

7. Nedostatky a chyby průzkumu

Zde lze uvést následující případy:

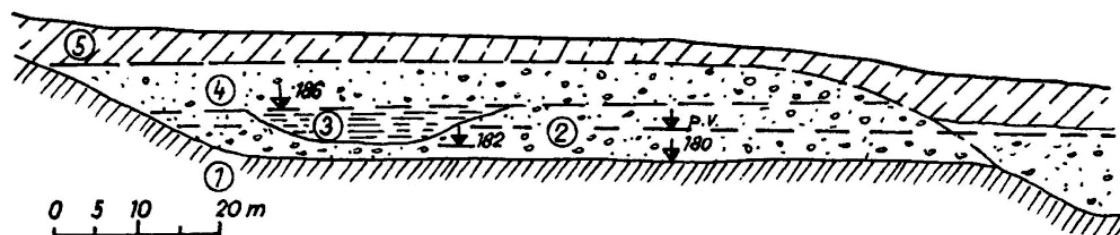
- neprovedení průzkumu vůbec
- malý rozsah průzkumných prací
- neúplný (nedokončený) průzkum
- nevhodné umístění průzkumných sond
- nedostatečná hloubka průzkumných sond (nedovrtání)
- pochybná technologie hloubení průzkumných sond
- zanedbání průzkumu základů starých staveb, jejich reliktní, podzemních prostor a inženýrských sítí
- nesprávné či nekomplexní vyhodnocení průzkumu
- nesprávný odběr a manipulace se vzorky
- nevhodná či nesprávná metodika polních a laboratorních zkoušek
- nedostatečná spolupráce projektanta a geotechnika
- podcenění účinků podzemní vody

• **Neprovedení průzkumu**

je typické především pro starší objekty – postavené přibližně před 2. světovou válkou a dříve. Tehdy bylo obvykle považováno za postačující pouze vizuální posouzení základové půdy v otevřené stavební jámě. Pokud byla na základě zkušenosti základová půda považovaná za vyhovující, nebyl obvykle zájem zjišťovat její složení a stav ve větší hloubce. V současné době je množství takových případů již minimální – i když po změně společenských poměrů mírně vzrostly. Pokud nastanou, tak převážně u drobnějších (bytových nebo občanských) staveb, jejichž investoři se snaží ušetřit za každou cenu.

• **Malý rozsah průzkumných prací**

je pro současnou dobu již typičtější. Vede často k nesprávné představě o skladbě a vlastnostech podloží (obr. 7.1). Jestliže náklady na stavebně-geologický průzkum by měly činit pro běžný stavební objekt (bytová či občanská stavba) odhadem cca 0,6 % a pro náročné inženýrské dílo (vodní dílo, jaderná elektrárna, podzemní stavba, trasa dálnice nebo rychlé železnice apod.) až cca 2 % z celkového objemu investice, tak ve skutečnosti je tento rozsah naplněn jen v menším množství případů. Snahou investorů je spíše náklady minimalizovat, často právě za cenu redukce provedených průzkumných prací. Zvláštní kapitolou je průzkum pro 3. geotechnickou kategorii, při kterém by vlastnosti základové půdy použité pro návrh základů měly být stanoveny laboratorními či polními zkouškami (často v rozsáhlých, časově i finančně náročných souborech). Rozsah takového průzkumu je potom omezován resp. toto ustanovení ČSN 73 1001/1988 bývá dosti často obcházeno. Totéž platí pro případ, kdy závěry průzkumu realizovaného standardně pro 2. GT kategorii vedou k výsledku 3. GT kategorie a investor již nemá (příp. nechce uvolnit) další prostředky na podrobný (doplňující) průzkum. Dalším častým důvodem malého rozsahu průzkumu bývá i nedostatek času pro podrobný nebo další průzkum.



