a na okolí čerpadel do kondenzační stanice. Nebyly vyloučeny ani průsaky z chladicí věže samotné.

2 Vymezení problému, metodika prací

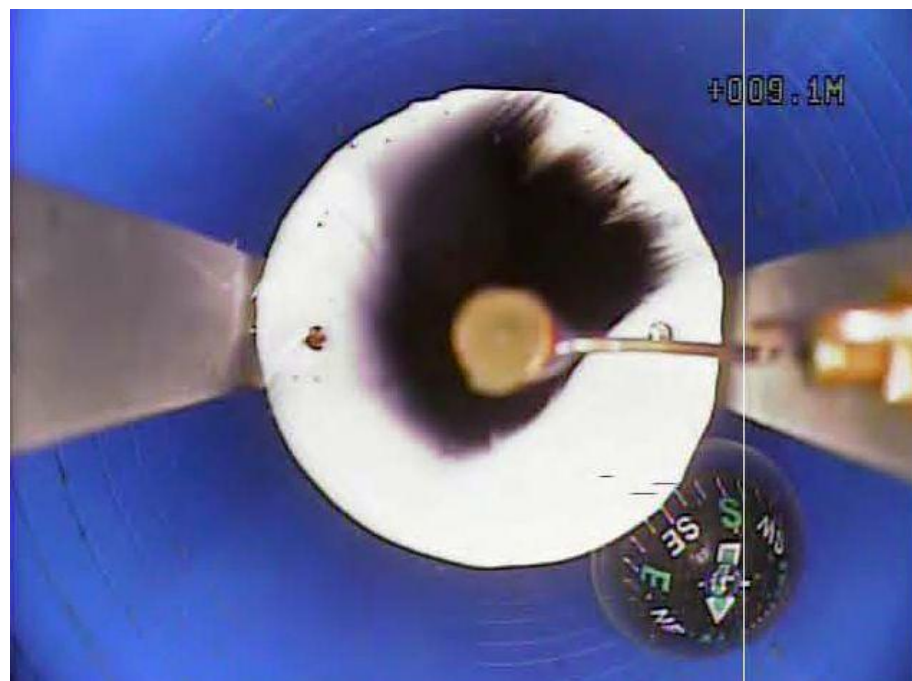
Situaci komplikovala skutečnost, že stavbu této části chladicího systému prováděly dvě zahraniční stavební firmy, každá určitou část, obě firmy se snažily svalovat vinu na konkurenci. Za této patové situace jsme byli požádáni zástupci elektrárny o pomoc při zjištění místa průsaku vody. Na místě samotném se nacházejí různé nadzemní konstrukce, budova čerpací stanice, vlastní chladicí věž, vstupy k podzemním kanálům, nadzemní potrubí. Část plochy je vybetonována, na lokalitě jsou asfaltové komunikace. To vše poněkud zmenšovalo prostor pro průzkumné vrty. Ty byly situovány do těsného sousedství chladicí věže ve směru k nátokovému kanálu, kolem nátokového kanálu a čerpací stanice ke kondenzační jednotce. Vytýčení přesné pozice vrtů za situace, kdy rozhodovaly centimetry, bylo podrobně konzultováno se zástupci objednatele.

Při výběru vrtné firmy jsme museli brát zřetel na předpokládaný typ hornin (v oblasti jsme v minulosti prováděli poměrně rozsáhlý karotážní průzkum

v rámci jiné zakázky) a vhodnou technologii vrtání, na limitovanou výšku vrtné věže v důsledku nadzemních konstrukcí a na rozměry vrtné soupravy ve stísněných prostorech. Pod vrstvou heterogenních navážek se střídají vrstvy písků a jílovitých písků terciárního stáří. Vrtné práce prováděla firma Advera s.r.o. Vrtaná souprava je zabudována na relativně malém pásovém vozidle, výška vrtné věže je přibližně 4 m. Vrtáno bylo spirálem. Hloubka vrtů byla volena tak, aby jejich dno bylo minimálně 1,5 m pod úrovní

