

## ZPRÁVA Z PROHLÍDKY KONSTRUKCE

(DLE PŘÍLOHY G NORMY ČSN 73 0038)

Název: Průzkum konstrukce podlahy na terénu v předprojektční fázi v objektu školní jídelny ZŠ MUDr. Lukášové 29, Klegova 1169/29A, Ostrava-Hrabůvka

Objednatel: ArchiBIM studio s.r.o.  
Technologická 373/4  
708 00 Ostrava - Pustkovec

Zpracovatel: **Agel projekt s.r.o.**  
Osadní 869/32  
170 00 Praha 7 Holešovice  
Vypracovali:  
Ing. Petr Agel, Ph.D. (775634238)  
Ing. Martin Škoda  
Ing. Petr Mynářčík

Stupeň dokumentace: Zpráva z prohlídky konstrukce

Datum: březen 2019

## 1. Identifikace zpracovatele

Zpracovatel:

**Agel projekt s.r.o.**

Osadní 869/32

170 00 Praha 7 Holešovice

IČ 24686239

DIČ CZ24686239

Vypracoval:

Ing. Petr Agel, Ph.D. (tel.: 775634238)

Ing. Martin Škoda

Ing. Petr Mynarčík

Objednatel:

ArchiBIM studio s.r.o.

Technologická 373/4

708 00 Ostrava - Pustkovec

## 2. Souhrn

V rámci zprávy z prohlídky konstrukce bylo proveden popis objektu na ul. Klegova 1169/29A, Ostrava-Hrabůvka.

V rámci prohlídky bylo provedeno zaměření deformací podlahy, sondáž a měření vlhkosti a odběr vzorků z podkladních vrstev.

Nalezené vady a poruchy jsou popsány v části 7 a zhodnoceny v části 8 a 9. Tyto poruchy je možné charakterizovat jako ohrožující použitelnost stavby. Jejich opravu je možné naplánovat vyprojektovat a uskutečnit v nejbližším možném termínu.

V závěru jsou uvedeny možnosti a doporučení pro návrh opravy konstrukce podlahy na terénu.

### 3. Obsah zprávy a použitá literatura

#### Obsah

1. Identifikace zpracovatele .....	2
2. Souhrn .....	3
3. Obsah zprávy a použitá literatura.....	4
4. Předmět a rozsah hodnocení.....	4
5. Popis konstrukce .....	5
6. Průzkum .....	7
6.3 Postupy odběru vzorků zkušební postupy.....	7
7. Analýza .....	9
8. Ověření.....	15
9. Hodnocení zjištěných skutečností .....	16
10. Závěry a doporučení.....	16
11. Přílohy.....	17

#### Použitá literatura

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí  
ČSN EN 1991-1 – Zatížení stavebních konstrukcí  
ČSN EN 1992-1 – Navrhování betonových konstrukcí  
ČSN EN 1993-1 – Navrhování ocelových konstrukcí  
ČSN 73 0038 – Zásady navrhování konstrukcí- Hodnocení existujících konstrukcí  
Zápis z prohlídky  
Projektová dokumentace ze zaměření stavby  
Fotodokumentace z prohlídky

### 4. Předmět a rozsah hodnocení

Předmětem prohlídky je objekt školní jídelny na ulici Klegova 1169/29A v Ostravě-Hrabůvce. Prohlídka a zhodnocení konstrukce podlahy bylo provedeno na objednávku ze strany zástupce projekční kanceláře ArchiBIM s.r.o., Ing. Arch. Jana Fridricha. Důvodem k prohlídce je zjevná porucha podlahy na terénu v místě výdejního prostoru v jídelně. Prohlídka má být podkladem pro vytvoření projekčního řešení vedoucího k opravě poruchy.

Byla provedena vizuální prohlídka podlahových konstrukcí, výběr místa vhodného k provedení sondy a provedení sondy se zaměřením na stavení skladby a případné odhalení příčiny poruchy konstrukce podlahy na terénu.

Na základě z prohlídky byla pořízena fotodokumentace, zakreslení polohy sondy do půdorysů a zápis změřených hodnot poruchy.

**Níže je uvedeno obecné zadání průzkumu objednatelem:**

Sonda 1 – podlaha 1NP - skladba  
Výškové zaměření podlahy v oblasti poruchy

## 5. Popis konstrukce



**Obr. 1 Situace řešeného objekt**

Předmětem stavebního průzkumu je objekt, o jednom traktu půdorysného tvaru obdélníku viz Obr. 2. Objekt má dvě nadzemní podlaží a je částečně podsklepený a je zastřešen plochou střechou s atikou. Nosný systém je železobetonový skeletový prefabrikovaný. Rámy jsou tvořeny sloupy obdélníkového průřezu a příčnými nosnými průvlaky. Rastr sloupového systému je 3,0 m v podélném směru s rozponem průvlaků 6,9 m ve směru příčném. Na průvlacích jsou v podélném směru uloženy stropní panely.

Objekt je v současné době zateplený kontaktním zateplovacím systémem s novou akrylátovou strukturovanou omítkou a jsou osazena nová okna v kovovém rámu. Vnitřní stavební úpravy a povrchové úpravy jsou v původní, nebo upravené variantě o stavu odpovídajícímu stáří objektu.



**Obr. 2 3D pohled na řešený objekt**



## 6. Průzkum

### 6.1 Zkoumané dokumenty

V rámci prohlídky nebyly autorovi zprávy dodány projekční podklady stavby. Bylo provedeno zaměření stávajícího stavu objektu Ing. Arch. Janem Fridrichem.

### 6.2 Počet prohlídek

Stavební objekt byl podroben průzkumu, který proběhl ve dnech od 20. do 25. února 2019. Průzkum byl proveden Ing. Petrem Agelem, Ph.D., Ing. Arch. Janem Fridrichem a Ing. Martinem Škodou. Průzkumu předcházely drobné stavební a sondážní práce, které bylo nutné provést pro odhalení skrytých konstrukčních prvků.

Byly provedeny tyto sondážní práce:

- 1) Sonda S1 – sonda do podlahy a podkladní desky v 1NP – více v bodě 7.
- 2) Zaměření výšek podlahy 1NP – více v bodě 7.

### 6.3 Postupy odběru vzorků zkušební postupy

V rámci prohlídky byly z vrstvy násypu pod podkladní deskou odebrány dva zkušební vzorky (1100g a 1125 g) násypového materiálu. Vzorky byly odebrány do připravených uzavíratelných nádob.