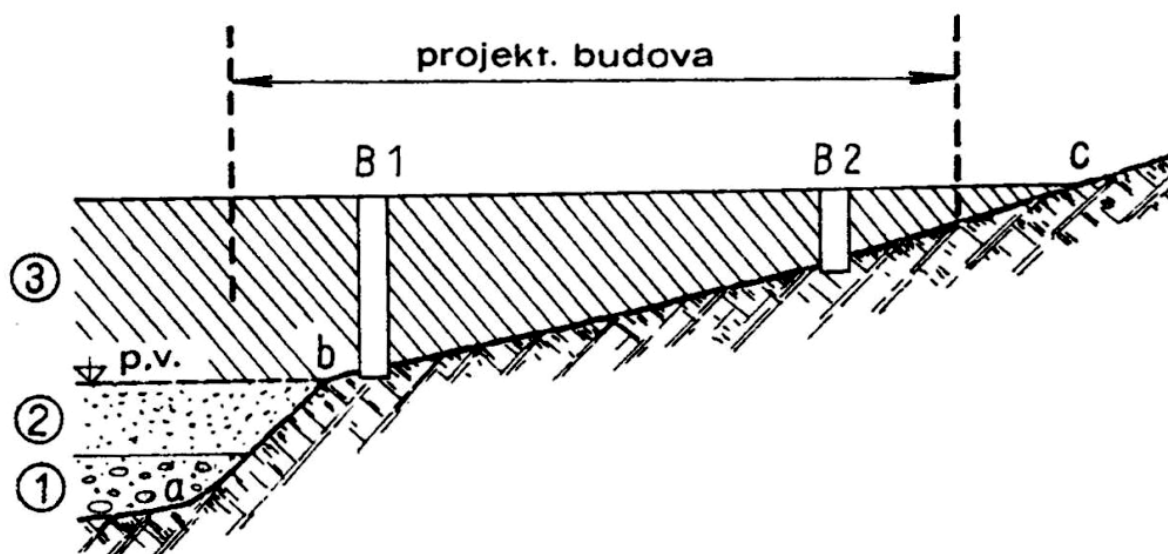
Obr. 7.1 I staré písčité štěrky je třeba sondovat hustou sítí sond, je-li podezření, že se v nich vyskytují staré meandry (přehloubená koryta) vyplněné neúnosnými organickými náplavy. 1 – ordovické břidlice, 2 – štěrky, 3 – organické náplavy, 4 – písek se štěrky, 5 – násyp (podle Q. Záruby – V. Mencla, 1974)

- **Neúplný (nedokončený) průzkum**

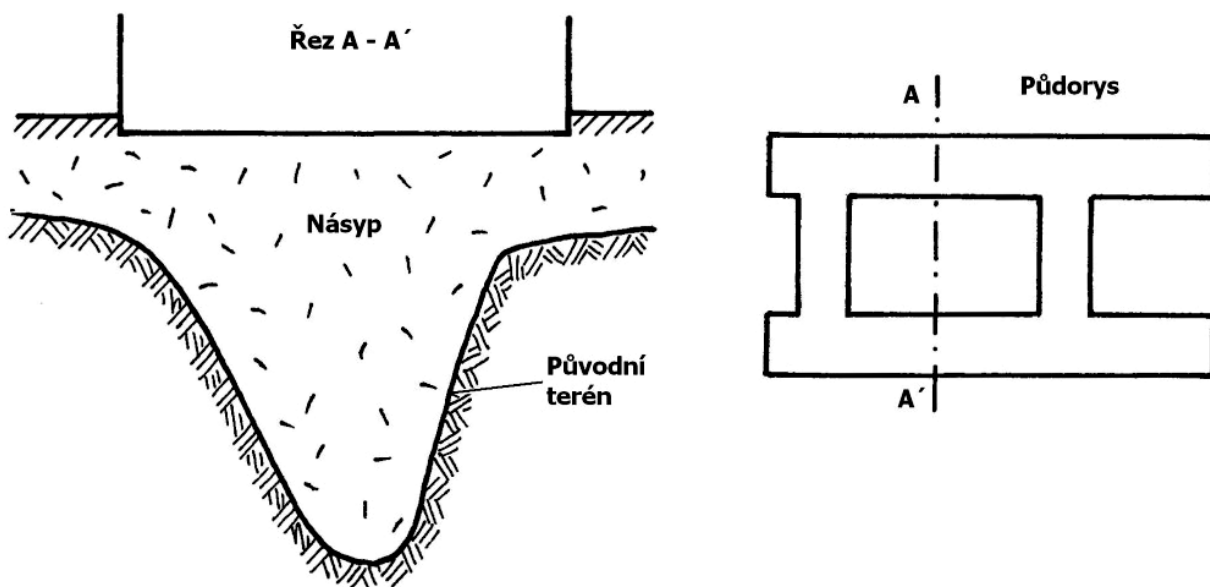
může často způsobit škody takového rozsahu, jako by se průzkum neuskutečnil vůbec. Typické je to pro přílišný chvat při souběhu projektových prací a průzkumu, kdy projektant vychází pouze z odhadů. Průzkum je pak omezen pouze na základní zjištění, v lepším případě potvrzující některé odhady, v horším nebývá průzkum, s ohledem na spěch, dokončen vůbec.

- **Nevhodné umístění průzkumných sond**

může i v jednoduchých geologických podmínkách způsobit řadu problémů. Klasickým případem je doporučení hloubit průzkumné sondy nejen v prostoru staveniště, ale i v nejbližším okolí stavby. Ne vždy je toto doporučení možné dodržet (překážkou bývá často zastavěné území, majetková držba sousedních pozemků, komunikační nepřístupnost apod.). V takových případech mohou nastat problémy při nezbytné (nicméně ne zcela uvážené) extrapolaci výsledků průzkumných prací, především pro okrajové partie konstrukce nebo obvodové nosné prvky (obr. 7.2). Do této skupiny patří i případy, kdy staveniště souvislou sítí průzkumných sond prostě pokrýt nelze, obvykle pro nepřístupnost území nebo jeho částí; potom se často sonduje pouze tam, kde je to vůbec alespoň trochu možné (obr. 7.3).