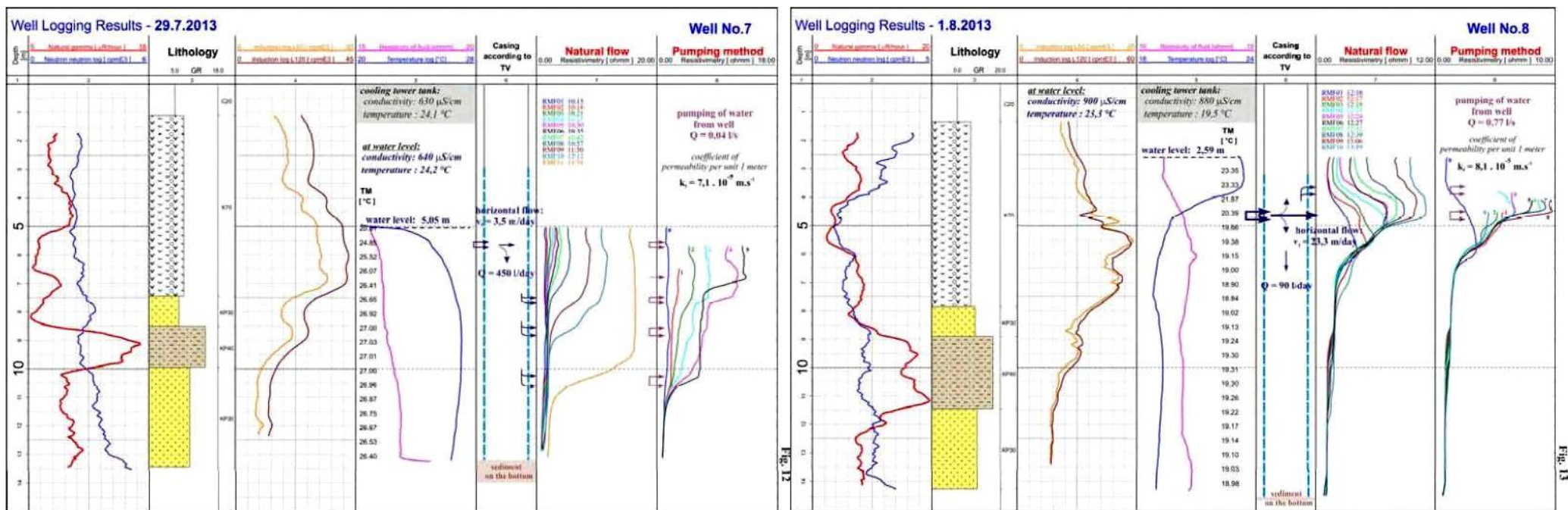


Obr. 1 Hloubení vrtu spirálem



Obr. 3 Příklad měření směru horizontální složky proudění

základové spáry nátokového kanálu, který je nejhluběji založenou stavbou v rámci celého chladicího systému. Vrtý byly v celém úseku pod hladinou vystrojeny perforovanou pažnicí o průměru 125 mm. V první etapě bylo zhotoveno 6 vrtů o hloubkách 14 m. Nejprve byly odebrány vzorky vody pro ověření obsahu bromidů (do vody chladicího systému jsou přidávána různá aditiva). Jak se ukázalo, všechny vzorky skutečně obsahovaly bromidy ve zvýšených koncentracích, tedy látky běžně se v podzemní vodě nevyskytující. Tím bylo ověřeno, že docházelo k únikům chladicí vody do podzemních vod.