Na vzorcích byly provedeny tyto zkoušky:

#### 1) Stanovení hmotnostní vlhkosti zeminy podle ISO/DIS 11465

Pracovní postup

1. do vysoušecí misky se vloží vzorek s původní vlhkostí.
2. vzorky ve vysoušečce s podloženým víčkem se zváží na analytických vahách s nejvyšší dosažitelnou přesností;
3. vzorky se suší při teplotě  $\pm 60^{\circ}\text{C}$  po dobu 2 hodin;
4. poté se dosušují při teplotě  $100-110^{\circ}\text{C}$  alespoň čtyři hodiny;
5. vysoušečka se vzorkem se vyjme ze sušárny a ihned uzavře víčkem;
6. po zchladnutí v exsikátoru se vzorek v zavíčkované vysoušečce zváží.

Výpočet hmotnostní vlhkosti je proveden dle vztahu níže:

$$w = (m_1 - m_2) \cdot 100 / m_2 \quad (\%)$$

kde  $m_1$  – hmotnost vzorku před vysušením, tj. navážka původního vzorku a  
 $m_2$  – hmotnost vzorku po vysušení do konstantní hmotnosti;

## 2) Prosévací zkouška – zjištění zrnitosti zemin

Postup zkoušky:

1. Z vysušeného vzorku odebereme navážku ( $G_z$ ). Pro písky volíme hmotnost navážky 100 – 500g pro štěrky 1 – 20kg.
2. Zeminu upravíme tak, aby byla od sebe oddělena jednotlivá zrna.
3. Takto připravenou navážku nasypeme na síta, umístíme do prosévacího přístroje a minimálně 6 minut proséváme.
4. Zbytky na jednotlivých sítích odvážíme ( $G_{z,i}$ ) a vypočteme procentuální podíl z celkové navážky

Rozdíl hmotnosti mezi odebranou navážkou a  $\sum G$ , iz nesmí překročit 1%.



## 7. Analýza

### 7.1 Výsledky sondážních prací

#### a) Sonda S1 – sonda do podlahy a podkladní desky v 1NP

V přibližném místě vrcholu výškového vyklenutí podlahy na terénu byla provedena kopaná sonda 600x800 mm hloubky cca 600 mm, viz Obr. 3,4, 5, 6.



**Obr. 3 Umístění sondy**

V místě provedení sondy byla odstraněna krycí vrstva podlahy (linoleum). Ve vrstvě cementového potěru byly nalezeny tahové trhliny ve směru podélné osy objektu, tzn. tahové napětí bylo ve směru rovnoběžném s příčnou osou objektu.

Na povrchu byla provedena zkouška vlhkosti příložným vlhkoměrem typu Sto 616 s výsledky od 2,5 do 5,1 %. Kopanou sondou byla zjištěna skladba podlahy:

#### **Skladba podlahy na terénu**

- Linoleum
- Cementový potěr bez výztuže tl.:120 mm
- Asfaltový hydroizolační pás
- Betonová deska bez výztuže tl.: 80 mm
- Podsyp – důlní hlušina neznámé tloušťky (bylo vykopáno cca do hl.:500 mm)



**Obr. 4 Trhliny u horního povrchu hrubé podlahy**



**Obr. 5 Sonda po odstranění horní vrstvy cem. potěru**





**Obr. 6 Podloží podlahy na terénu – hlušina po odebrání vzorků**

V místě podsypu byla změřena vlhkost příložným vlhkoměrem s výsledkem nad 13-14% viz Obr. 7



**Obr. 7 Podloží podlahy na terénu – měření vlhkosti**

Na odebraných vzorcích byla provedena zkouška pro změření hmotnostní vlhkosti s výsledkem  $w_1=11,2\%$  a  $w^2=12,3\%$ .

Na vysušeném kamenivu byla provedena také zkouška zrnitosti. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách níže a také na Obr. 8 a 9.

Vzorek 1	1100		
Síto [mm]	Zůstatek [g]	Zůstatek [%]	Křivka [%]
63	0	0,00	100,00
45	198,33	18,04	100,00
32	331,95	30,20	81,96
16	151,95	13,82	51,76
8	121,02	11,01	37,93
4	134,68	12,25	26,92
2	86,76	7,89	14,67
1	43,03	3,91	6,78
0,5	15,85	1,44	2,86
0,25	6,34	0,58	1,42
0,125	4,6	0,42	0,84
0,063	2,5	0,23	0,42
Podsítné	2,17	0,20	0,20
Celkem	1099,18	100	

Rozdíl	0,82	0,07
--------	------	------

Tab. 1 Výsledky prosévací zkoušky vzorku 1

Vzorek 2	1125		
Síto [mm]	Zůstatek [g]	Zůstatek [%]	Křivka [%]
63	0	0,00	100,00
45	0	0,00	100,00
32	0	0,00	100,00
16	144,19	12,82	100,00
8	143,65	12,77	87,18
4	311,82	27,73	74,41
2	244,53	21,74	46,68
1	136,91	12,17	24,94
0,5	65,56	5,83	12,76
0,25	34,2	3,04	6,94
0,125	23,06	2,05	3,89
0,063	11,65	1,04	1,84
Podsítné	9,09	0,81	0,81
Celkem	1124,66	100,00	

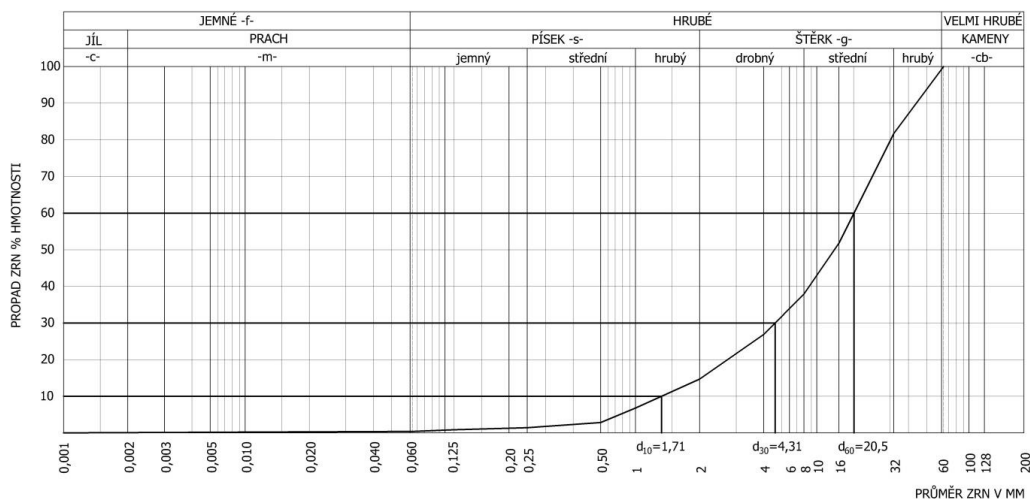
Rozdíl	0,34	0,03
--------	------	------

Tab. 2 Výsledky prosévací zkoušky vzorku 2

Štěrk	85,33	Jemnozrnná frakce f=	0,20
Písek	14,47		
Hlína	0,20		
Jíl	0		

### KŘIVKA ZRNITOSTI

VZOREK 1



Název zeminy:

