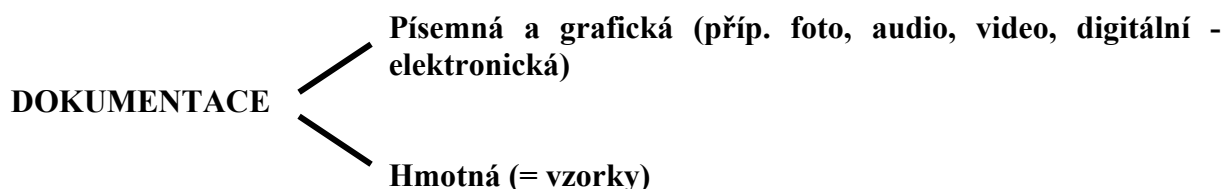


5. Dokumentace průzkumných prací

Každé průzkumné dílo (činnost, zkouška, měření etc.) **musí být dokumentováno!** Dokumentací díla rozumíme jeho doložení záznamem (popisem, výpisem). Pokud není provedena dokumentace, není možné považovat předmětné dílo za realizované. Dokumentaci dělíme podle následujícího schématu:



Písemná a grafická (příp. i foto, audio, video, digitální - elektronická) dokumentace se provádí přímo v terénu jako **prvotní (= primární)**. Primární dokumentace je posléze uložena a archivována u zpracovatele předmětného úkolu. Jejím kamerálním (= kancelářským) zpracováním, vyhodnocením či přepracováním vzniká následně **druhotná (= sekundární)** dokumentace. Ta se stává jako příslušná příloha součástí zprávy (závěrečné zprávy) o výsledcích řešeného průzkumu (úkolu, akce, posudku).

Prvotní a druhotná písemná a grafická dokumentace dohromady tvoří dokumentaci **souhrnnou**.

Hmotná dokumentace je tvořena odebranými **vzorky**. Vzorky jsou **dokumentační** (uložené v normalizovaných vzorkovnicích pro potvrzení realizace průzkumného díla a dále **pro jeho popis = dokumentaci**) a **zvláštní** (určené **pro rozbor v laboratořích**).

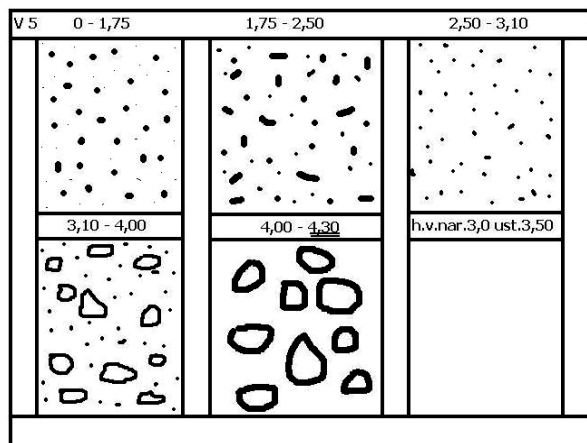
V IG (SG, GT) průzkumu se standardně odebírají **vzorky zemín** (neporušené, poloporušené, porušené, technologické), **vzorky hornin** (kusové, balvanité, úlomky vrtného jádra) a **vzorky vody**.

Manipulaci se vzorky – tj. jejich odběr, uložení, označení, úschovu, dopravu a likvidaci - by měl upravovat předpis. Dříve byl tento předpis dán ustanovením platné ČSN, resp. rezortní normou, v současné době by se mělo jednat o vnitřní předpis průzkumné firmy vycházející z přijatého dokládání a kontrolovaného systému kvality prací ISO.

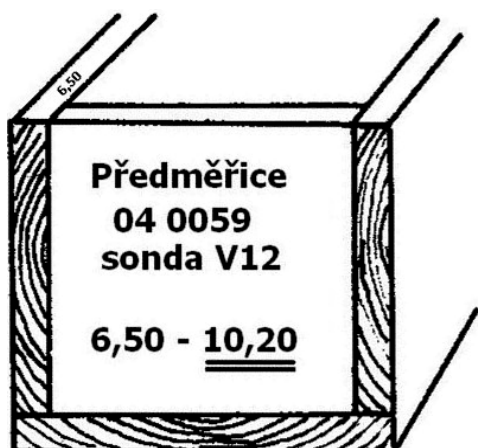
Odběr a uložení dokumentačního vzorku při vrtných pracech se provádějí:

- Při nasazení vpichu a příruční sondy (S), vibračního (W) nebo nárazovotočivého vrtu (V) je z každé litologické vrstvy (změny) odebírán porušený vzorek zeminy. Tento vzorek je následně uložen do normalizované dřevěné obdélníkové bedničky – **vzorkovnice** – rozdělené příčkami na oddělení (příhrádky, obvykle 6 – obr. 5.1) právě pro jednotlivé vrstvy. Přímo na hrany dělicích prkének je potom vrtmistrem zaznamenávána metráž (rozhraní) vrstev. Není zde prakticky žádná kontrola délky odvrtné metráže (ani jejich úseků); výsledek vrtání mimořádně závisí na serióznosti vrtmistra. Vzorkovnice je kryta víkem.
- Při nasazení daleko nejvhodnějšího typu sondy - jádrového vrtu (J) - je průběžně odebíráno celé vrtné jádro a to je ukládáno do normalizovaných dřevěných vzorkovnic vnitřní délky 1 m (resp. 101 až 102 cm). Vzorkovnice jsou rozděleny podélnými dřevěnými latěmi (příčkami) na oddělení v množství odpovídajícím Ø vrtání (běžně 2 až

4, výjimečně 1 příp. až cca 10 – obr. 5.2 až 5.6). Na hrany vzorkovnice resp. příček potom vrtmistr zaznamenává veškeré relevantní údaje – metráže, délku návrtů, doba vrtání, výrazné litologické změny, technologie nebo Ø vrtání, použití výplachu či jeho ztráta, ztráta jádra apod.. Výška vzorkovnice i podélných rozdělovacích příček musí odpovídat Ø vrtného jádra, aby nedošlo k jeho porušení nebo přemístění při manipulaci. Po svolení řešitele může být prováděno podélné dělení jádra (půlení, čtvrcení – obr. 5.5).



