



Dokumentace průzkumných děl a podzemních staveb

jarní semestr 2014 / II.

The background features a light blue gradient with several overlapping, semi-transparent blue circular shapes on the left side. A thin white horizontal line runs across the bottom of the page, positioned just above the text.

REPETORIUM

NORMY

- platné
 - ČSN EN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: pojmenování a popis
 - ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: zásady pro zařizování
 - ČSN EN ISO 14689-1 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin – Část 1: pojmenování a popis
 - ISO 710-1 až ISO 710-7 Grafické značky užívané v podrobných mapách, plánech a geologických řezech – část 1 až část 7 (český překlad zatím nevyšel)
 - ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
 - ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
- neplatné
 - ČSN 721001 Pojmenování a popis hornin
 - ČSN 731001 Základová půda pod plošnými základy
 - ČSN 721002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby

ČSN EN ISO 14689

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování hornin

- tato norma stanoví pojmenování a popis horninových materiálů a masivů na základě mineralogického složení, geneze, struktury, zrnitosti, diskontinuity a dalších parametrů
- poskytuje pravidla, jak pro popis dalších charakteristik, tak i pro jejich určení
- platí pro popis hornin pro geotechniku a inženýrskou geologii ve stavebním inženýrství
- popis se provádí na vrtných jádrech a dalších vzorcích přírodních horninových materiálů a horninových masivů

ČSN EN ISO 14689

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování hornin

- **Popis hornin – obsahuje:**
 - Geneze
 - sedimenty (klastické, chemické, organické)
 - metamorfity
 - magmatity (hlubinné, vulkanické, žilné)
 - Strukturně-tektonická stavba
 - vrstevnatost, foliace, celistvost
 - zrnitost
 - mineralogické složení
 - křemen, živec, příbuzné silikáty
 - tmavé minerály (biotit, amfibol, pyroxen...)
 - jílové minerály
 - vápenaté minerály
 - solné minerály (halit, sádrovec...)
 - bobtnající minerály (anhydrit, jíly...)
 - sulfidické minerály (pyrit...)
 - pórovitost
 - primární póry (př. plynové bubliny) a sekundární (př po rozpouštění)

ČSN EN ISO 14689

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování hornin

POPIS HORNINOVÉHO MATERIÁLU

- *Barva*

SVĚTLOST první stupeň popisu	SYTOST druhý stupeň popisu	BARVA třetí stupeň popisu
světlá tmavá	narůžovělá načervenalá nažloutlá nahnědlá nazelenalá namodralá našedivělá	růžová červená žlutá hnědá zelená modrá bílá šedá černá

- *Zrnitost*

- *Základní hmota horniny*

ČSN EN ISO 14689

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování hornin

POPIS HORNINOVÉHO MATERIÁLU

- *Zvětrání*

název	popis
zdravá	horninový materiál bez zjevných stop zvětrání / alterace
odbarvená	barva původního zdravého horninového materiálu je přeměněna a je evidentní zvětrání / alterace. Má být uváděn stupeň změny z původní barvy. Zároveň má být uvedeno pokud je změna barvy vázána na konkrétní minerální složku
rozmělněná	Horninový materiál je porušen fyzikálním zvětráváním, spojení mezi zrna neexistuje a hornina je zvětrána / alterována na zeminu, v které je původní uspořádání materiálu doposud neporušeno. Horninový materiál je drobný, ale zrnka minerálů nejsou rozložena.
rozložená	Horninový materiál je zvětrán chemickou alterací minerálních zrn do stavu zeminy, u které je původní uspořádání minerálů doposud intaktní; některé nebo všechna zrnka minerálů jsou rozložena.