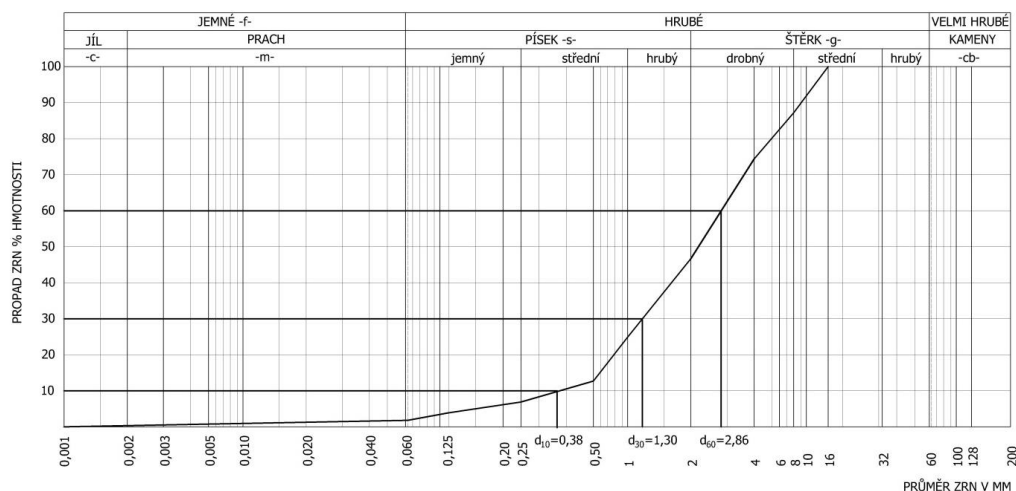
**Štěrk špatně zrněný GP**

Obr. 8 Křivka zrnitosti vzorku 1

Štěrk	53,32	Jemnozrnná frakce f=	0,81
Písek	45,87		
Hlína	0,81		
Jíl	0		

### KŘIVKA ZRNITOSTI

VZOREK 2



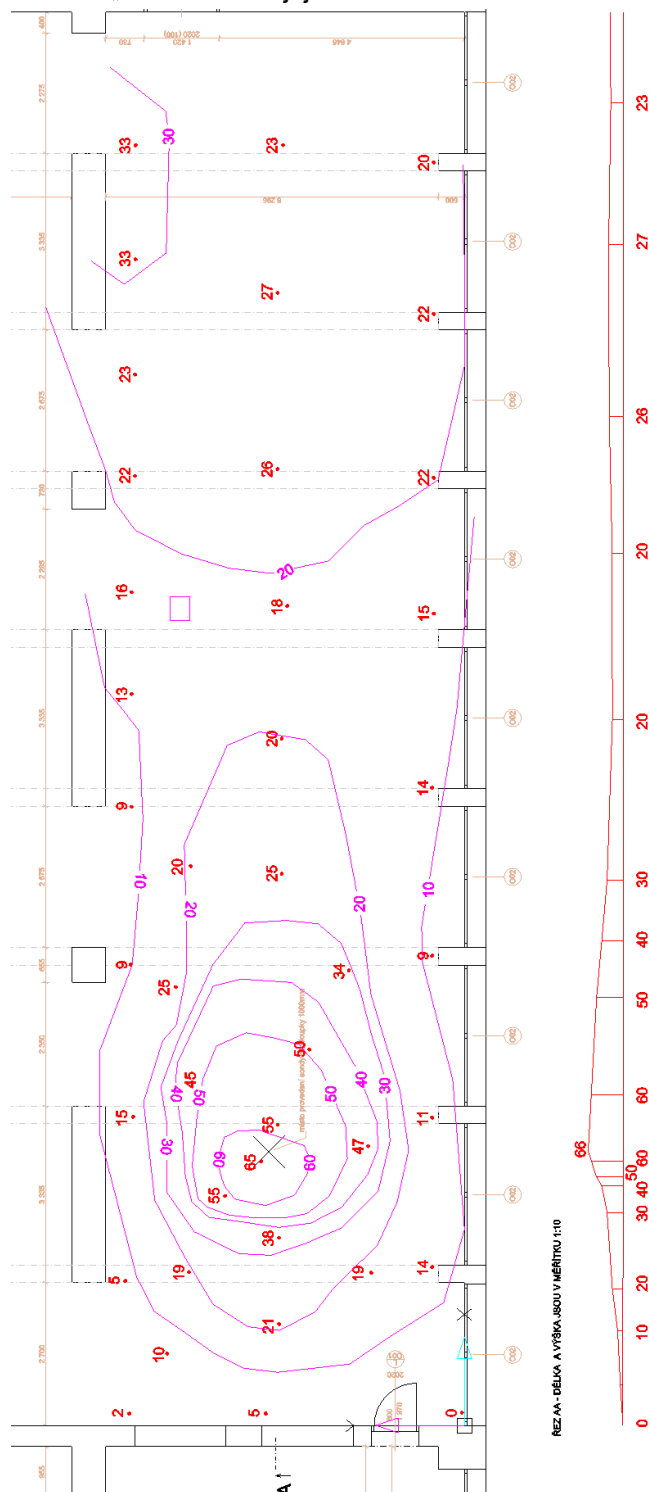
Název zeminy:

**Štěrk dobře zrněný GW**

Obr. 9 Křivka zrnitosti vzorku 2

## b) Zaměření výšek podlahy 1NP

V jídelně bylo provedeno měření výšek podlahy pomocí vodorovného laseru typu Akuline AK435. Výsledkem měření je nepravidelný rastr výškových bodů v půdorysu 1NP. Pole výškových bodů v mm bylo doplněno o odhad „vrstevnic“ obojí je uvedeno na obr. 10.



Obr. 10 Zaměření výšek v 1NP, výšky jsou uvedeny v milimetrech

## **8. Ověření**

- Z hlediska mezních stavů únosnosti a také použitelnosti, jeví konstrukce podlahy na terénu ve východní části jídelny statické poruchy (trhliny, nadměrná deformace). Ostatní konstrukce objektu byly vizuálně prověřeny bez zjevných poruch nebo vad.
- V rámci plánovaných stavebních úprav je nutné provést opravu konstrukce podlahy na terénu a zejména odstranit příčinu jejího porušení.