Obr. 5.1
Jednoduchá přihrádková vzorkovnice



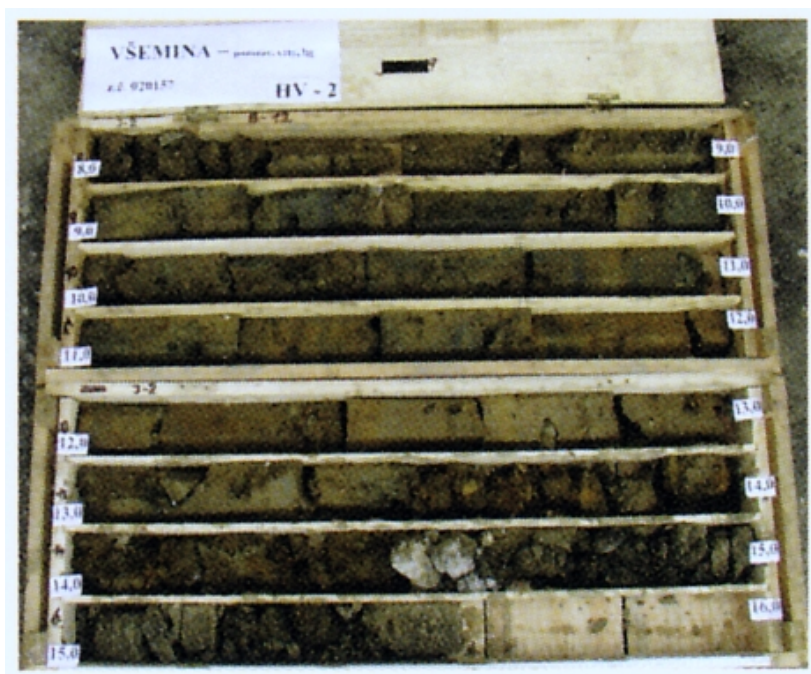
Obr. 5.2
Příklad značení na čele
jednopřihrádkové vzorkovnice
(Z. Tkaný, 1966)



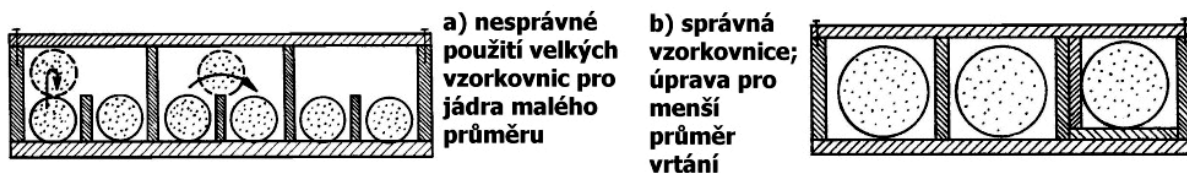
Obr. 5.3
Vzorkovnice s více přihrádkami a uloženým dokumentačním horninovým jádrem (TOPGEO Brno s. r. o.)



Obr. 5.4
Vrtné jádro uložené ve
vzorkovnici. Vrtání v
betonu (GEOHYCO a. s.
Bratislava)



Obr. 5.5
Dokumentační vzorek
zemín uložený ve
vzorkovnici (TOPGEO
Brno spol. s r. o.)



Obr. 5.6 Správné rozměry vzorkovnic při jádrovém vrtání (Z. Tkaný, 1966)

Vzorkovnice je kryta víkem. Na krycím víku vzorkovnice musí být vždy nesmytelnou barvou uveden název akce a její zakázkové číslo, označení příslušného průzkumného díla (sondy) a metráž vrtu k níž odpovídající dokumentační vzorek je ve vzorkovnici uložen. Dnes bývají tyto nezbytné údaje často doplněny i logem vrtné firmy.

Prvotní geologická dokumentace vrtu (kopané sondy)

[illegible]

Obr. 5.7 Formulář pro primární geologickou dokumentaci vrtu nebo kopané sondy (GEOtest Brno a. s.)

Odvrtaný dokumentační vzorek je (včetně normalizovaných vzorkovnic) majetkem investora příslušného průzkumu a zůstává jím i po provedení dokumentace. Investor tedy dává pokyny jak se vzorky dále manipulovat případně o místu jejich uložení.

5.1 Makroskopický popis dokumentačního vzorku

Veškeré přímé odkryvné práce (vrty, sondy) jsou činností velmi nákladnou. Je proto nutné nejen jejich racionální nasazení a kvalitní provedení, ale současně je nezbytné jejich správné vyhodnocení vycházející ze správného a metodického **makroskopického popisu**. Popis by měl být realizován v bezprostředním časovém souběhu s provedením vrtných prací, bez zbytečné prodlevy, pokud možno přímo u soupravy. Primární dokumentace se provádí obvykle do příslušných tiskopisů – formulářů (obr. 5.7). Hlavička formuláře je doplněna provozními údaji týkajícími se technologie vrtání (viz **Technická zpráva** o provedených odkryvných pracech) a údaji o zaměření (viz **Měřická zpráva**).

