

## Terénní geologická dokumentace

Práce geologa v terénu spočívá i v dokumentaci řady jevů přímo v terénu. Na rozdíl od jiných přírodovědných oborů jsou objekty geologického bádání často příliš velké a těžké, aby je bylo možné transportovat na pracoviště, proto je kvalitní dokumentace základem úspěchu.

### Co se dokumentuje?

V běžné geologické praxi se dokumentují výsledky průzkumných prací i přirozené jevy. U průzkumných prací se nejčastěji dokumentují vrty, rýhy, výkopy a další průzkumná díla, včetně podzemí. Nedílnou součástí terénního průzkumu je i dostatečná dokumentace stavu lokality před i po průzkumu a dokumentace případných škod. Dále se dokumentují vzorky minerálů, hornin a fosilií, výchozy, skalní defilé, tektonika a geomorfologické jevy.

### Kompaktní fotoaparát

Velkou výhodou kompaktních fotoaparátů je jejich malá velikost a nízká váha, takže se dají nosit doslova všude. Můžete je nosit například v kapsičce na opasku a mít tak fotoaparát neustále po ruce. Nevýhodou kompaktních je velmi slabý výkon za špatných světelných podmínek. Kvůli vysokému šumu si obvykle nelze pomoci zvýšením ISO a kompakty tak mají na příklad problém za horších světelných podmínek, v hustějším lese (i ve dne!), v podzemí apod. Důležitou vlastností u kompaktních je jeho kvalita, vyplatí se vybírat raději dražší a kvalitnější kompaktní s menším rozsahem zoomu, ale s kovovým tělem a kvalitní optikou. Tyto kompakty také mají většinou dostupné další příslušenství a mají kovový stativový závit a patku na externí blesk. Nejlevnější plastové kompakty jsou naprosto nevhodné, nevydrží náročné použití v terénu a jejich obrazový výstup je často velmi špatný. Navíc obvykle nemají ani elementární utěsnění proti prachu a vlhkosti, mohou proto kdykoliv nečekaně zkolabovat.

### Digitální zrcadlovka

Zrcadlovky poskytují vynikající výstup a jsou vysoce přizpůsobitelné, na druhou stranu je jejich velkou nevýhodou vysoká váha, větší rozměry a jsou také drahé. Zrcadlovky mají mnoho výhod, ale ty mohou být ztraceny neuváženým výběrem příslušenství a nezkušeným uživatelem.

Pro práci v terénu jsou většinou silně nevhodné profesionální fullframe zrcadlovky, protože jsou extrémně drahé a velké. Ideální jsou poloprofesionální zrcadlovky s menším snímačem, které jsou cenově dostupné, na rozdíl od nejlevnějších plastových modelů nemají limitované funkce a díky kovovému tělu, kvalitní závěrce a utěsnění je jejich životnost velmi vysoká. Levné plastové zrcadlovky, zejména v kombinaci s nejlevnějšími plastovými objektivy, jsou naprosto nevhodné. Nekvalitní objektivy silně degradují výkon kvalitního snímače a konstrukce těchto levných modelů nebyla v žádném případě stavěna na intenzivní používání za každého počasí.

### Výběr objektivu pro DSLR

Výkon zrcadlovky je silně závislý na kvalitě objektivu. Pro běžnou geologickou práci jsou nevhodnější základní zoomy střední třídy o rozsahu přibližně 28-80 (přepočteno na 35 mm ekvivalent) o světelnosti f4 nebo f2,8. Vyplatí se koupit kvalitnější objektiv s kovovým bajonetem a tubusem, ideálně i utěsněné proti prachu a vlhkosti.

K základnímu objektivu lze při dostatku financí přikoupit i delší makroobjektiv okolo 100 mm, který je vhodný pro dokumentaci vzorků a focení detailů. Pro dokumentaci velkých výchozů a kamenolomů se může hodit u ultraširokého zoomu, ale obvykle si lze pomoci nafocením panoramatu pomocí běžného objektivu.

### Odolnost a práce v terénu

Levné plastové fotoaparáty a objektivy nejsou vhodné pro intenzivní používání za každého počasí. Zkratky v elektronice, problémy s prachem a různá poškození nekvalitních plastových částí bývají poměrně běžné a nestojí za úsporou cca 30-40 % z ceny podstatně kvalitnějšího modelu.