**Výše popsané skutečnosti umožňují prohlásit stávající nosnou konstrukci za nezpůsobilou provozu, dle kapitoly 8 normy ČSN 73 0038.**



## **9. Hodnocení zjištěných skutečností**

Z výsledků průzkumu a zkoušek uvedených v bodě 7. je možné konstatovat, že se jedná o lokální porušení podlahy na terénu nadzvednutím a v maximální výšce 66 mm. Poruchu je možné ohraničit na relativně malou plochu cca 6,0 x 4,5 m.

Charakter poruchy naznačuje, že příčinou deformace podlahových vrstev je objemová změna vrstev v podloží. Vzhledem k tomu že se jedná o poruchu lokální, je možné usuzovat, že v nedávné době došlo v této části podloží ke změnám, které zapříčinily bobtnání podkladních vrstev. Průzkumem byla stanovena povrchová vlhkost násypu (13%) a průměrná hmotnostní vlhkost násypu (avg 11,75%). Naměřená vlhkost násypu je vyšší než přirozená vlhkost uváděná v ČSN 73 6133 případně TP 176 a to 3-5%. Je tedy možné usuzovat, že násyp byl a pravděpodobně stále je dotován vodou.

Pravděpodobně se jedná průsak vody z potrubí. Při zvýšené dotaci vodou může dojít u hlušinových materiálů, které se nalézají v podloží objektu, k objemovým změnám. Tyto změny jsou pravděpodobné zejména pokud tyto materiály obsahují vyšší procentuální podíl frakce 0-2 mm než 25% (v našem případě v průměru 30,3 %). Objemové změny mohou dosahovat až 10% výšky násypu, což by při výšce násypu 500-600 mm odpovídalo naměřené deformaci 50-60 mm.

## **10. Závěry a doporučení**

### **a) Závěry**

Měřením a zkouškami byla zjištěna lokální deformace podlahy na terénu až 66 mm. Pravděpodobný původ deformace je v objemové nestálosti podkladních vrstev při dotaci vodou. Vzhledem k tomu, že se jedná o stav objektu, který narušuje jeho použitelnost, je nutné tuto poruchu odstranit (opravit podlahové vrstvy s ohledem na funkční hydroizolaci) a to včetně odstranění původní příčiny této poruchy tj. průsaku vody.

### **b) Doporučení**

Vzhledem k tomu, že se jedná o lokální poruchu je vhodné při opravě tj. odstranění podlahy zvážit možnost lokální výměny podkladních vrstev za vhodnější např. betonový recyklát, nebo štěrk. Podkladní vrstvy je nutné ztuhnout na min.  $E_{def, 2} = 25\text{MPa}$

## 11. Přílohy

### Příloha 1 – kompletní výstup z prosévací zkoušky na vzorcích zeminy

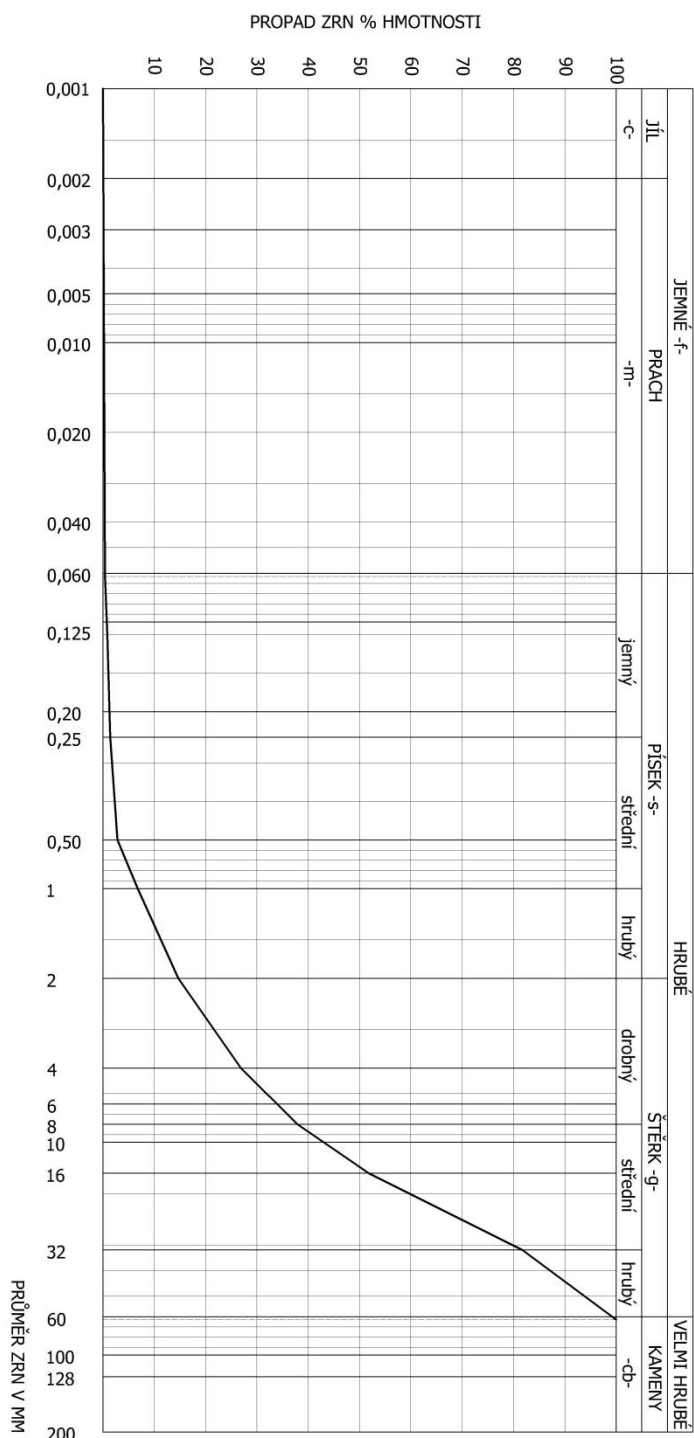
Dodaný vzorek byl rozdělen na dva. Vzorek 1 měl váhu před proséváním 1100 g. Vzorek 2 měl váhu před proséváním 1125 g. Součtem obou vzorků byl vytvořen vzorek s názvem „Celkem“ o váze 2225 g. Oba vzorky byly vysušeny při 105°C po dobu 24 hodin do ustálené vlhkosti.