ČSN EN ISO 14689

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařidování hornin

POPIS HORNINOVÉHO MATERIÁLU

- *Obsah uhličitánů*
- *Stabilita horninového materiálu*
 - stabilita horninového materiálu

název	popis
stabilní	beze změn
poměrně stabilní	povrch vzorku se drolí, rozvolňuje
nestabilní	vzorek se rozpadá

- stabilita horninového materiálu ve vodě

název	popis (po 24 h ve vodě)	stupeň
stabilní	beze změn	1
poměrně stabilní	vytváří se několik puklin, nebo se povrch vzorku nepatrně rozvolňuje	2
	vytváří se mnoho puklin a oddělují se malé úlomky, nebo se povrch vzorku silně rozvolňuje	3
nestabilní	vzorek se rozpadá nebo se téměř celý povrch vzorku rozloží	4
	celý vzorek se rozpadne na bahno, nebo se rozmělní na drť	5

ČSN EN ISO 14689

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování hornin

POPIS HORNINOVÉHO MATERIÁLU

- Pevnost v prostém tlaku***

název	popis	pevnost v prostém tlaku MPa
extrémně měkká	lze vytvořit rýhy nehtem	< 1
velmi měkká	rozpad po jednom úderu kladivem, rýpat lze nožem	1 – 5
měkká	ztěžka odlupovat nožem, vznikne jamka po úderu hrotem kladívka	5 – 25
středně pevná	nelze škrábat nožem, lze rozbit jedním silným úderem kladívka	25 – 50
pevná	pro rozbití je nutné více než jeden úder kladívkem	50 – 100
velmi pevná	pro rozbití je nutno mnoho úderů kladívkem	100 – 250
extrémně pevná	po mnoha úderech kladívkem je vzorek pouze otlučený	> 250

některé extrémně měkké horniny chovající se jako zeminy mohou být popsány jako zeminy podle ISO 14688

ČSN EN ISO 14689

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování hornin

- ***Popis horninového masivu***
 - obsahuje:
 - typ horniny
 - strukturně-tektonická stavba
 - diskontinuity
 - zvětrání
 - informace o podzemní vodě

ČSN EN ISO 14689

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování hornin

POPIS HORNINOVÉHO MASIVU

- *Struktura*

SEDIMENTY	METAMORFITY	VYVŘELINY
vrstevnatá s proplátky laminovaná zvrásněná masivní gravitační	kliváž foliace břidličnatost páskovaná lineovaná rulová zvrásněná	masivní proudová zvrásněná (tektonizovaná) lineovaná dutinatá

ČSN EN ISO 14689

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování hornin

POPIS HORNINOVÉHO MASIVU

- ***Diskontinuity***

- měření sklonu a směru sklonu diskontinuit
- popis tloušťky vrstev

název	tloušťka (mm)
velmi silná	>2000
silná	2000 – 600
střední	600 – 200
tenká	200 – 60
velmi tenká	60 – 20
silně laminovaná	20 – 6
tence laminovaná	<6

ČSN EN ISO 14689

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování hornin

POPIS HORNINOVÉHO MASIVU

- *Diskontinuity*

- popis vzdálenosti diskontinuit

název	vzdálenost (mm)
velmi velká	>2000
velká	2000 – 600
střední	600 – 200
malá	200 – 60
velmi malá	60 – 20
extrémně malá	<20

- velikost a tvar horninových bloků

název	průměrná délka strany bloku (mm)
velmi velký	>2000
velký	2000 – 600
střední	600 – 200
malý	200 – 60
velmi malý	<60

ČSN EN ISO 14689

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování hornin

POPIS HORNINOVÉHO MASIVU

- ***Diskontinuity***

- průběžnost diskontinuit

- drsnost povrchu diskontinuit

- malý rozsah (několik mm) – drsný nebo hladký

- střední rozsah (několik cm) – rovinný, stupňovitý nebo zvlněný

- velký rozsah (několik m) → zvlněný, zakřivený nebo rovinný

	drsná (neprůběžně)	hladká
stupňovitá	stupňovitý drsný povrch	stupňovitý hladký povrch
zvlněná	zvlněný drsný povrch	zvlněný hladký povrch
rovinná	rovinný drsný povrch	rovinný hladký povrch