Většina výrobců kompaktních nabízí utěsněné a odolné modely, většina dražších kovových kompaktních také bez problému vydrží náročné podmínky. Všichni výrobci DSLR jsou schopni nabídnout použitelné modely, ale v případě potřeby kvalitního a cenově dostupného těla i s vhodným objektivem, které přežijí téměř jakékoliv počasí, jasně dominují Pentax a Olympus, naopak Canon dost zaostává. Nicméně výběr DSLR není jednoduchá záležitost a je třeba zvážit řadu faktorů. Nejlepší odolné objektivy vyrábí Pentax a Olympus, z výrobců objektivů jsou poměrně kvalitní Tokiny. Nikon vyrábí dostupná utěsněná těla, ale objektivy jsou utěsněné pouze v nejvyšší řadě, která je extrémně drahá, velká a těžká. Canon nemá v daném rozsahu žádný opravdu dobře utěsněný objektiv, přestože inzeruje opak.

## Kdy je potřeba stativ?

Pokud vlastníte kompaktní, budete stativ potřebovat citelně častěji než majitelé zrcadlovek, kteří si mohou pomoci zvýšením ISO. Problémy vznikají zejména při dokumentaci průzkumných prací za špatného počasí v zimě a na podzim, obzvláště dokumentace vzorků může být problém. Další problematickou záležitostí je fotografování v lese, zejména v hustých smrkových lesích jsou problémy i v létě za slunného dne a snadno dosáhnete dlouhých expozičních časů i při ISO 800-1600 a f2,8. Naprosto nezbytné je použití stativu při fotografování v podzemí.

## Co by měl splňovat dobrý stativ?

Při výběru stativu se nevyplatí šetřit, protože na rozdíl od fotoaparátu morálně nezastarává a může vydržet velmi dlouho. Levné plastové stativy mají velmi špatnou tuhost, nepohodlné ovládání a velkou nevýhodou jsou i pevně spojené nohy stativu. Pokud nemusíte, nekupujte opravdu velký a robustní stativ, protože motivace k používání v terénu klesá s jeho rostoucí vahou a rozměry. Ideální jsou středně velké stativy, které bez problému unesou lehčí zrcadlovku s běžnými objektivy a již mají výhody velkých profesionálních stativů. Kvalitní stativ by měl mít dostatečnou tuhost, nezávisle nastavitelné nohy a rychloupínací destičku. Pokud budete fotit makro, vyplatí se i otočná středová tyč. Výběr hlavy je otázka složitější a každému vyhovuje něco, neexistuje univerzální řešení. Výběr stativu je vždy kompromis mezi cenou, rozměry, vahou, tuhostí a pohodlností ovládání.

## Použití blesku v terénu

Při dokumentaci rýh a výkopů je velmi užitečnou pomůckou blesk. Zejména za jasného počasí vzniká obrovský expoziční rozdíl mezi povrchem a vnitřní částí výkopu či rýhy. Při fotografování pak vznikají problémy s příliš světlými či tmavými částmi fotografie. Částečně si můžete pomoci použitím blesku, který přisvětlí tmavé oblasti a vyrovná tak expoziční rozdíly. Ideálně nastavte korekci blesku na  $-0,7$  až  $-1$  EV, vyhnete se tak příliš tvrdému světlu. Pro menší záběry do cca 3 m šířky lze využít i interní blesk, na větší celky je lepší externí blesk, ideálně vybavený rozptylkou (bouncer). Blesk se hodí i při dokumentaci vzorků a výchozů v přímém slunečním světle, pokud se nemůžete jinak vyvarovat tvrdých stínů. Naprosto stěžejní záležitostí je blesk při fotografování podzemí. Zde je nezbytný externí blesk, ideálně o směrném čísle alespoň 45. Blesky vyrábí všichni výrobci DSLR, ale ne vždy je to nejlepší a nejlevnější řešení. Vynikající a cenově příznivé blesky vyrábí například Metz.

## Makrofotografie

Většina kompaktních dokáže bez dalšího příslušenství fotografovat objekty velké cca 1-2 cm, větší zvětšení lze dosáhnout pouze pomocí předsádek, které nemusí být dostupné pro všechny modely. Výhodu mají kompakty s filtrovým závitem, protože pro ty existují dostupné předsádky vždy.

Zrcadlovky s běžným základním objektivem obvykle vyfotí objekty nad 5 cm, větší zvětšení vyžaduje makroobjektiv či další příslušenství. Zrcadlovky mohou používat řadu příslušenství, mezi nejběžnější patří předsádky a dále mezikroužky a makroměch, které se montují mezi objektiv a tělo. Pro terénní práci jsou vhodné zejména předsádky a mezikroužky, protože jsou malé, skladné, levné a dají se univerzálně použít u většiny objektivů.