#### Výsledky prosévací zkoušky:

Vzorek 1	1100		
Síto [mm]	Zůstatek [g]	Zůstatek [%]	Křivka [%]
63	0	0,00	100,00
45	198,33	18,04	100,00
32	331,95	30,20	81,96
16	151,95	13,82	51,76
8	121,02	11,01	37,93
4	134,68	12,25	26,92
2	86,76	7,89	14,67
1	43,03	3,91	6,78
0,5	15,85	1,44	2,86
0,25	6,34	0,58	1,42
0,125	4,6	0,42	0,84
0,063	2,5	0,23	0,42
Podsítné	2,17	0,20	0,20
<b>Celkem</b>	<b>1099,18</b>	<b>100</b>	
Rozdíl	0,82	0,07	

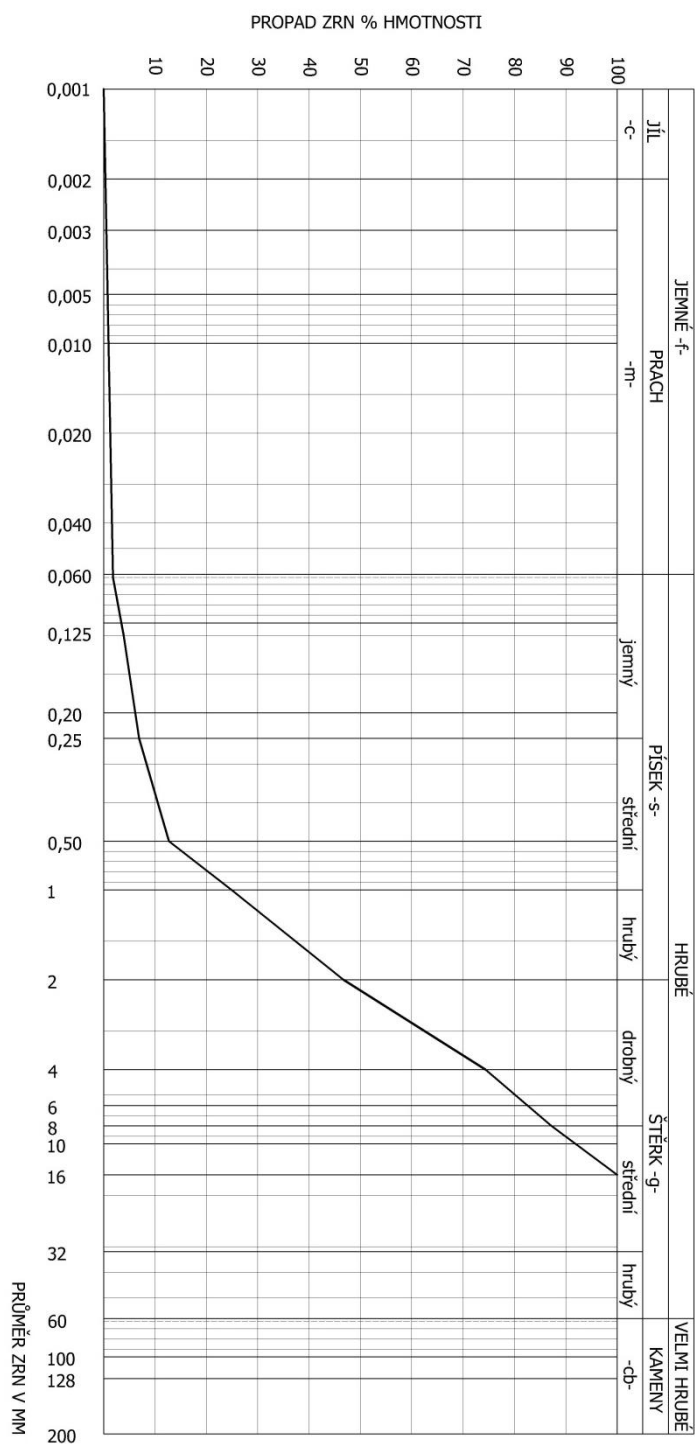
Vzorek Celkem	2225		
Síto [mm]	Zůstatek [g]	Zůstatek [%]	Křivka [%]
63	0,00	0,00	100,00
45	198,33	8,92	100,00
32	331,95	14,93	91,08
16	296,14	13,32	76,15
8	264,67	11,90	62,84
4	446,50	20,08	50,94
2	331,29	14,90	30,86
1	179,94	8,09	15,96
0,5	81,41	3,66	7,87
0,25	40,54	1,82	4,21
0,125	27,66	1,24	2,39
0,063	14,15	0,64	1,14
Podsítné	11,26	0,51	0,51
<b>Celkem</b>	<b>2223,84</b>	<b>100,00</b>	
Rozdíl	1,16	0,05	

## Křivka zrnitosti Vzorek 1:



KŘIVKA ZRNITOSTI  
VZOREK 1

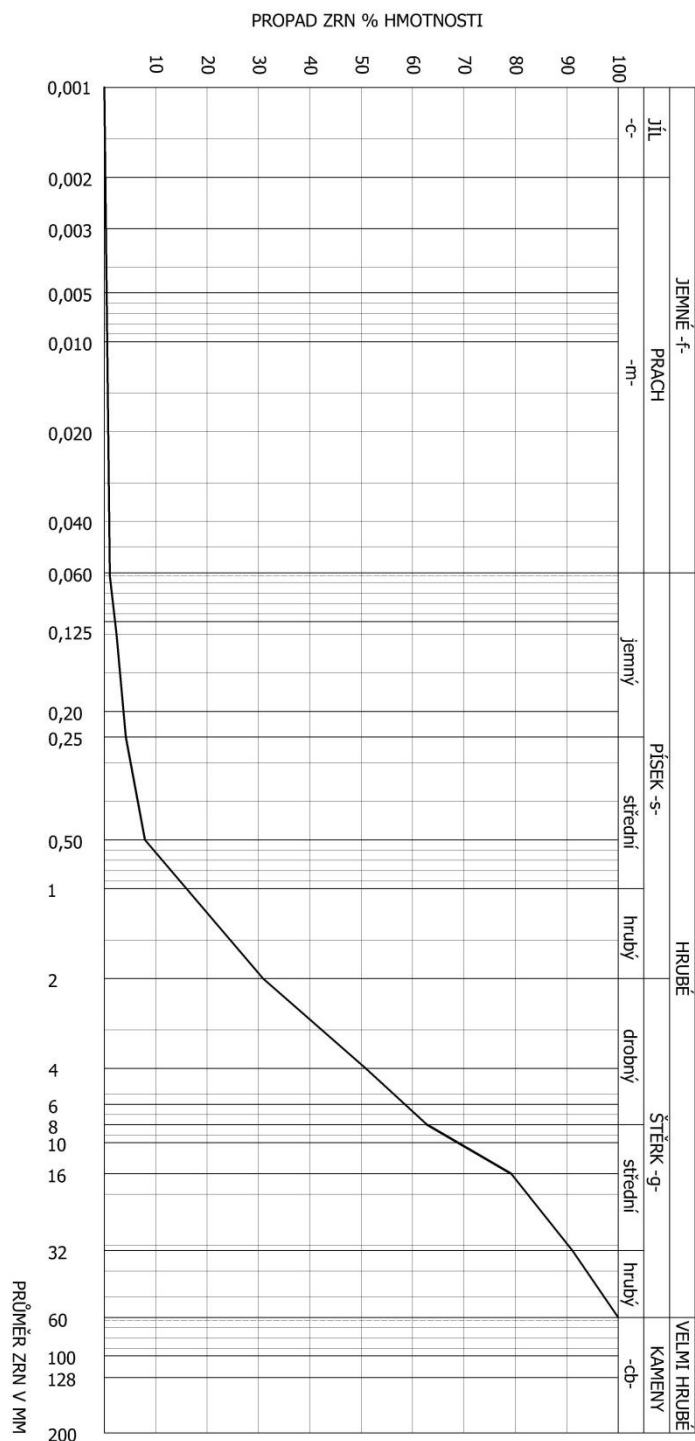
## Křivka zrnitosti Vzorek 2:



VZOREK 2

## KŘIVKA ZRNITOSTI

## Křivka zrnitosti Vzorek Celkem:



VZOREK CELKEM

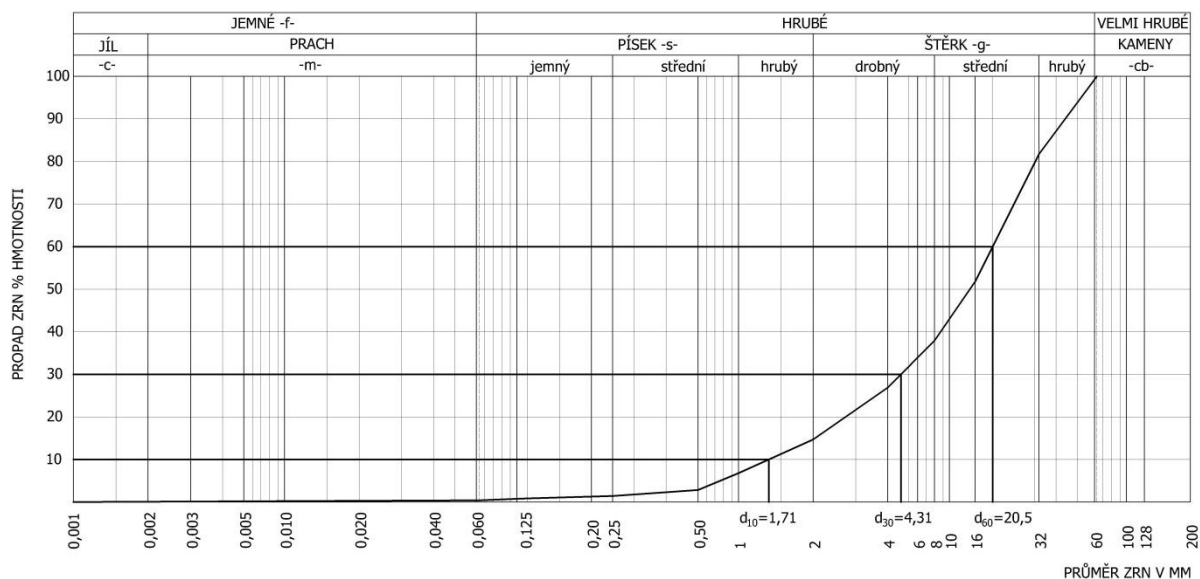
## KŘIVKA ZRNITOSTI

### Zatřídění podle ČSN 73 6133 Vzorek 1:

Štěrk	85,33	Jemnozrná frakce f=	0,20
Písek	14,47		
Hlína	0,20		
Jíl	0		

### KŘIVKA ZRNITOSTI

VZOREK 1



Číslo nestejnozrnatosti:

$$c_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{20,5}{1,71} = 11,99$$

Číslo křivosti:

$$c_c = \frac{d_{30}^2}{d_{60}d_{10}} = \frac{4,31^2}{20,5 \cdot 1,71} = 0,53$$

Limity pro zeminu Dobře zrněnou  $c_u > 4$  a  $c_c = 1-3 \Rightarrow$  zemina *špatně zrněná*

Název zeminy:

**Štěrk špatně zrněný**

Značka zeminy:

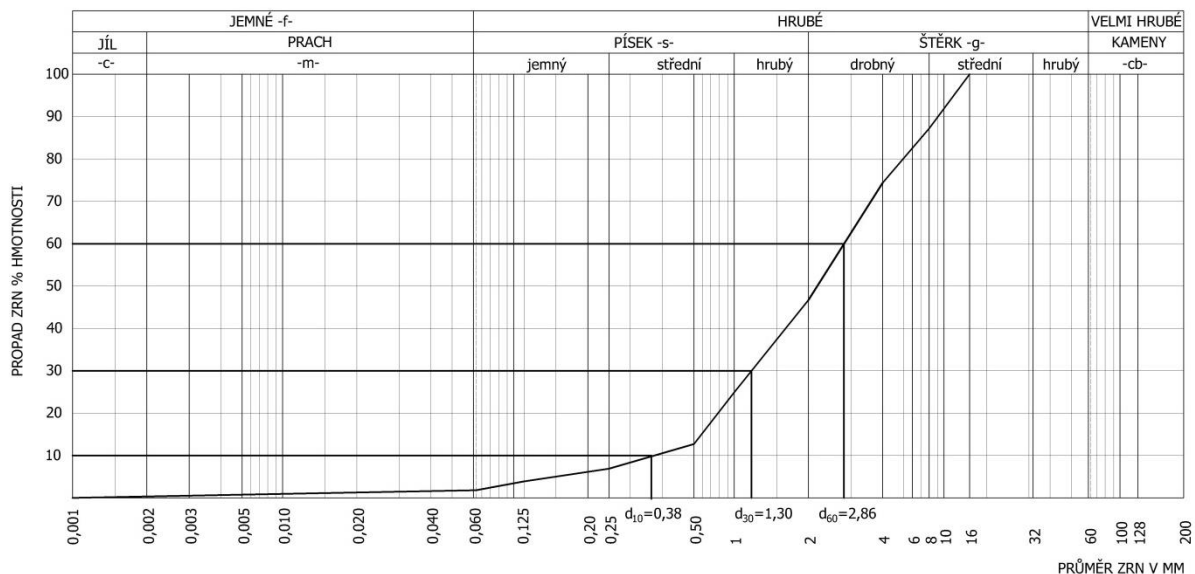
**GP**

**Zatřídění podle ČSN 73 6133 Vzorek 2:**

Štěrk	53,32	Jemnozrnná frakce f=	0,81
Písek	45,87		
Hlína	0,81		
Jíl	0		

**KŘIVKA ZRNITOSTI**

VZOREK 2



Číslo nestejnozrnatosti:

$$c_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{2,86}{0,38} = 7,53$$

Číslo křivosti:

$$c_c = \frac{d_{30}^2}{d_{60}d_{10}} = \frac{1,30^2}{2,86 \cdot 0,38} = 1,56$$

Limity pro zeminu Dobře zrněnou  $c_u > 4$  a  $c_c = 1-3 \Rightarrow$  zemina *dobře zrněná*