Popis dokumentačního vzorku musí respektovat pravidla daná ČSN 72 1001/1990 (Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii) resp. v přiměřené míře (patrně až do zrušení předmětné ČSN 72 1001/1990) i ČSN EN ISO 14688-1/2003 (72 1003) Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemín - Část 1: Pojmenování a popis a norem EN, které jsou před dokončením: EN ISO 14688-2 Pojmenování a zařizování zemín - Část 2: Zásady zařizování a ČSN EN ISO 14689-1/2004 Pojmenování a zařizování hornin - Část 1: Pojmenování a popis.

• Popis skalních hornin podle ČSN 72 1002/1990:

Základní **litologický název horniny** se doplňuje popisem charakteristických vlastností **horninového materiálu** i **horninového masívu** v přírodním stavu.

- o Jako základní údaje v popisu **horninového materiálu** se uvádějí:
 - Barva horniny
 - Strukturně-texturní charakteristiky
 - Stupeň zvětrání a jiné alterace horniny
 - Charakteristika pevnosti horniny
- o Jako základní údaje v popisu **horninového masívu** se uvádějí:
 - Struktura horninového masívu (vrstevnatost, zvrásnění, diskontinuity)
 - Stav zvětrání a jiné alterace masívu
 - Charakteristika propustnosti a zvodnění masívu

Pro **pojmenování základních litologických typů horniny** lze použít ČSN EN ISO 14689-1/2004 Pojmenování a zařizování hornin - Část 1: Pojmenování a popis (viz tab. V.I).

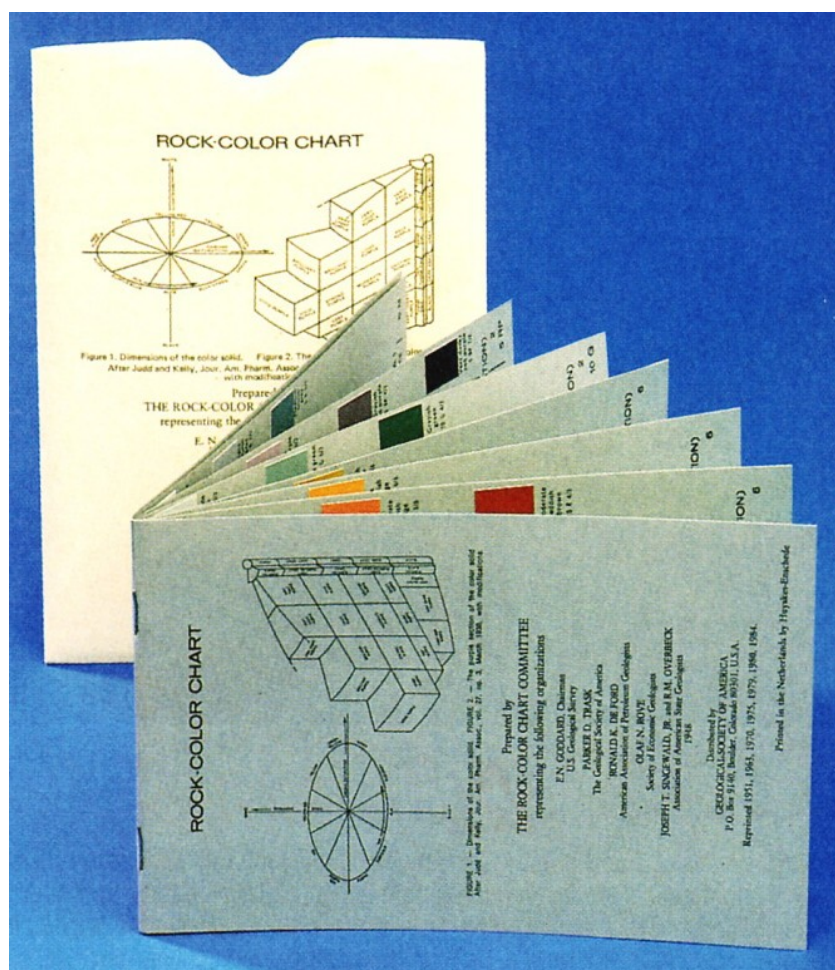
- **Barva horniny** se popisuje v posloupnosti: **světlost** (světlá, tmavá) > **barevný odstín** (hnědo-, červeno-, zeleno-, šedo-, oranžovo- apod.) > **základní barva** (růžová, červená, žlutá, hnědá, zelená, modrá, bílá, šedá, černá).
Barva se určuje zásadně v přirozené vlhkosti. Pokud není k dispozici přirozeně vlhká hornina, je to nutné při popisu uvést. Jednoduchou pomůckou je i okamžité zvlhčení povrchu horniny.
Heterogenní zabarvení lze vyjádřit ve spojitosti s texturou (smouhovaná, vločkováná, páskovaná, skvrnitá apod.; extrémně: pestrá). Doporučuje se používat vzorkovník barevných odstínů (obr. 5.8).