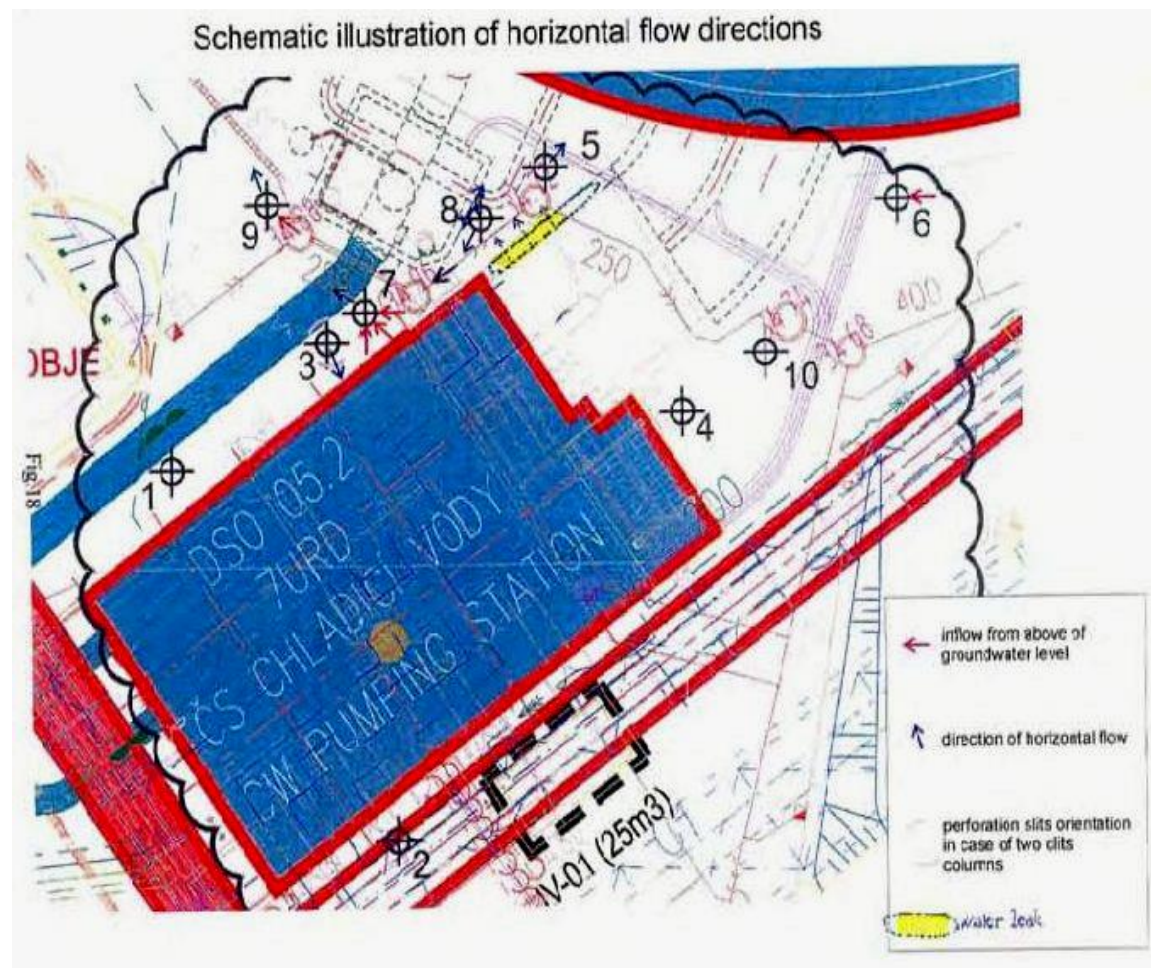
Obr. 2 Příklad karotážního měření na lokalitě

Ve vrtech bylo provedeno karotážní měření. Soubor metod byl zvolen s důrazem na objasnění proudění prosakující vody v horninovém prostředí i s ohledem na geologickou stavbu a rovněž s ohledem na pozici podzemních staveb v okolí. Byly použity tyto metody: rezistivimetrie v aplikaci metody ředění označené kapaliny a v aplikaci metody konstantního čerpání resp. konstantního nálevu, termometrie (teplota vody z chladicího systému se liší od teploty podzemní vody). Pro objasnění geologické stavby, která má rovněž vliv na proudění vody z průsaků, byly použity tyto doplňující metody: gama karotáž, neutron-neutron karotáž a indukční karotáž. V hloubkách, v nichž bylo zjištěno proudění vody z průsaků napříč vrtem, byl změřen směr proudění pomocí detektoru směru proudění, naším výrobkem, na nějž se vztahuje patentová ochrana.