Název zeminy:

**Štěrk dobře zrněný**

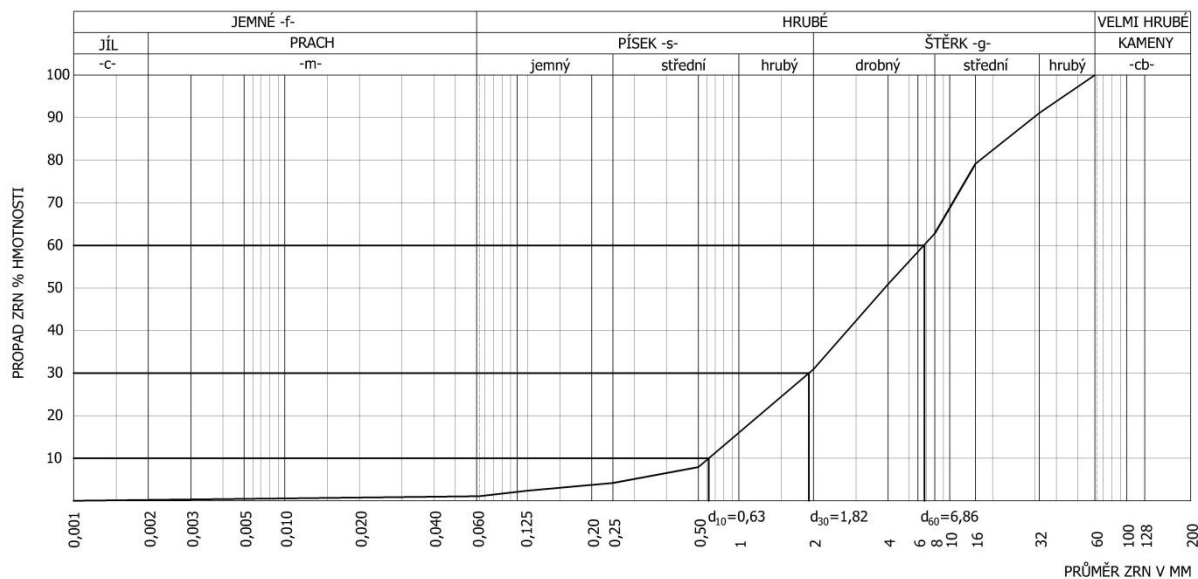
Značka zeminy:

**GW**



Štěrk	69,14	Jemnozrnná frakce f=	0,51
Písek	30,35		
Hlína	0,51		
Jíl	0		

## VZOREK CELKEM


$$c_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{6,86}{0,63} = 10,89$$
$$c_c \frac{d_{30}^2}{d_{60} d_{10}} = \frac{1,82^2}{6,86 \cdot 0,63} = 0,77$$

Název zeminy:

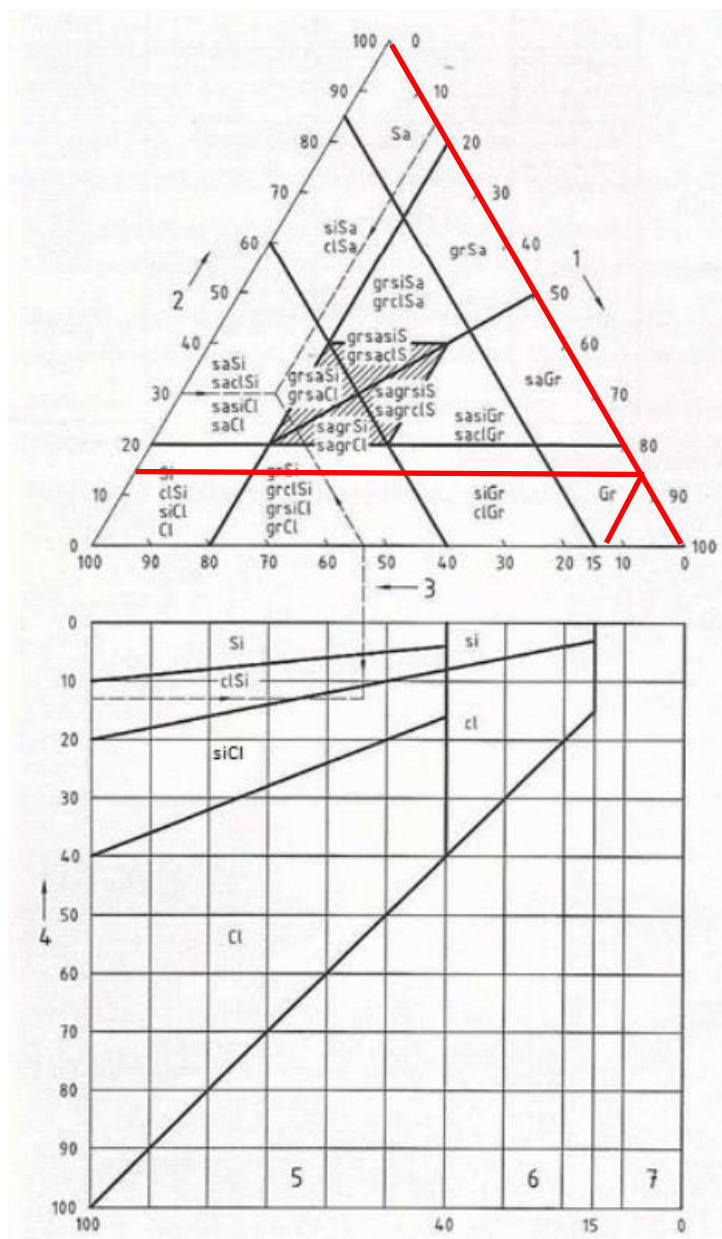
**Štěrk špatně zrněný**

Značka zeminy:

**GP**

**Zatřídění podle EN ISO 14688 Vzorek 1:**

Štěrk	85,33	Jemnozrnná frakce f=	0,20
Písek	14,47		
Hlína	0,20		
Jíl	0		



Název zeminy:

**Štěrk**

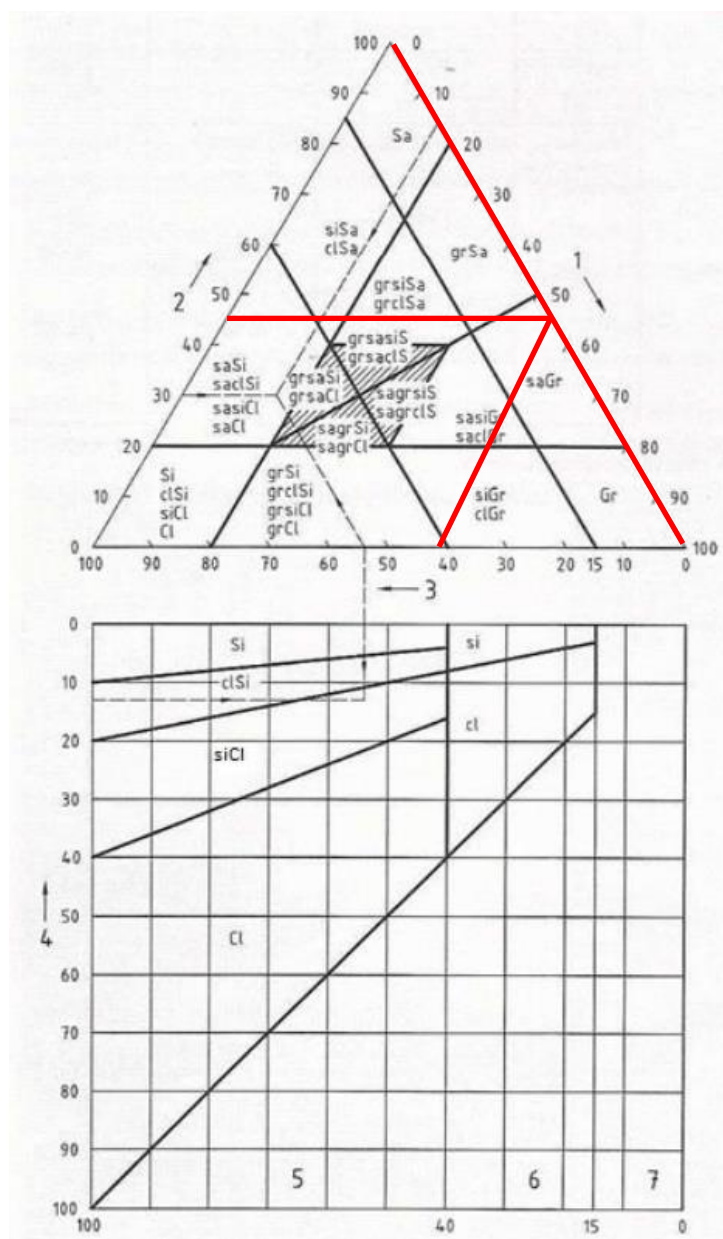
Značka zeminy:

**Gr**

**Zatřídění podle EN ISO 14688 Vzorek 2:**

Štěrk	53,32	Jemnozrnná	0,81
Písek	45,87		
Hlína	0,81		

Jíl	0	frakce f=	
-----	---	-----------	--



Název zeminy:

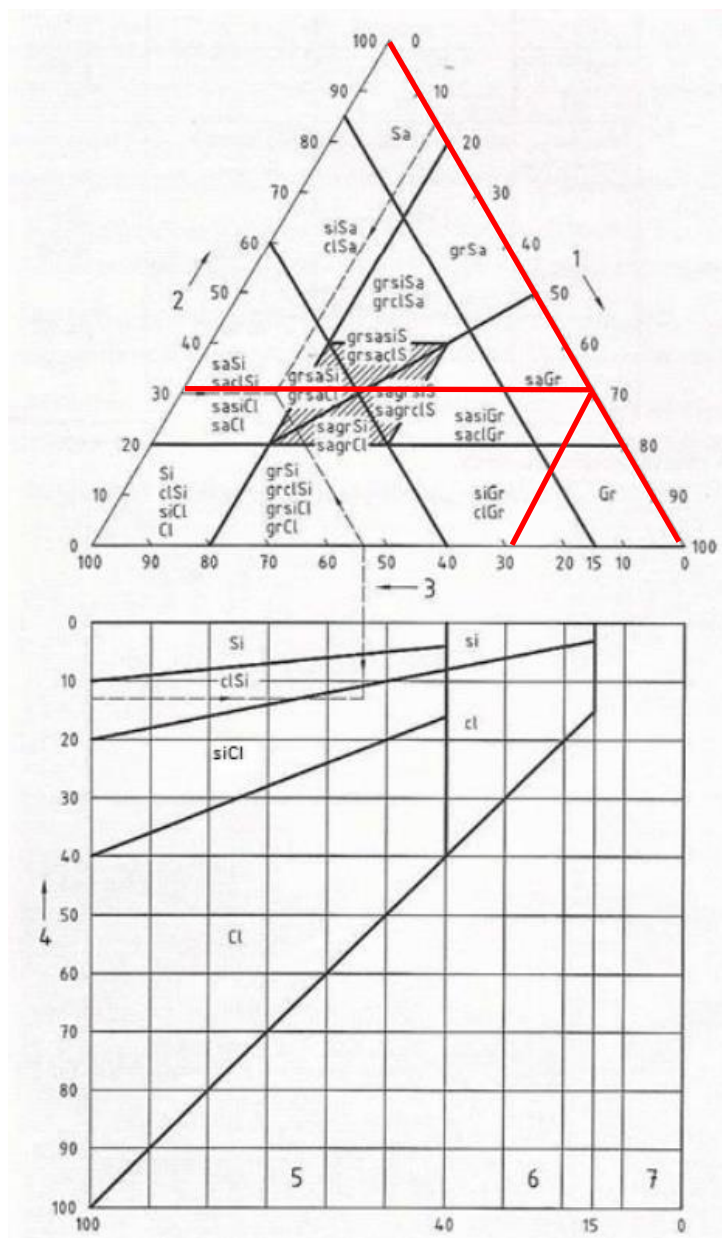
**Štěrk písčité**

Značka zeminy:

**saGr**

Zatřídění podle EN ISO 14688 Vzorek Celkem:

Štěrk	69,14	Jemnozrná frakce f=	0,51
Písek	30,35		
Hlína	0,51		
Jíl	0		



Název zeminy:

**Štěrk písčítý**

Značka zeminy:

**saGr**

Zatřídění zemin

Vzorek	ČSN 73 6133		EN ISO 14688	
	Název	Značka	Název	Značka
Vzorek 1	Štěrk špatně zrněný	GP	Štěrk	Gr
Vzorek 2	Štěrk dobře zrněný	GW	Štěrk písčítý	saGr
Vzorek Celkem	Štěrk špatně zrněný	GP	Štěrk písčítý	saGr