Tab. V.I

Tabulka 1: POMŮCKA K POJMENOVÁNÍ HORNINY PRO INŽENÝRSKÉ ÚČELY

GENETICKÁ SKUPINA	Typická textura	MAGMATICKÉ s. l.			SEDIMENTÁRNÍ			METAMORFOVANÉ	GENETICKÁ SKUPINA			
		PYRO-KLASTICKÉ	MAGMATICKÉ s. s.		ÚLOMKOVITÉ (KLASTICKÉ) SEDIMENTÁRNÍ	CHEMICKÉ / ORGANOGENNÍ						
			VŠESMĚRNÁ									
Minerální složení	Typická textura	Nejméně 50% zrn magmatického původu	Křemen, živce, slidy, tmavé minerály	Živce, tmavé minerály	Tmavé minerály	Úlomky hornin, křemen, živce a jílové minerály	Nejméně 50% zrn karbonátů	Soli, karbonáty, silicity, kaustobility	BŘIDLICHNATÁ VŠESMĚRNÁ	Křemen, živce, slidy, tmavé minerály, karbonáty	Minerální složení	
			Kyselá	Neutrální	Bazické							Ultra-bazické
			Převládající velikost zrna (mm)									Převládající velikost zrna (mm)
Velmi hrubozrnné	Hrubozrnné	Střednězrnné	Jemnozrnné	Velmi jemnozrnné	Sklovité Amorfni							
TEKTONICKÁ BREKCE			KONTAKTNÍ ROHOVEC MRAMOR GRANULIT METAKVARCIT			AMFIBOLIT			MYLONIT			
MIGMATIT			RULA			SVOR			FYLIT			
FYLITICKÁ BŘIDLICE			KALCI-ARENIT			KALCI-SILTIT			KŘÍDA (psací)			
KALCI-LUTIT			KALCI-LUTIT			Křemité horniny ROHOVEC PAZOUREK			Kaustobility LIGNIT UHLÍ			
VULKANICKÁ SKLA			VULKANICKÁ SKLA			VULKANICKÁ SKLA			VULKANICKÁ SKLA			

Poznámka: Pyroklastické horniny jsou často řazeny k horninám sedimentárním



Obr. 5.8
Vzorkovnick pro určování
barvy horniny (Geological
Society of America)

- **Strukturně-texturní charakteristiky horniny** kdy hlavním kritériem jsou údaje o zrnitosti. Hodnotí se především:
 - **Velikost zrn**, udávaná v mm. Zjišťuje se běžně volným okem, kontaktním měřidlem nebo cejchovanou lupou. Rozhodující je převládající velikost zrna
 - **Relativní zrnitost** podle vzájemného poměru velikosti zrn (hornina rovnoměrně a nerovnoměrně zrnitá)
 - **Tvar zrn** vycházející ze všeobecných zásad petrologie (u vyvřelých hornin je základem idiomorfie; u přeměněných hornin je základem morfologie a u usazených hornin je základem stupeň opracování zrn horniny)
 - **Tmel zrn** (jeho složení a charakter)
 - **Pórovitost** – tj. velikost, tvar orientace a průběžnost pórů v hornině (mikropóry < 0,1 mm, makropóry 0,1÷2 mm, dutinky 2÷20 mm, dutiny > 20 mm)
 - **Textura** hodnotící prostorové rozmístění a orientaci zrn.
- **Stupeň zvětrání a jiné alterace** se posuzuje buď vizuálně nebo mikroskopickými metodami s vyhodnocením procentního obsahu zvětralých (alterovaných) minerálů (tab. V.II).
- **Charakteristika pevnosti horniny** na základě terénního zhodnocení nebo laboratorně stanovené pevnosti v jednoosém tlaku σ_c (tab. V.III).

Stupeň zvětrání (alterací) horninového materiálu

Tab. V.II

Stupeň zvětrání	Symbol	Stupeň alterace	Symbol	Podíl zvětralých (alterovaných) minerálů [%] (odhad)	Popisné znaky horniny
Zdravá	W1	zdravá	A1	0÷3	Hornina beze stop zvětrání (alterace). Zabarvení je původní, rovnoměrné
Navětralá	W2	Částečně alterovaná	A2	3÷10	Hornina má zachovaný původní stav i vzhled. Malá část minerálů je částečně alterovaná. Typická je alterace a zvětrání podél diskontinuit. Malá změna barvy nebo odstínu, především podél diskontinuit
Slabě zvětralá	W3	Slabě alterovaná	A3	10÷35	Hornina má zachovaný původní vzhled. Část minerálů je částečně až zcela alterovaná (zvětralá). Zdravé minerály tvoří souvislou kostru horniny. Výrazná změna barvy nebo odstínu
Silně zvětralá	W4	Silně alterovaná	A4	35÷75	Značná část až většina minerálů je značně až zcela zvětralá (alterovaná). Zdravé minerály netvoří souvislou kostru horniny, vyskytují se zpravidla jako jádra zvětralých (alterovaných) částic. Původní struktura horniny jasně zřetelná. Úplná změna barvy
Zcela zvětralá (rozložená)	W5	Zcela alterovaná (rozložená)	A5	> 75	Převážná část minerálů je zcela rozložená, zdravé (částečně zvětralé-alterované) minerály se vyskytují jen jako izolované částice v rozložené hmotě. V rostlém stavu je původní struktura horniny zachovaná

Vrstevnatost horninového masívu usazených hornin

Tab.V.IV

Vrstevnatost	Tloušťka vrstev [mm]	Název vrstev
Tence laminovaná	< 2	Laminy
Laminovaná	2÷20	
Tence deskovitá	20÷60	Desky
Deskovitá	60÷200	
Lavicovitá	200÷600	Lavice
Silně lavicovitá	600÷2 000	
Masivní	> 2 000	