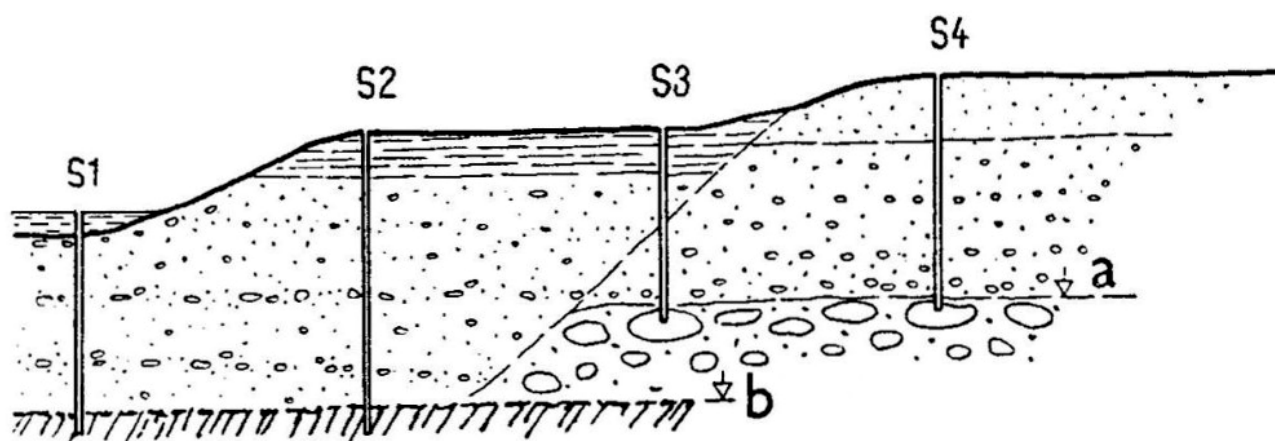
Obr. 7.2 Nevhodné umístění sond uvnitř staveniště místo na jeho obvodu. V úseku a-b skalní podloží klesá příkřeji, než se podle sond B1 a B2 předpokládalo. 1 – štěrky, 2 – písky, 3 – násyp (Q. Záruba a V. Mencl, 1974)



Obr. 7.3 Skutečná tloušťka stlačitelného násypu byla mnohem vyšší, než mohlo být ověřeno málo četným sondováním (M. Masarovičová a J. Jesenák, 1993)

- **Nedostatečná hloubka průzkumných sond (nedovrtání)**

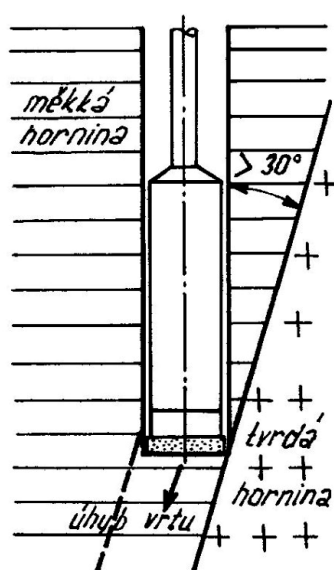
ať už jako důsledek šetření na průzkumu, unáhleného předčasného ukončení vrtu nebo provozních potíží při vrtání. Ve spojení s nevhodnou interpretací může mít vážné důsledky. Sondy by měly být tak hluboké, aby bylo spolehlivě ověřeno geologické (skalní, poloskalní) podloží. Pokud je podloží příliš hluboko, je nutné sondovat minimálně do hloubky deformační zóny z_z pod základovou sparou objektu. Geolog proto musí mít již na počátku průzkumu přiměřené informace o navrhovaném objektu (především o jeho rozměrech, hloubce založení, provozních požadavcích a zatížení). Často až na místě samém je nutné rozhodnout zda je sonda dostatečně hluboká. V kopaných sondách je tato úloha jednoduchá, poněvadž povrch podloží je zřejmý. Oproti tomu správné určení podloží z výnosu vrtů vyžaduje zkušenost; aby to bylo dostatečně průkazné je nutné proniknout min. $0,5 \div 1$ m do pevné horniny (obr. 7.4).