S klasickou makrofotografií se v terénní geologii potkáte jen vzácně, obvykle se jedná spíše o dokumentaci detailů.

## Používání panoramat

Pokud nevládníte ultraširokým objektivem na DSLR, popřípadě máte kompaktní, jistě brzy narazíte na problém s příliš velkými výchozy a lomy. V takovém případě si můžete pomoci nafocněním série fotografií, které potom slepíte do panoramatické fotografie. Ta samozřejmě nemusí mít pouze klasický nudlovitý tvar, lze ji použít pro dokumentaci jakéhokoliv statického objektu, který se nevejde do záběru.

Moderní software pro lepení panoramat je extrémně výkonný, nicméně při focení je třeba dodržet několik důležitých věcí. Pro snadnější lepení raději nepoužívejte příliš široká ohniska, ideální je ohnisko 30 – 35 mm, vyhnete se tak příliš velkému zkreslení. Při focení si zamkněte expozici a ostření, aby se u jednotlivých fotografií neměnily, způsobuje to problémy při lepení a výsledek často nevypadá dobře. Jednotlivé fotografie by se měly překrývat minimálně o 20 %, čím širší objektiv, tím více. Použití stativu obvykle není nezbytné, ale usnadňuje to fotografování i lepení.

Pro slepení lze využít řady programů, jeden z nejlepších je freeware Hugin, který můžete stáhnout na <http://hugin.sourceforge.net>. Užití je velmi jednoduché a na internetu naleznete dostatek návodů i v češtině.

## Dokumentace průzkumných prací

Při dokumentování průzkumných prací vždy používejte maximální kvalitu obrazu. Raději dokupejte další kartu, než abyste zbytečně šetřili místem a pak měli problémy s příliš malými fotografiemi. Dnes se to může zdát zbytečné, ale určitě to jednou oceníte. Dokumentujte průběžně v průběhu celého průzkumu, nenechávejte nic na později. Často už žádné později není anebo se na něco zapomene. V průběhu práce si pište podrobné poznámky, paměť je nespolehlivá. Zejména si pište

poznámky o dokumentaci různých detailů, naprosto nutné je to u vzorků a průzkumných děl, které se likvidují! Do pracovních fotografií vždy komponujte nějaké měřítko a ukazatel orientace, stačí i bota, ruka, kladivo, geologický kompas atd. Naopak do fotografií určených pro publikace rozhodně nic takového nedávejte, maximálně cejchované papírové měřítko a směrovku. I tak ale raději foťte vše dvojmo i bez měřítka a směrovky.

## **Vrtná jádra**

U vrtných prací je základem úspěchu správné vyskládání jádra a průběžná dokumentace. Jádro by se mělo skládat do metrových dřevěných bedýnek, popřípadě v nouzi lze skládat i na metr širokou fólii. V případě špatných povětrnostních podmínek musí jít vrtné jádro zakrýt! Vrtná jádra dokumentujeme okamžitě po dokončení každého metru, jinak může jádro oschnout a změnit barvu. V zimě navíc riskujete zamrznutí a pak je již jakákoliv dokumentace velký problém. Jádro foťte vždy po metrech, se zřejmou metrází! Na dřevěných bedýnkách bývají obvykle popisky, k jádru na fólii si je musíte dodat sami alespoň na papíře. Krom celků dokumentujte i detaily, jako jsou mineralizace, fosílie a drobná tektonika. Pokud dokumentujete na přímém slunečním světle, můžete se zbavit tvrdých stínů přiblesknutím.

## **Rýhy, výkopy a odkryvy**

Většina těchto průzkumných děl je dočasná, důkladná dokumentace je proto nutná. U hlubších děl vznikají velké problémy s rozdílem světla a stínů, můžete si pomoci přiblesknutím. Díla opět dokumentujte od celku k detailům, nezapomeňte na měřítko. U detailů musí být zřejmé umístění, měřítko i orientace. Opět je důležité již v terénu sepsat veškeré poznámky.

Do hlubších rýh a výkopů zásadně nevstupujte, riskujete zavalení. Tyto případy bohužel nejsou nijak ojedinělé. Přestože je dokumentace hlubších výkopů problém, raději připevněte fotoaparát na stativ či monopod a spusťte jej do výkopu, než abyste tam sami ležli. Pokud už to nelze jinak, vždy používejte přílbu a alespoň si nechte výkop vyztužit lžící od bagru anebo provizorní výztuhou. Nejnebezpečnější jsou málo ulehle a silně vlhké až zvodnělé sedimenty, zejména po dešti. Do podobných výkopů nikdy nevstupujte, mohou se kdykoliv bez varování uzavřít a u zvodnělých sedimentů je smrtelný úraz téměř jistý.