Zatřídění hornin podle stupně pevnosti

Tab. V.III

Stupeň pevnosti	Symbol	Hodnocení v terénu	Pevnost v jednoosém tlaku σ_c [MPa]	Příklad
Extrémně vysoká	R0	Horninu nelze otloukat geologickým kladivem	> 250	Zdravý eklogit a bazalt
Velmi vysoká	R1	Horninu lze s těžkostmi otloukat g. kladivem	150÷250	Zdravý granit, diorit, gabra, migmatit, prokřemenělé para- a orthoruly
Vysoká	R2	Horninu lze těžce rozbít g. kladivem	50÷150	Zdravé vápence, dolomity, slepence, pískovce, droby, pararuly, svory, fylity Navětralé horniny R1
Střední	R3	Horninu lze rozbít g. kladivem	15÷50	Zdravé jílovce, slínovce, tufy Navětralé horniny R2 Slabě zvětralé horniny R1
Nízká	R4	Horninu lze rýpat nožem	5÷15	Zdravé slabě zpevněné pískovce, prachovce, jílovce, chloritické a grafitické břidlice Slabě zvětralé a navětralé horniny R3 Silně zvětralé horniny R1 a R2
Velmi nízká	R5	Horninu lze rozdrobit rukou	1,5÷5	Zdravé velmi slabě zpevněné pískovce, prachovce a jílovce, tufity Slabě zvětralé a navětralé horniny R4 Silně zvětralé horniny R3 Zcela zvětralé horniny R1 a R2
Extrémně nízká	R6	Horninu lze rýpat nehtem	0,5÷1,5	Silně zvětralé horniny R5

Hustota a rozevřenost diskontinuit v horninovém masívu

Tab. V.V

Hustota diskontinuit	Vzdálenost [mm]	Symbol	Rozevřenost	Šířka [mm]	Symbol
Extrémně velká	< 20	D6	Velmi malá	< 2	O6
Velmi velká	20÷60	D5	Malá	2÷6	O5
Velká	60÷200	D4	Středně malá	6÷20	O4
Střední	200÷600	D3	Středně velká	20÷60	O3
Malá	600÷2 000	D2	Velká	60÷200	O2
Velmi malá	> 2 000	D1	Velmi velká	> 200	O1

- **Strukturu horninového masívu** charakterizuje jeho *vrstevnatost*, *zvrásnění diskontinuity* apod.:
 - **Vrstevnatost** horninového masívu se hodnotí podle tabulky V.IV, případně se přímo uvádí naměřená tloušťka vrstev

- **Zvrásnění** se charakterizuje rozměry vrásky (výška, šířka, případně i délka) a orientací jejích osových prvků
- **Diskontinuity** (plochy vrstevnatosti, břidličnatosti – S plochy, primární odlučnosti, *pukliny*, zlomové poruchy, dislokace, kliváž apod.) se hodnotí **prostorovou orientací** (jejich *směr sklonu* = *azimut a sklon*), *hustotou* (*četností, frekvencí* – viz tabulka V.V), *genezí, rozevřeností, průběžností, výplněmi, tvarem, propustností, pevností stěn, tvarem a velikostí bloků a úlomků* (tabulka V.VI a V.VII)

HODNOTENIE TVARU BLOKOV A ÚLOMKOV

Typ	Názov	Charakteristika	Tvar
Po	Polyedrické bloky (polyhedral blocks)	Nepravidelné a nepriebežné pukliny bez usporiadania do výrazných systémov	
Ta	Doskovité bloky (tabular blocks)	Jeden prevládajúci systém puklín (napr. vrstevnatosti) a neusporiadané, nepriebežné pukliny; hrúbky blokov doskovitého a lavicovitého tvaru sú značne menšie než ich dĺžka a šírka	
Pr	Hranolovité bloky (prismatic blocks)	Dva prevládajúce navzájom kolmé systémy puklín a ďalšie nepravidelné pukliny vytvárajú hranoly rôznej dĺžky	
Eq	Kockovité bloky (equidimensional blocks)	Tri prevládajúce navzájom približne kolmé systémy puklín vytvárajúce kockovité (ortogonálne-ekvidimenzionálne) tvary	
Rh	Kosouhlé bloky (rhomboidal blocks)	Tri alebo viac systémov priebežných puklín vzájomne kosých, vytvárajúcich kosouhlé (romboidné) tvary blokov	
Co	Stĺpcovité bloky (columnar blocks)	Systémy puklín paralelných smerov (viac ako tri) vytvárajú stĺpcovité formy blokov. Ich dĺžka je podstatne väčšia než iné rozmery	

Tab. V.VI

Hodnocení velikosti bloků a úlomků

Tab. V.VII

Velikost bloků a úlomků [mm] *)	Bloky
> 2 000	Velmi velké
2 000÷600	Velké
600÷200	Střední
200÷60	Malé
< 60	Velmi malé (úlomky)

*) Průměrný délkový rozměr bloku převládajících v masívu

- **Stav zvětrání a jiné alterace masívu** se hodnotí podle stupně zvětrání (alterace) v různých zónách masívu. Při hodnocení se určuje stupeň mechanického rozpadu nebo chemického rozkladu horniny podle tabulky V.VIII

Stav zvětrání a jiné alterace masívu

Tab. V.VIII

Označení zón zvětrání v masívu	Stupeň mechanického rozkladu	Stupeň chemického rozkladu
Zdravá	Slabé rozvolnění po stávajících puklinách	Beze znaků přeměny minerálů
Navětralá	Oslabená strukturní soudržnost. Vznik puklin zvětráváním, rozšíření původních puklin	Zvětrání části minerálů podél puklin a jejich částečné vyplnění zvětralinou
Slabě zvětralá	Rozpad na bloky a úlomky. Původní struktura zachovaná	Povrchové zvětrání bloků a úlomků. Výplň puklin zvětralinou
Silně zvětralá	Úplný rozpad na drobné úlomky, převážně oddělené zvětralinovou masou	Většina minerálů v úlomcích rozložená. Rozšířené pukliny vyplněné zvětralinou
Zcela zvětralá (rozložená)	Úplné rozdrobení na písčité až jílovité eluvium s případnými úlomky	Minerální složení podstatně změněné (charakter zeminy)

- **Propustnost a zvodnění masívu** se hodnotí udáním typu propustnosti (puklinová, krasová, pórová apod.) a slovním vyjádřením zvodnění (zvodnělý, částečně zvodnělý, suchý apod.).