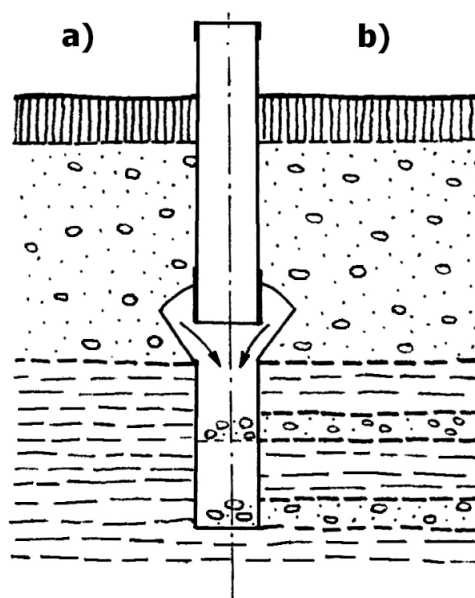
Obr. 7.4 Nesprávné určení povrchu skalního podloží vrtanými sondami. Sondy S3 a S4 byly předčasně ukončeny na balvanech (Q. Záruba a V. Mencl, 1974)

- **Pochybná technologie hloubení sond**

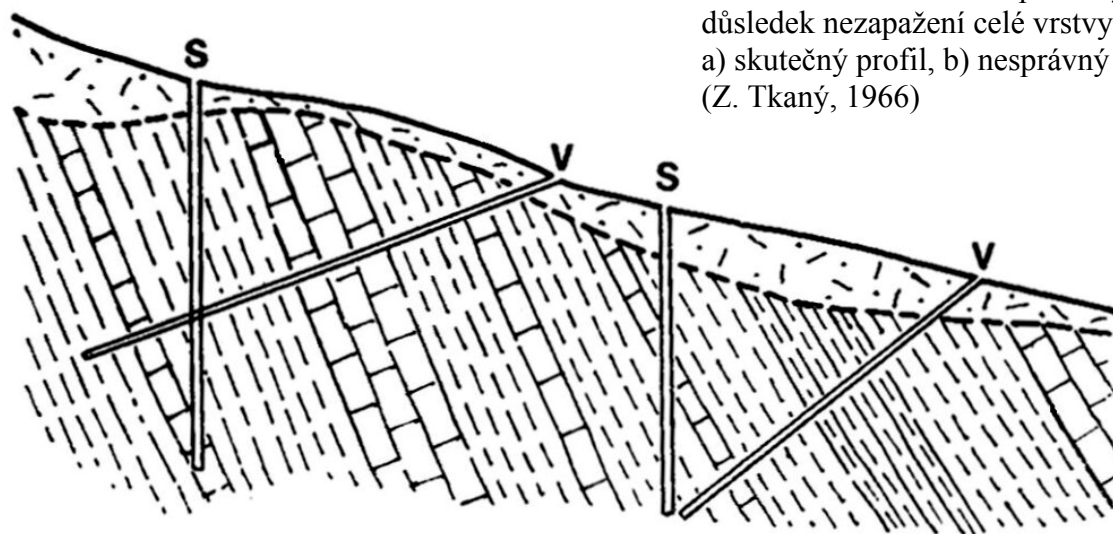
může být zdrojem značných omylů. Především u vrtaných sond je nutné důsledně trvat na nasazení vhodných technologií sondování i s tím spojených dalších postupů. Pro SG (IG, GT) průzkum jsou nejvhodnější kopné práce a jádrové vrtání (ve skalních a poloskalních horninách dvojistou jádrovnicí!). Pro průzkum méně vhodné až nevhodné je nárazovotočivé vrtání nebo dokonce vrtání bezjádrové. Velmi důležité je řádné a správné vystrojování sond, především pažení (obr. 7.6, 7.8), nasazení vhodného výplachu příp. vrtání nasucho. Žádoucí je osobní přítomnost geologa u těchto prací; při všech významnějších průzkumech má být na pracovišti zaveden odborný dozor. Pro kvalitu sond má mimořádný význam přístup vrtmistra nebo předáka kopné (báňské) čety. Důležité je i průběžné konzultování nasazené technologie sondování a porovnávání výsledků sondování s údaji v denním hlášení vrtmistra a v „Technické zprávě o průzkumných pracech“. V případě nedodržení dohodnutých postupů je nutné bez prodlení zjednat nápravu. Technické práce průzkumu by měly být zadávány pouze spolehlivým a zkušeným firmám.