## **Vzorky**

U odebíraných vzorků provádíme detailní a kvalitní dokumentaci až v klidu na pracovišti, v terénu pouze dokumentujeme odběr. U vzorků, které nelze odebrat, či které se kvůli objemu a váze likvidují na místě, je třeba provést detailní dokumentaci. U vzorků vždy nafotíme celek a v případě potřeby i detaily. V případě vzorků jsou obvykle používána měřítka jako kladivo či krytka fotoaparátu nevhodné, protože taková měřítka mohou mít různou velikost a na rozdíl od výkopu již je může být rozdíl ve velikosti měřítka a vzorku dost podstatný. Proto používejte cejchované papírové měřítko či krátké rovné pravítko. V publikacích nevypadají podobné fotografie dobře, proto pro publikační účely nafoťte vše i bez měřítka. Vhodné měřítko můžete přidat později při úpravě fotografie.

## **Výchozy**

U výchozů opět postupujte od celku k detailům, u detailů zakomponujte vhodné měřítko a směrovku. Pokud jsou výchozy příliš velké, můžete si pomoci nafocněním panoramatických fotografií. S výchozy vznikají problémy se světlem, protože jsou příliš velké na případné přisvětlení stínů bleskem. Dokumentujte proto ve vhodnou denní dobu a dejte si pozor na viditelnou texturu. Nevhodné je fotografování za poledního slunce, protože vznikají velmi tvrdé stíny. Dále je problém s fotografováním přímo po směru slunečního světla, protože úplně zmizí plasticita výchozu a textura povrchu se úplně slije. V protisvětle zase vznikají problémy s podexpozicí a vypálenými úseky na světle. Ideální dobou pro dokumentaci výchozů je ráno a po večer, případně dny se zataženou oblohou.

## **Podzemní prostory**

Mezi podzemní prostory nepatří jen jeskyně, ale také podzemní důlní a průzkumná díla a podzemní stavby. Tato díla se často průběžně mění, popřípadě jsou omezeně dostupná či mohou zanikat. Zejména u podzemních staveb je nutná důkladná a průběžná fotodokumentace, protože později již není možná. Dokumentace podzemních prostor je poměrně náročná a vyžaduje řadu speciálních dovedností a další vybavení, navíc také klade vysoké nároky na odolnost fotovýbavy. Základem úspěšné fotodokumentace je také přesná lokalizace záběrů a u detailů opět nesmí chybět měřítko a směrovka. Detaily a menší celky lze fotografovat i přímo z ruky s bleskem, lepší je samozřejmě silný externí blesk. Fotografování celků vyžaduje dlouhé expozice na stativu a buď několik blesků, anebo silný stabilní zdroj světla. Více blesků obvykle vyžaduje použití asistentů, kteří se vhodně rozmístí. Stabilní zdroj lze použít i z jednoho místa a doslova se „maluje“ světlem. Nasvětlování podzemí je v každém případě časově velmi náročné a vyžaduje zkušenosti. Podzemní prostory jsou často potenciálně nebezpečné, zejména pro hlavu a nohy. V jeskyních bývají nejhorším problémem stísněné prostory, vodní toky a nezajištěné propasti. V podzemních stavbách a důlních dílech představují

hlavní nebezpečí stroje, čouhající kusy výstroje a nečekané překážky na zemi. V podzemí vždy používejte přilbu a pevnou obuv a nikdy nechoďte do podzemí sami.

### **Dokumentace stavu a škod**

V případě geologických průzkumů jsou nedílnou součástí i právní problémy. Předcházejte pozdějším problémům důkladnou dokumentací stavu lokality před i po průzkumu a dokumentujte průběh prací. Zejména u staveb, kdy se na lokalitě může vystřídat více subjektů, je dokumentace škod a stavu po průzkumu naprosto zásadní. Majitelé pozemků obvykle nejsou z průzkumných prací nijak nadšeni a neváhají se soudit o náhradu skutečných i domnělých škod. Vše raději projednejte předem, lokalitu zdokumentujte a nechte majiteli pozemku podepsat stav pozemku a dohodněte případné vyrovnání škod. Po ukončení průzkumu zdokumentujte zlikvidované průzkumné práce a opět vše písemně předejte majiteli. Pokud nelze některé škody napravit (například pokácené stromy, škody na polních plodinách atd.), zdokumentujte rozsah škod a dohodněte se na výši vyrovnání. Spory s majiteli pozemků jsou velmi časté, důkladná dokumentace je proto nezbytně nutná!