Postup obdobný ČSN 72 1001/1990 (Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii) volí i ČSN EN ISO 14689-1/2004 **Pojmenování a zatřídování hornin - Část 1: Pojmenování a popis**. Ta naprosto stejně odděluje popis *horninové matérie* a *horninového masívu*:

- **Pro horninový materiál se popisuje:**

- Barva
- Velikost zrna
- Základní hmota
- Zvětrání a účinky alterace
- Stálost ve vodě
- Pevnost

s tím, že některá kritéria jsou u této ČSN EN ISO s ČSN 72 1001/1990 prakticky shodná (barva, velikost zrna, základní hmota), některá kritéria jsou ve svém hodnocení víceméně posunuta (zvětrání a účinky alterace resp. pevnost) a kritérium „stálosti ve vodě“ je nové.

- **Pro horninový masív se v popisu uvádí:**

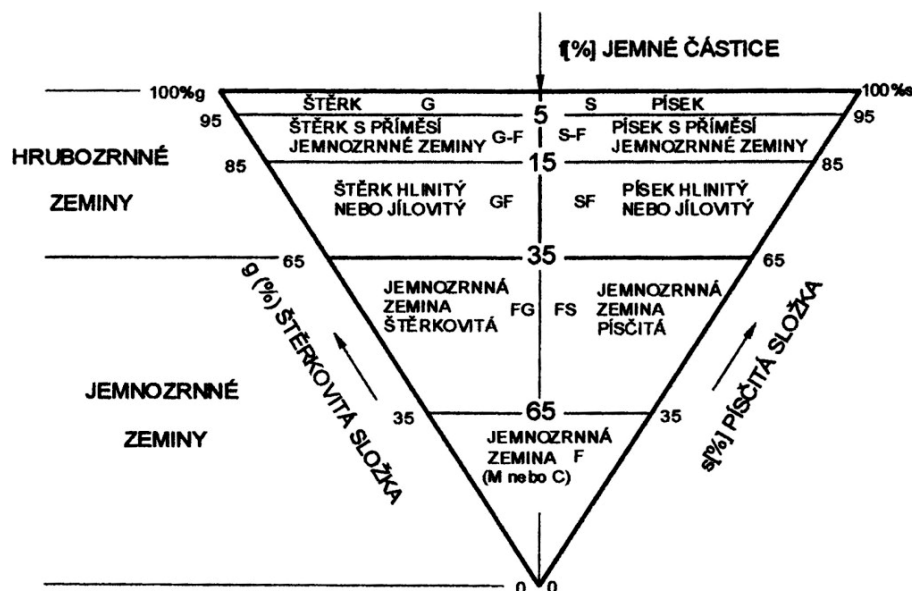
- Stavba masívu
- Diskontinuity (sklon a směr sklonu – azimut), jejich vzdálenost (frekvence, odstup) a velikost boků resp. blokové schéma, trvání (průběžnost), tvar (nerovnost, drsnost), rozevření, výplně, zvodnění
- Zvětrání horninového masívu

s tím, že většina kritérií stanovených touto EN ISO je velmi blízká ČSN 72 1001/1990, s jistým zjednodušením a výrazným zpřehledněním.

- **Popis zemin podle ČSN 72 1002/1990:**

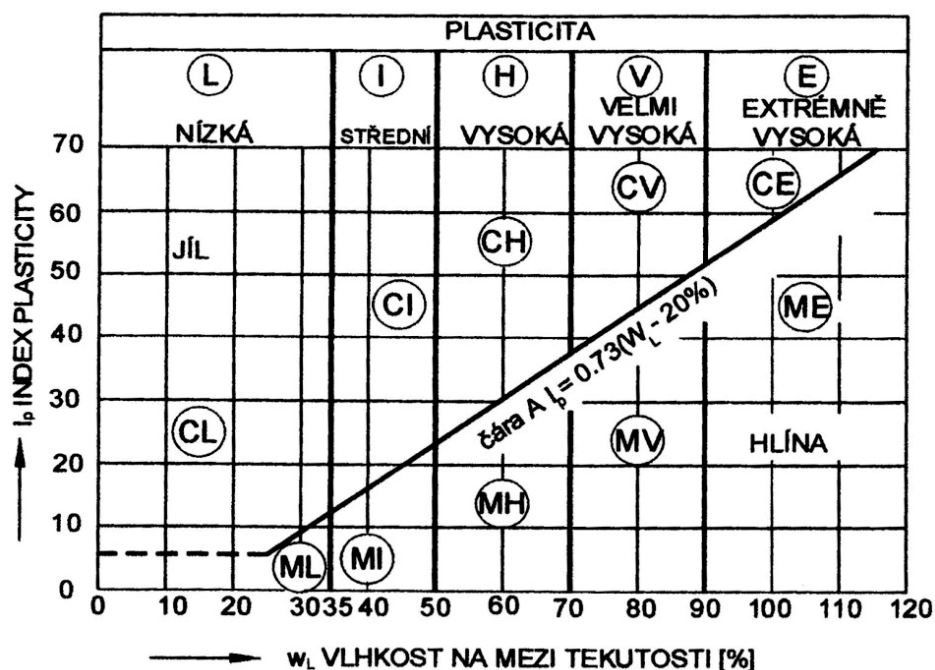
Pojmenování zemin vychází z klasifikace zemin použité již u ČSN 73 1001/1988 odvozené z hodnocení jejich zrnitosti a plasticity (klasifikační trojúhelník na obr. 5.9 a diagram plasticity na obr. 5.10).