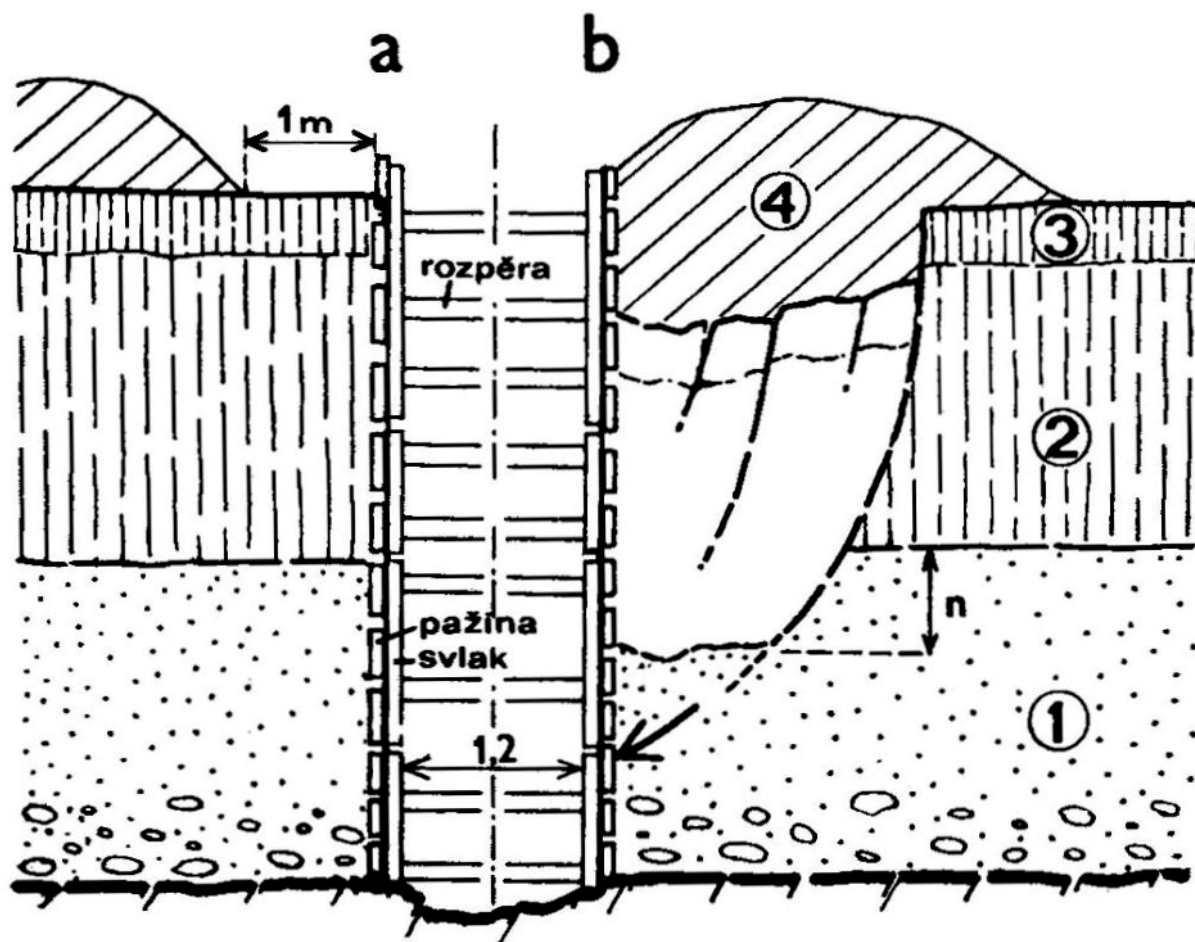
Obr. 7.5
Úhlop jádrového
vrtu při najetí
náradí na tvrdou
horninu
(Z. Tkaný, 1966)



Obr. 7.6 Zkreslení profilu jako
důsledek nezapažení celé vrstvy štěrků.
a) skutečný profil, b) nesprávný profil
(Z. Tkaný, 1966)

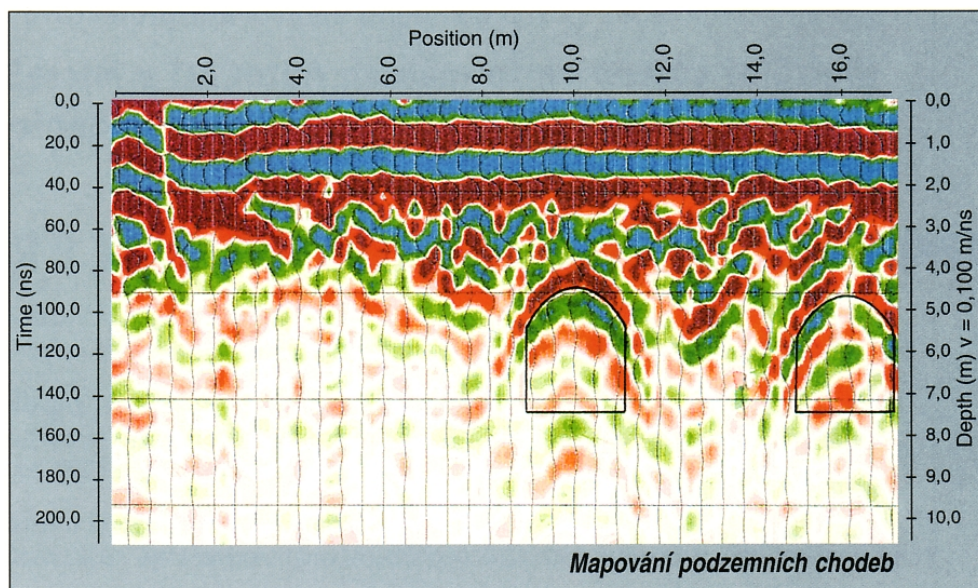


Obr. 7.7 Při strmě uložených vrstvách jsou vhodnější šikmé jádrové vrtý (V) než svislé (S), které mohou zastihnout jen malou část souvrství a jejichž výnos může být uložením souvrství negativně zkreslen