Po zpracování naměřených dat byl objasněn režim proudění vody ve vrtech. Byly zjištěny hloubky, v nichž k proudění dochází, intenzita proudění v různých vrtech a v různých hloubkách, jakou mírou dochází k přetékání vody vrtem mezi jednotlivými propustnými polohami. Režim proudění vody byl porovnán se zjištěnou geologickou stavbou s ohledem na pozici nátokového kanálu, čerpací stanice, chladicí věže a na rozmístění různých podzemních staveb a sítí v nejbližším okolí. Ve vrtech byly zjištěny směry horizontální složky proudění vody. Na základě těchto výsledků bylo přikročeno k vyhloubení doplňujících čtyř vrtů v místech, které jsme určili a jež z hlediska detekce průsaků měly zásadní význam. I v těchto vrtech byla provedena měření shodnou metodikou. Při zvážení výsledků karotážního měření ve všech vrtech se dospělo k jednoznačnému závěru. Jednalo se o únik v jediném místě na boku nátokového kanálu. Hloubka a místo průsaku byly určeny na základě porovnání výsledků karotáže ve všech vrtech a jejich vnesením do mapy, v níž byla zakreslena pozice všech podzemních staveb a inženýrských sítí v okolí.

3 Závěr

Po předání závěrečné karotážní zprávy (vypracována byla v anglickém jazyce) zahájili zástupci elektrárny jednání s dodavatelem stavebních prací, na jehož úseku k pochybení došlo. Ten nakonec přistoupil k odkrytí stěny nátokového kanálu přesně v místě, které určila karotáž. Tehdy vyšla najevo technologická chyba, jíž se tato stavební firma dopustila. Jak jsme byli na závěr informováni, jednalo se o čtyři nevyplněné otvory po šroubech použitých pro fixaci bednění při betonování nátokového kanálu. Tyto čtyři malé otvory umístěné v krátkých vzdálenostech od sebe způsobovaly denní ztráty 25 metrů krychlových vody. Karotáž se plně osvědčila i v takto komplikovaném, zastavěném území. Znovu se potvrdilo, že i zdánlivě těžko technicky řešitelné problémy lze řešit operativně při vynaložení minimálních finančních prostředků. Byly použity klasické karotážní metody používané na karotážních zakázkách kontrol těsnosti podzemních stěn a průsaků do stavebních jam, které byly aplikovány s ohledem na konkrétní situaci na lokalitě.



Obr.4 Schéma rozmístění vrtů s vyznačením směrů proudění a předpokládaného místa průsaku (nahore okraj chladicí věže). Výřez z mapy představuje plochu 40 × 30m.