Trojúhelníkový diagram



Obr. 5.9
Klasifikační
trojúhelníkový
diagram

Diagram plasticity pro jemnozrnné zemin



Obr. 5.10
Diagram plasticity
pro jemnozrnné
zemin

Popis zemin dále obsahuje:

- o Barvu zemin
- o Genezi zemin
- o Strukturně-texturní charakteristiky

- o Charakteristiku vlhkosti a konzistence nebo ulehlosti zeminy
- o Doplnující údaje
- **Barva zeminy** se popisuje (stejně jako u horniny) v posloupnosti: **světlost** (světlá, tmavá) > **barevný odstín** (hnědo-, červeno-, zeleno-, šedo-, oranžovo- apod.) > **základní barva** (růžová, červená, žlutá, hnědá, zelená, modrá, bílá, šedá, černá).
Barva se určuje zásadně v přirozené vlhkosti. Pokud není k dispozici přirozeně vlhká zemina, je to nutné při popisu uvést.
Heterogenní zabarvení lze vyjádřit ve spojitosti s texturou (smouhovaná, vločkováná, páskovaná, skvrnitá – tečkovaná, prokvétaná, apod.). Doporučuje se používat vzorkovník barevných odstínů (obr. 5.11).



Obr 5.11
Vzorkovník pro
určování barvy zeminy
(Geological Society of
America)

- **Geneze** - podle původu se dělí zeminy na:
 - **eluvialní** = nepřemístěné produkty zvětrávání
 - **fluviální** = říční zeminy vzniklé usazením zrn transportovaných tekoucí vodou (též „povodňové, náplavové“)
 - **proluviální** = zeminy náplavových kuželů na úpatí svahů usazením zrn transportovaných přívalovou vodou občasných toků
 - **deluvialní** = (svahové) zeminy uložené na svazích ronem, soliflukcí, sesouváním, řícením za působení gravitace
 - **limnické** = (jezerní) zeminy uložené v jezerech (též „lakustrinní“)
 - **glaciální** = (ledovcové) zeminy vytvořené transportem ledovce (morény etc.)
 - **eolické** = (váté) zeminy nahromaděním zrn transportovaných větrem (váté písky, spraše)
 - **marinní** = (mořské) zeminy usazené v mořském prostředí
 - **chemické** = zeminy vzniklé vysrážením solí ve vodě

- **organogenní** = zeminy vzniklé z organismů, s vysokým obsahem organických zbytků (rašeliny, hnilokaly apod.)
- **antropogenní** = (*navážky*) uloženiny vzniklé činností člověka (násypy, haldy, odkaliště, úložiště apod.).

Přechodné typy se posuzují individuálně.

- **Strukturně-texturní charakteristiky zemin** jsou dány především *stupněm opracování zrn* (viz tabulka V.IX), *vrstevnatostí* (vrstevnaté, nevrstevnaté), *zvrstvením* (horizontální, šikmé, čočkovité apod.), *uspořádáním zrn* (všesměrné, paralelní) a *pórovitostí* (stejně jako u hornin, viz: mikropóry, makropóry, dutinky, dutiny).

Stupeň opracování zrn

Tab. V.IX

Stupeň opracovanosti zrn		Charakter opracovanosti
ostrohranné (angulárne)		rovné plochy, ostré hrany a rohy, nepatrné prejavy opracovanosti
poloostrohranné (subangulárne)		častočné obrúsenie hrán a rohov, rovné plochy
polozaoblené		hrany a rohy zaoblené ale zrná majú svoj pôvodný tvar
zaoblené (oválne)		hrany a rohy tvoria plynulé krivky, pôvodný tvar zrna je pozorovateľný, rovné plochy čisté
dokonale zaoblené (dokonale oválne)		zrno má plynulé zaoblené tvary naznačujúce pôvodný tvar bez hrán a rohov

- **Charakteristiky vlhkosti a konzistence u štěrkovitých a písčitých zemin** se stanovují v terénu odhadem (zeminy suché, vlhké, nasycené); u *jemnozrnných zemin* se hodnotí podle stupně konzistence I_C stanoveného v laboratoři nebo přibližně podle možnosti tvarování zeminy (tabulka V.X).

Konzistence zemin

Tab. V.X

Konzistence	Stupeň konzistence I_C	Symbol	Terénní hodnocení
Tvrdá	-	K1	Zemina se chová křehce, prsty se nedá tvarovat, je třeba ji rozbít kladivem, zpravidla je vysušená
Pevná	> 1	K2	Zemina se prsty velmi těžce tvaruje, nelze z ní vyválet válečky Ø 3 mm. Zpravidla se drobí, nedá se hníst, lze do ní vtisknout nehet
Tuhá	$0,5 \div 1$	K3	Zemina se chová pružně-plasticky, lze z ní vyválet válečky Ø 3 mm, které se netrhají a nedrobí
Měkká	$0,05 \div 0,5$	K4	Zemina se chová plasticky, v prstech se lehce tvaruje hnětením
Kašovitá	$< 0,05$	K5	Zemina se při stisknutí v dlani vytlačuje mezi prsty

- **Ulehlost štěrkovitých a písčitých zemin** se hodnotí podle kritérií uvedených v tabulce V.XI.