Obr. 7.8 Kopená sonda byla roubena příložným pažením (a). Není-li sonda řádně pažena současně s hloubením, může se v její stěně v důsledku sesutí vytvořit (a posléze zdokumentovat) nesprávný profil (b). 1 – písčité štěrky, 2 – sprašová hlína, 3 – humózní hlína, 4 – násyp, vytěžená zemina

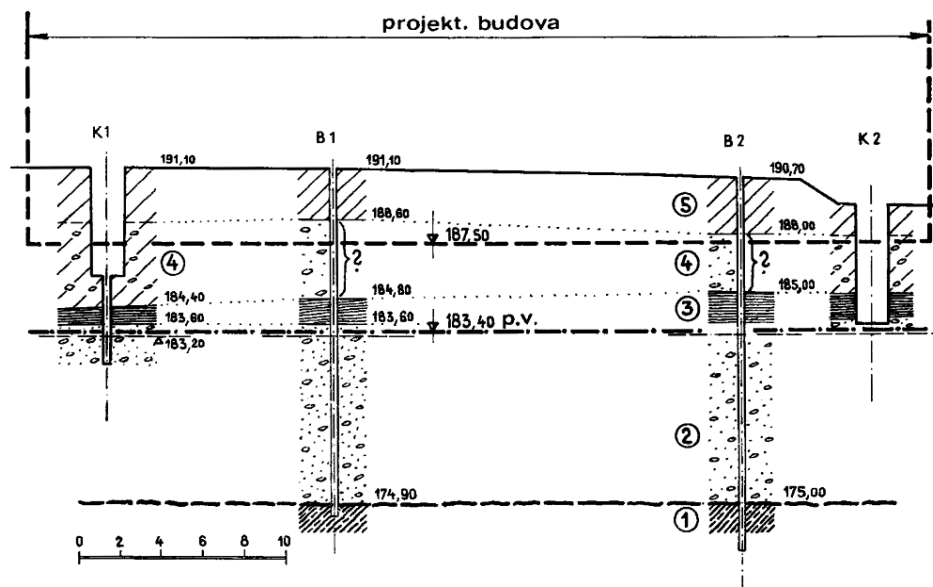
- **Zanedbání průzkumu základů starých staveb a inženýrských sítí nebo jejich reliktů** bývá velmi nepříjemné. Dochází k němu obvykle v intravilánu, především pak v prostředí historické zástavby. Zde lze v kulturních vrstvách, ale občas i v hlubším podzákladí, očekávat řadu nezdokumentovaných objektů různého stáří. Jedná se případy od archeologických nálezů až po objekty prakticky současné: sklepy, stoky, chodby, zakryté potoky, studny, zbytky (základů) staveb, hřbitovy, smetiště, různé (nefunkční i funkční) inženýrské sítě apod. Ty mohou významně ovlivnit návrh a provádění základů nových objektů i ukládání nových inženýrských sítí. Velmi závažné je to i při návrhu a realizaci podzemních staveb tunelářským způsobem nebo při mikrotunelování. Je třeba přitom uvážit, že klasické sondování vrty nebo penetrací je typickou záležitostí bodovou a nemusí tudíž výše uvedené překážky vůbec zachytit. Nezbyvá pak nic jiného než nasadit moderní plošné geofyzikální metody (gravimetrie, georadar – obr. 7.9) s veškerými problémy při složité interpretaci jimi naměřených hodnot. Často je nutné terénní průzkumné práce současně doplnit obšírným stavebně-historickým průzkumem území resp. konkrétního objektu, včetně zkoumání stavebních materiálů a jejich zdrojů se souběžným nasazením nedestruktivních zkušebních metod.