ČSN EN ISO 14689

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování hornin

POPIS HORNINOVÉHO MASIVU

- ***Diskontinuity***

– rozevření diskontinuit

název	rozevření
velmi sevřená	<0,1 mm
sevřená	0,1 – 0,25 mm
částečně sevřená	0,25 – 0,5 mm
otevřená	0,5 – 2,5 mm
mírně rozevřená	2,5 – 10 mm
široká	1 – 10,00 cm
velmi široká	10 – 100 cm
extrémně široká	>2000

- ***Průsak***

název	rychlost průsaku
nízká	0,05 – 0,5 l/s
střední	0,5 – 5 l/s
vysoká	>5 l/s

ČSN EN ISO 14689

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování hornin

POPIS HORNINOVÉHO MASIVU

- Zvětrání horninového masivu*

název	popis	stupeň
zdravá	bez viditelných znaků zvětrání materiálu	0
slabě zvětralá	odbarvení indikuje zvětrání materiálu	1
mírně zvětralá	méně než polovina horninového materiálu je rozložená nebo rozpadnutá	2
velmi zvětralá	více než polovina horninového materiálu je rozložená nebo rozpadnutá	3
zcela zvětralá	veškerý horninový materiál je rozložen a nebo se změnil na zeminu, charakter masivu je ještě neporušen	4
eluvium	veškerý horninový materiál se změnil na zeminu, stavba masivu a struktura materiálu jsou zničeny	5

ČSN 721001 Pojmenování a popis hornin

- původní norma
 - starší projekty jsou ještě podle ní a
 - některé práce se podle ní dokončují
 - rozdílly na dalších slidech:

ČSN 721001 X ČSN EN ISO 14689

VRSTEVNATOST				
ČSN 721001			ISO 14689-1	
<2 mm	tence liminovaná	laminy	>2000 mm	velmi silná
2-20 mm	laminovaná		2000-600 mm	silná
20-60 mm	tence deskovitá	desky	600-200 mm	střední
60-200 mm	deskovitá		200-60 mm	tenká
200-600 mm	lavicovitá	lavice	60-20 mm	velmi tenká
600-2000 mm	hrubě lavicovitá		20-6 mm	silně laminovaná
>2000 mm	masivní		<6 mm	tence laminovaná

ČSN 721001 X ČSN EN ISO 14689

HUSTOTA DISKONTINUIT	
D6	<20 mm
D5	20-60 mm
D4	60-200 mm
D3	200-600 mm
D2	600-2000 mm
D1	>2000 mm

název	vzdálenost (mm)
velmi velká	>2000
velká	2000 – 600
střední	600 – 200
malá	200 – 60
velmi malá	60 – 20
extrémně malá	<20

ROZEVŘENÍ DISKONTINUIT		
	ISO 14689-1	ČSN 721001
<0,1 mm	velmi sevřená	
0,1-0,25 mm	sevřená	<2 mm
0,25-0,5 mm	částečně otevřená	2-6 mm
0,5-2,5 mm	otevřená	6-20 mm
2,5-10 mm	mírně rozevřená	20-60 mm
10-100 mm	široká	60-200 mm
100-1000 mm	velmi široká	>200 mm
>1 m	extrémně široká	

ČSN 721001 X ČSN EN ISO 14689

ZVĚTRÁNÍ		
W1	zdravá	beze stop větrání, původní barva (<3% zvětralých minerálů)
W2	navětralá	původní stav i vzhled, částečná alterace minerálů, malá změna barvy (3-10%)
W3	slabě zvětralá	původní vzhled, minerály úplně alterované, zdravé min. tvoří kostru horniny, změna barvy a odstínu (10-35%)
W4	silně zvětralá	většina minerálů značně zvětralá, zdravé již netvoří kostru horniny, původní struktura zřetelná, úplná změna barvy (35-75%)
W5	úplně zvětralá	převážná většina minerálů zvětralá, zdravé jsou jen izolované částice v rozpadlé hmotě (>75 %)

název	popis	stupeň
zdravá	bez viditelných znaků zvětrání materiálu	0
slabě zvětralá	odbarvení indikuje zvětrání materiálu	1
mírně zvětralá	méně než polovina horninového materiálu je rozložená nebo rozpadnutá	2
velmi zvětralá	více než polovina horninového materiálu je rozložená nebo rozpadnutá	3
zcela zvětralá	veškerý horninový materiál je rozložen a nebo se změnil na zeminu, charakter masivu je ještě neporušen	4
eluvium	veškerý horninový materiál se změnil na zeminu, stavba masivu a struktura materiálu jsou zničeny	5