Ulehlost štěrkovitých a písčitých zemin

Tab. V.XI

Zeminy	I_D	Terénní hodnocení
Ulehlé	$> 0,67$	Kladou značný odpor rozpojování. Rozpojování ručním náradím je velmi namáhavé až nemožné
Středně ulehlé	$0,67 \div 0,33$	Ručním náradím jsou rozpojitelné poměrně lehce. Nelze je těžit přímo lopatou
Kypřé	$< 0,33$	Lze je těžit velmi lehce přímo lopatou

Pozn.: Přesné stanovení ulehlosti je možné pouze terénní penetrační zkouškou (sondou) – viz; nejlépe pak dynamickou (DP) nebo standardní (SPT)

- **Doplňující údaje:**
 - **Petrografické složení zrn** u balvanitých, kamenitých a štěrkovitých zemin
 - **Přítomnost křemenných zrn, tmavých minerálů a slíd** u písčitých zemin
 - **Typ jílových minerálů** u jemnozrnných zemin; u těchto kritérií lze použít terénní i laboratorní metody a rovněž korelační vztahy
 - **Obsah organických látek Om** (vizuálně nebo laboratorně); za organické zeminy se považují takové u kterých obsah organických látek dosahuje:
 - a) u jemnozrnných zemin $Om > 5\%$
 - b) u písčitých zemin $Om > 3\%$
Zemina tvořená převážně organickými látkami se označuje jako **hnilokal (sapropel)** nebo **rašelina**
 - **Obsah uhličitánů** v zemině se hodnotí na základě stanovení hodnoty Ou v laboratoři (tabulka V.XII) nebo podle reakce 5 % roztoku HCl:
 - a) slabě uhličitánové (zřetelné šumění a pěnění; reakce i při stálém přidávání slabne až ustane)
 - b) uhličitánové až silně uhličitánové (silné až bouřlivé šumění s bohatým pěněním; při stálém přidávání roztoku HCl reakce jen pomalu slabne)

Klasifikace zemin podle laboratorně stanoveného obsahu uhličitánů

Tab. V.XII

Klasifikace	Hodnota obsahu uhličitánů Ou [%]
Slabě uhličitánové	$5 \div 25$
Uhličitánové	$25 \div 50$
Silně uhličitánové	> 50

- **Hodnocení konkrecí** se provádí vizuálně. Hodnotí se odhadem jejich obsah (Ojedinělé, početné), velikost (od – do), tvar (kulovitý, oválný, nepravidelný) a hlavní chemický komponent (železité, manganové, uhličitánové, křemité apod.).

Při popisu **zemního masívu** se hodnotí hlavní texturní znaky, prostorová nerovnorodost, anizotropie, geologická pozice (např. úložné poměry, nadloží, podloží) apod.

Pomůcky pro popis

Pro popis dokumentačních vzorků hornin a zemin, stejně jako pro popis horninového a zeminového masívu se používá řada technických pomůcek:

- o Pro rozbíjení či rozrušování vrtného jádra a pro odlučování vzorků horniny a zeminy z větších těles (stěn, rýh, šachtic, sond, výchozů, balvanů etc.) slouží různé typy náradí, především geologická kladívka a lopatky (obr. 5.12 a 5.13).

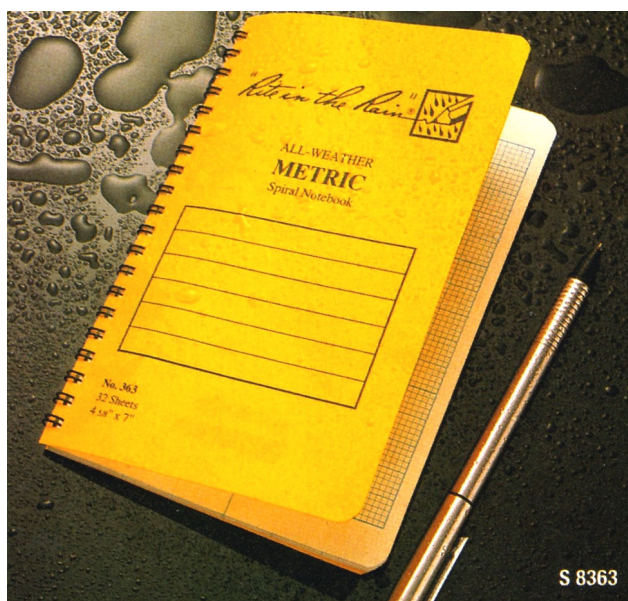


Obr. 5.12 Různé typy geologického náradí. Odleva doprava: palička (mlátek); štípací kladívko (kladívko do spar); hrabičky; geologické kladívko (se špicí); krumpáč; paleontologické kladívko (s dlátem) (fy Estwing, Rockford, Illinois, USA)



Obr. 5.13
Lopatka k nasazení na geologické kladívko
(fy Estwing, Rockford, Illinois, USA)

- o Pro měření rozměrů průzkumných děl, nižších délek, dokumentaci vrtného jádra, rozměrů vzorků hornin a zemin, velikosti zrn, rozteče puklin, měřítko při fotodokumentaci apod. je nejvhodnější pomůckou skládací dřevěný či plastový metr (dvoumetr). Daleko méně praktická jsou svinovací kovová měřidla (zpravidla jedno- až pětimetrová, s aretací), a to především s ohledem na jejich nízkou odolnost vůči korozi a na poněkud méně praktickou manipulaci. Vyšší distance se měří pásmem; to by mělo být lehké, kovové lakované nebo nerezové.
- o Primární dokumentace se zaznamenává do vhodných formulářů (viz např. obr. 5.7) nebo zápisníků často upnutých v polních podložkách nebo rámečcích, nejlépe tužkou. Dnes jsou k dispozici i odolné záznamníky (bloky) s předtištěnými měřítkovými rastry, použitelné v jakémkoli počasí (obr. 5.14).



Obr. 5.14
Blok „do jakéhokoli počasí“ – Rite in the Rain (fy J. R. Darling corp., Tacoma, Wa, USA)

- o Pro přenášení pomůcek a vzorků se používají zavedené typy geologických brašen nejlépe kožených (obr. 5.15).



Obr. 5.15
Kožená geologická brašna s holstrem na geologické kladivo