Well logging cross-section 1

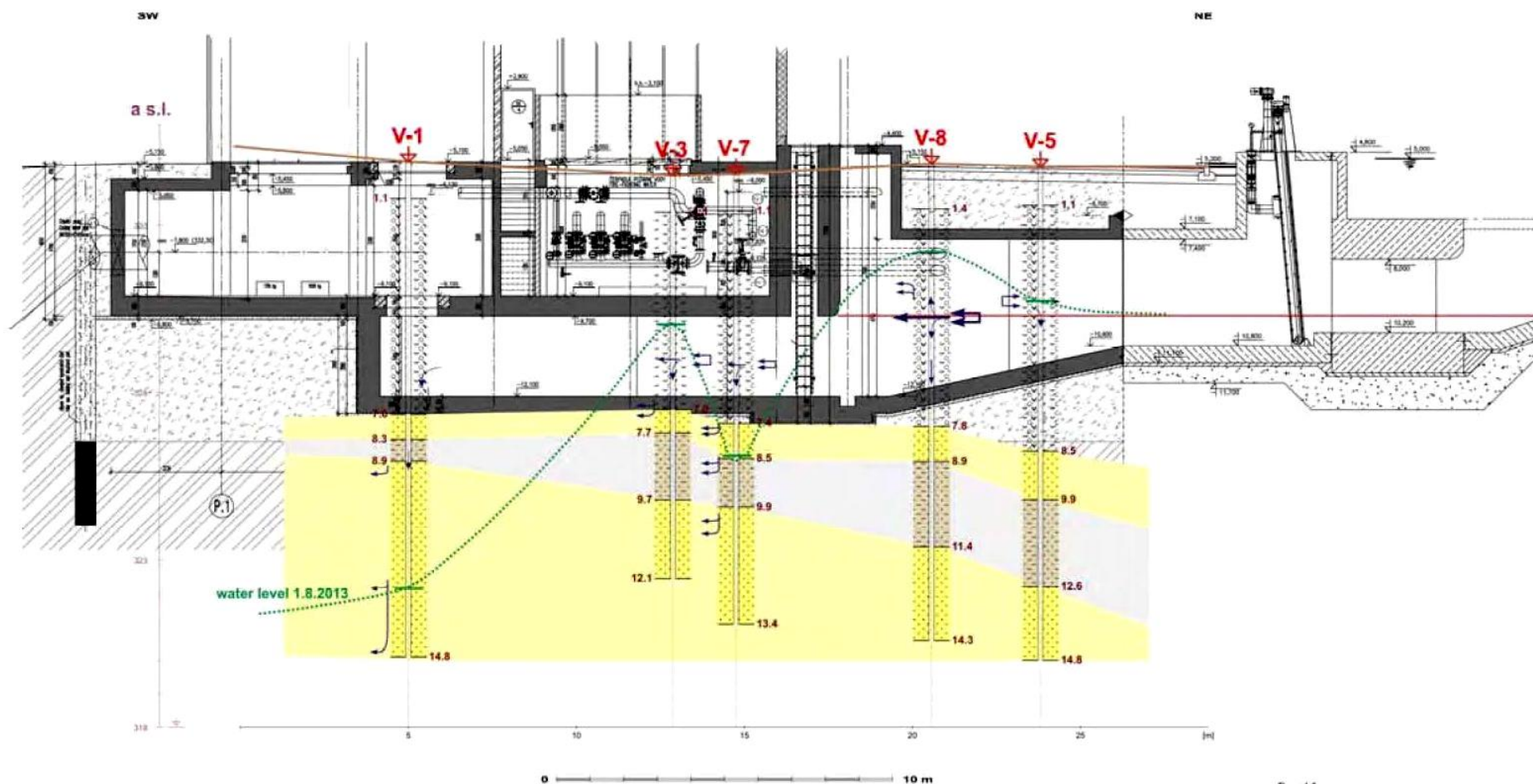
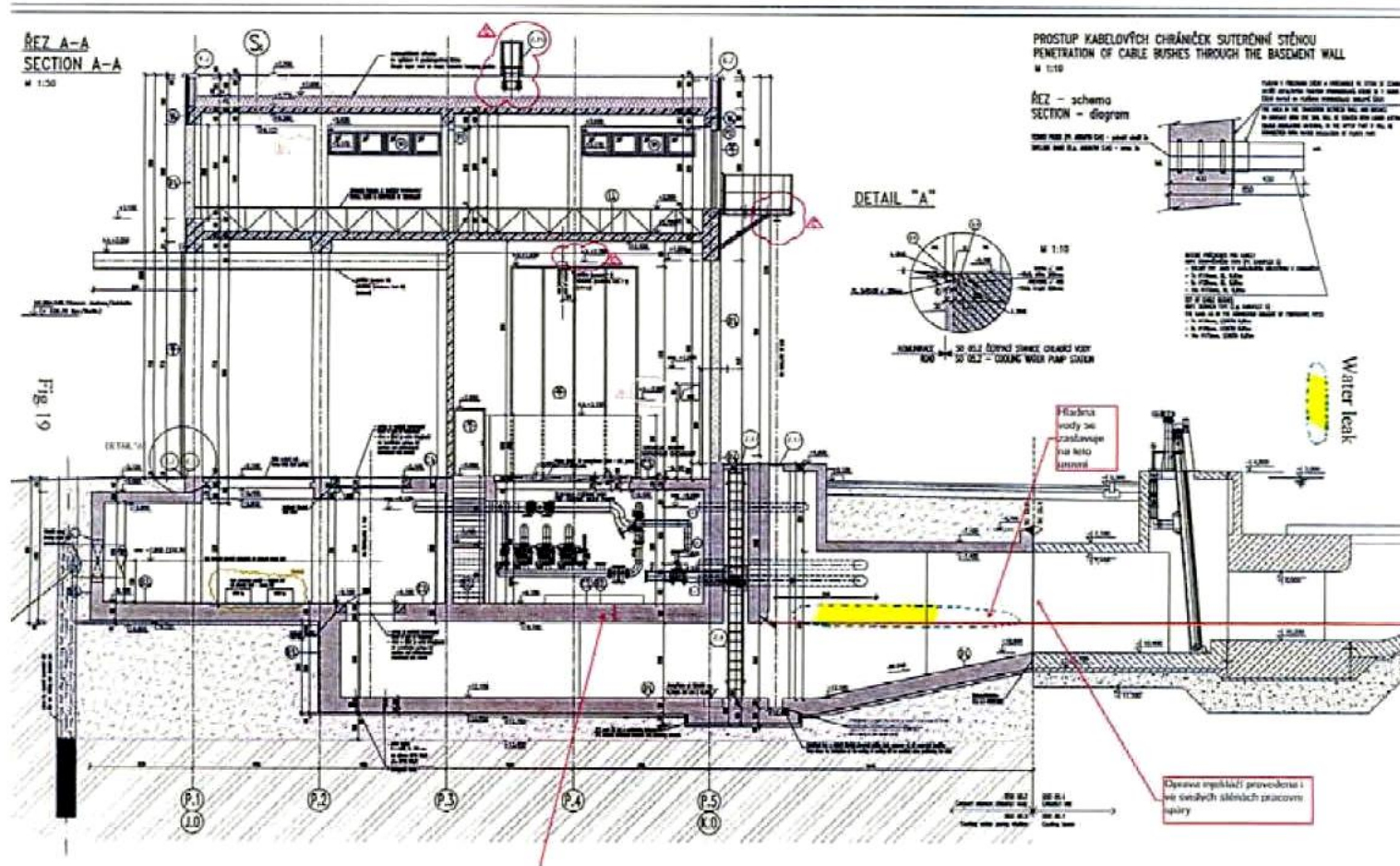


fig. 16

Obr.5 Řez nátokovým kanálem a čerpací stanicí s vyznačením geologické stavby a proudění vody ve vrtech (vpravo, vyznačeno šikmým šrafováním část nátokového kanálu a okraj chladičí věže vybudované druhou zahraniční stavební firmou). Pod vrstvou navážek se střídají písky (žlutá šrafa) a jílovité písky (tmavší žlutá). Horizontální / vertikální měřítko 1:1.



Obr.6 Vyznačení místa průsaku v severní stěně nátokového kanálu

Autor

¹ RNDr. Martin Procházka, AQUATEST a.s. Geologická 4, Praha 5, prochazka@aquatest.cz