ČSN 721001 X ČSN EN ISO 14689

ČSN 731001		pevnost MPa	ČSN EN ISO 14689-1
třída	název		název
R1	velmi vysoká	>250	extrémně pevná
		250-150	velmi pevná
R2	vysoká	150-100	
		100-50	
R3	střední	50-25	středně pevná
		25-15	měkká
R4	nízká	15-5	
R5	velmi nízká	5-1,5	
R6	extrémně nízká	1,5-1,0	extrémně nízká
		1,0-0,5	
		<0,5	

ČSN 721001 (další parametry)

RAŽNOST	
skála	bez výstroje
I. stupeň	soudržné, rozpukané-dočasná výstroj
II.stupeň	málo soudržné, voda-definitivní výstroj
III. stupeň	nesoudržné, voda-ražba odebráním horniny, zvláštní postup

TĚŽITELNOST	
1.	lehce rozpojitelné, kypré, navážky
2.	lehce rozpojitelné, tuhé, stř. nesoudržné, ulehlé, stavební odpad
3.	soudržné pevné, nesoudržné ulehlé, zvětraliny, skelet, aluvium
4.	soudržné pevné a tvrdé, hrubý štěrk, rozrušená skála, kašovitě
5.	lehké střelné práce, navětralé, zmrzlé zeminy
6.	těžké střelné práce
7.	velmi těžko střelné práce

PRŮZKUMNÁ DÍLA

TYPY PRŮZKUMNÝCH DĚL

- Práce kopné a báňské (hornické)
 - kopané sondy
 - šachtice širokého profilu
 - rýha
 - štola
 - výlom
- Vrtné práce
 - vpichy
 - nárazovotočivé vrty
 - vibrační vrty
 - rotační jádrové vrty
 - bezjádrové vrty

NA CO JAKÉ DÍLO POUŽÍT?

- IG
 - Potřebuji zjistit základovou půdu pod RD
 - Potřebuji zjistit základovou půdu pod samonosnou lehkou montovanou halu pro uskladnění sena
 - Potřebuji zjistit geol. stavbu pro trasu dálnice
 - Potřebuji zjistit geol. stavbu v trase budoucího tunelu ve složitých podmínkách
 - Potřebuji zjistit geomechanické vlastnosti hornin v místě budoucí přehradní hráze
- HG
 - Potřebuji zjistit úroveň hladiny PV
 - Potřebuji vybudovat vodní zdroj
- LG
 - Potřebuji zjistit rozptýlení kovu v hornině pro výpočet zásob
 - Potřebuji zjistit vývoj RA zrudnění při probíhacím dobývání
 - Potřebuji zjistit přítomnost zlata v širší oblasti
 - Potřebuji určit aureolu polymetalických žil na povrchu a ty následně lokalizovat
 - Potřebuji zjistit intenzitu porušení horniny v nerudním ložisku (vápence)
 - Potřebuji otevřít ložisko uhlovodíků
- Základní výzkum
 - Potřebuji určit průběh významného zlomu na povrchu
 - Potřebuji najít diskordanci mezi dvěma významnými souvrstvími
 - Potřebuji odebrat vzorek půdního vzduchu
 - Potřebuji zjistit mocnost souvrství
 - Potřebuji určit biostratigrafii (stáří)
 - Potřebuji zjistit minerální složení pegmatitu
 - Potřebuji zjistit hloubku kvartéru

PŘÍŠTĚ

- Rýsovací potřeby (měkká tužka, pravítka)
- Milimetrový papír A₄), alespoň 2x
- Pastelky