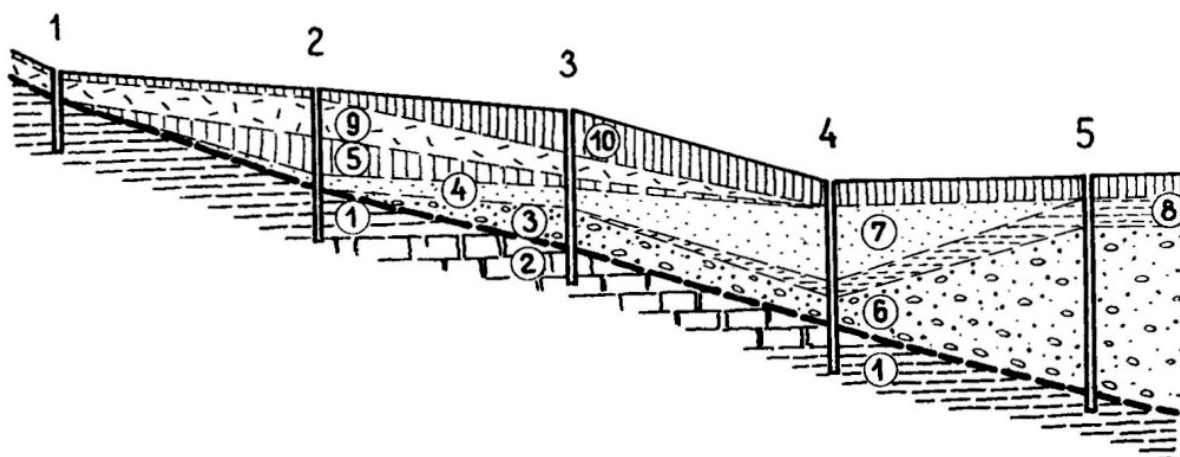
Obr. 7.9 Ověřování podzemních prostor georadarem (fy Geofyzika a.s. Brno)

- **Nesprávné či nekomplexní vyhodnocení průzkumu**

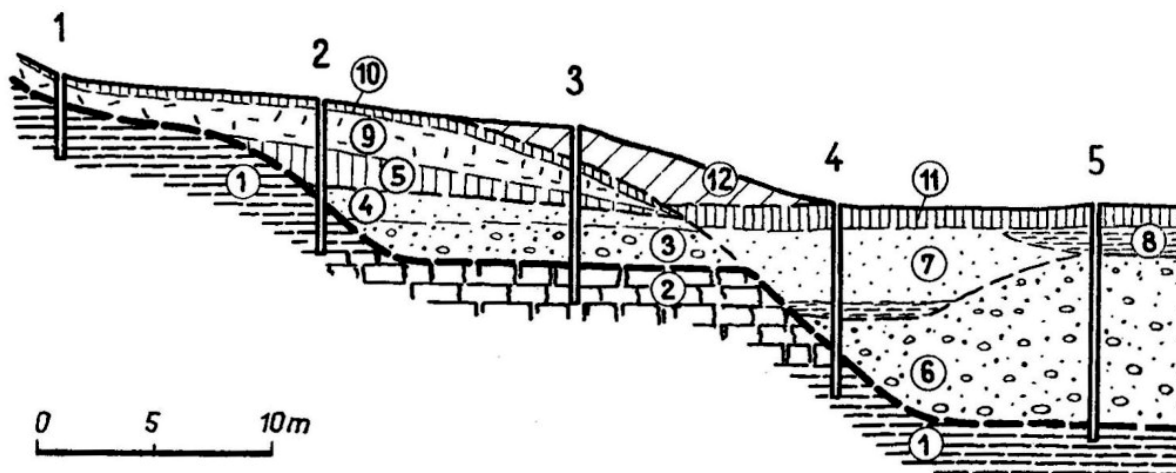
Sondovací práce je možné označit za úspěšně dokončené až tehdy, když jsou zpracovány ve srozumitelné formě pro potřeby projektanta i realizátora stavby. Případ, kdy byly terénní průzkumné práce (sondy, zkoušky) provedeny důkladně, ale SG (IG, GT) posudek nezohlednil veškeré relevantní okolnosti nastává poměrně zřídka (obr. 7.10). Nastanou-li problémy, tak především nesprávnou konstrukcí IG profilů (řezů) – obr. 7.11, 7.12, při přecenění některých dílčích výsledků průzkumných prací a při podcenění existujících rizik. Interpretace výsledků sondovacích prací musí vždy respektovat zákonitosti geologického (a historického) vývoje lokality s případným přiměřeným zjednodušením pro usnadnění tvorby geotechnického modelu podzákladí (prostředí). Je proto nutné, aby průzkum prováděly a vyhodnocovaly kvalifikované a především zkušené osoby. U mladších specialistů velmi nabývá na významu řízení, vedení a kontrola jejich práce.



Obr. 7.10 Nesprávné zhodnocení výsledků vrtaných sond. Až kontrolní kopané sondy K1 a K2 ukázaly, že vrstvu 4 netvoří štěrky v původním uložení, nýbrž násyp (navážka). 1 – ordovické břidlice, 2 – písčité štěrky údolní terasy, 3 – jílovitopísčité náplavy, 4 – písčité štěrky (navážka), 5 – mladá navážka



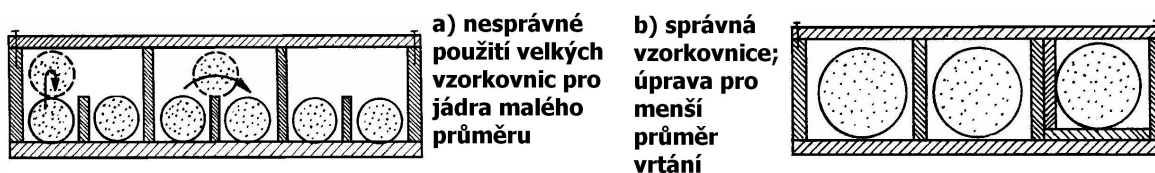
Obr. 7.11 Příklad nesprávného sestrojení geologického profilu ze sond (pouze podle zásad geometrie, se zanedbáním geneze). 1 – křídové slíny, 2 – pískovce, 3, 4 – písky a štěrky horní terasy, 5 – sprašové hlíny, 6 – písčité štěrky údolní terasy, 7 – písky, 8 – holocenní jílovité náplavy, 9 – svahová suť, 10 – recentní půdní profil, 11 – povodňové hlíny, 12 – hlinitá navázka



Obr. 7.12 Správně sestrojený profil z týchž sond

• Nesprávný odběr a manipulace se vzorky

porušuje stav materiálu. Problematické je již nasazení příliš těžkých souprav, které mohou vyvozovat dynamické účinky vůči prostředí. Velmi důležitá je technologie odběru vzorků zemin, hornin i vody. Odběr vzorků by měl být co nejšetrnější – měly by být nasazovány pouze vhodné tenkostěnné odběrné válce (přístroje, nádoby). Dokumentační i zvláštní vzorky musí být řádně uloženy (do normalizovaných dřevěných vzorkovnic – obr. 7.13, do ochranných obalů – neprodyšných dvojitéch PE sáčků, plechových nebo novodurových pouzder, PE a skleněných lahví apod.). Manipulace se vzorky, jejich doprava a uložení musí probíhat maximálně šetrně (bez otřesů, vzorky nesmí zmrznout, vyschnout a mechanicky se porušit). Vzorky musí být řádně označeny (lokalita, sonda, hloubka, datum, počasí, teplota, vzorkař). Dělení dokumentačního jádrového vzorku je možné pouze po svolení geologa.



Obr. 7.13 Správné rozměry vzorkovnic při jádrovém vrtání (Z. Tkaný, 1966)

- **Nevhodná či nesprávná metodika polních a laboratorních zkoušek**

Vlastnosti zemin a hornin je vhodné (ve 3. GT kategorii nutné!) stanovit na základě přímého testování v laboratoři nebo v poli, nikoliv pouze na základě jejich makroskopického popisu. Laboratorní zkoušky musí co nejvěrněji simulovat podmínky in situ (stav, zatížení, napjatost, rychlost přetváření apod.). Velmi často dochází k záměnám, omylům či ke zkreslení u mechanických, především pevnostních parametrů (pevnost totální bývá zaměňována s pevností efektivní, dochází k nedorozumění ohledně podmínek zatěžování vzorků při smykových zkouškách etc.). Polní i laboratorní zkoušky by měly být zadávány pouze renomované firmě či laboratoři s dobrým vybavením a kádrem zkušených pracovníků.

- **Nedostatečná spolupráce projektanta a geotechnika**

Nastává v praxi poměrně často. Vždy je důležité, aby projektant jasně formuloval zadání průzkumu, geolog pak musí toto zadání respektovat a hledat řešení problému. Projektant by potom měl vždy dát na doporučení autora(ů) SG (IG, GT) průzkumu. Ignorování nebo nepochopení zadání průzkumu jako i podcenění či ignorování doporučení vyplývajících z dílčích a závěrečných výsledků průzkumu vede pouze k dalším problémům, poruchám a zbytečným vícenákladům, v horším případě k haváriím.

- **Podcenění účinků podzemní vody**

je specifickou, velmi závažnou skupinou příčin problémů. Náleží sem nejen nezbytnost spolehlivého ověření přítomnosti p. v., ale i jejího kolísání a chemismu. Nelze opominout nebezpečí zvýšení hladiny p. v., především v inundačním území. S tím souvisí i předvídání změn vlastností takto ovlivněných zemin a hornin. Laboratorní testy je proto potom nutné realizovat nejen na vzorcích přirozené vlhkosti, ale i ve stavu jejich plného nasycení vodou. Závažným případem je podcenění agresivity p. v. na stavební materiály. V prostorech chemických provozů nebo při riziku kontaminace podloží (úniky z potrubí, při haváriích zásobníků, při netěsnostech skládek, odkališť a úložišť) je žádoucí ověřit reakci podložních zemin a hornin na příslušnou kontaminaci. Násypy, zásypy a obsypy jsou často ohrožovány dlouhodobými neznámými (chemickými) reakcemi, především po styku postižených materiálů s vodou.

Naprosto zvýšenou pozornost průzkumu si vyžadují staveniště na (nestabilních) svazích, navážkách, objemově nestálých zeminách, poddolovaném území, inundačním území, chemicky (ekologicky) znečištěných lokalitách či v seismicky aktivním území!

