

# Inžinierskogeologický prieskum Normy a predpisy

Prof. RNDr. Miloslav Kopecký, PhD.



**Katedra geotechniky, Stavebná fakulta STU,  
Bratislava,**

# Inžinierska geológia

**Inžinierska geológia** — multidisciplinárny odbor aplikovanej geológie zaoberajúci sa vzájomnými interakciami medzi prírodným prostredím a technickými dielami. Uplatňuje poznatky základných geologických odborov pri riešení praktických úloh potrebných pri projektovaní, realizácii a výstavbe inžinierskych diel

**Okrem geologických vied aj technické:**

- **Mechanika zemín a hornín,**
- **Zakladanie stavieb**

# A. Normy

## 1. STN 730090 - **Geotechnický** prieskum

Stanovuje :

- **základné požiadavky** na prieskum pre **geotechnické konštrukcie** 1.geotechnickej **kategórie**
- **Minimálne požiadavky** na prieskum **geotechnických konštrukcií zaradených** do 2. a 3. geotechnickej **kategórie.**

Prieskum pri **1. geotechnickej kategórii** :

- **minimálne 2 prieskumné diela s minimálnou hĺbkou 2 m pod základovou škárou**, okrem prípadu, keď sa zistí výskyt skalného podložia pod základovou škárou v hĺbke menšej ako 2 m.
- **V prípade, ak inžinierskogeologické pomery nie sú dostatočne známe (napr. nedostatok archívnych materiálov alebo porovnateľných skúseností), aspoň jedno prieskumné dielo musí zasahovať minimálne do hĺbky  $z = 5$  m.**

Prieskum pri **2. geotechnickej kategórii** :

- **Odporúča sa zostrojiť inžinierskogeologický profil záujmového územia.**
- **minimálne 3 prieskumné diela do hĺbky  $z_a = 5$  m tak, aby na navrhovanej zastavanej ploche  $750 \text{ m}^2$  bolo minimálne 1 prieskumné dielo.**

EN 1997-2

**Pre plošné základy minimálna hĺbka prieskumného diela  
je 6m**

## 2. STN 73 1001 - **Geotechnické konštrukcie.** Zakladanie stavieb - pozor bez **smerných normových charakteristík!**

### 1. **Geotechnická kategória** STN 73 1001

- **Malé a relatívne jednoduché** stavby
- so **zanedbateľným** rizikom – **ohl'adom** celkovej stability a **základových** pomerov
- **Horninové** prostredie v rozsahu **stavebného** objektu sa **podstatne nemení**, jednotlivé vrstvy **majú približne stálu hrúbku** a **sú uložené** vodorovne alebo takmer vodorovne
- **Podzemná voda neovplyvňuje** usporiadanie objektov a **návrh** ich **konštrukcie**

## 2. STN 731001 - **Geotechnické konštrukcie**. Zakladanie stavieb

Do 1. GT patria napr.:

- **základy** budov a **konštrukcií** s **maximálnym zaťažením** v **stĺpe** 250 kN, v stene 100 kN/m alebo v **základovej** doske 100 kPa;
- **oporné múry** a **paženia výkopov** s **výškovým** rozdielom max. 2,0 m;
- **výkopy** nad hladinou podzemnej vody **hlboké** max. 2,0 m, **dostatočne vzdialené** od **susedných** budov;
- **násypy** a **zárezy** do **výšky** 3 m na **stavbách pozemných komunikácií** III. a IV. triedy, miestnych a **účelových komunikácií**.

**Ked' základová pôda** alebo **podložie** geotechnickej **konštrukcie** **zaradenej do 1. geotechnickej kategórie** má **nepriaznivé** vlastnosti (**horninové** prostredie v rozsahu **stavebného** objektu sa podstatne **mení**, **jednotlivé** vrstvy **majú premenlivú hrúbku**, **podzemná** voda **ovplyvňuje** usporiadanie objektov a **návrh** ich **konštrukcie**), alebo ju tvoria **zvláštne** zeminy, **veľmi stlačiteľné** zeminy (**organické** naplaveniny, bahno, **rašelina** a pod.) alebo **keď** sa **konštrukcia nachádza** na **území** zosuvnom, postihnutom banskou **činnosťou** a pod., **zaradíme takúto konštrukciu do 2. geotechnickej kategórie**.

## 2. STN 731001 - **Geotechnické konštrukcie.** Zakladanie stavieb

Do 2. GT patria napr.:

- **základy** budov do **výšky maximálne 10 nadzemných podlaží**;
- **základy bežne zaťažených stavebných konštrukcií, ktoré sú citlivé** na sadanie a **nerovnomerné** sadanie;
- **pilótové základy**;
- steny a **iné konštrukcie vyššie** ako 2 m, **ktoré podopierajú** alebo **zadržujú** zeminu alebo vodu;
- **výkopy (stavebné jamy)** do **hĺbky maximálne 6 m**;
- piliere a **oporné konštrukcie** mostov;
- **násypy** a **zemné konštrukcie** s **výškou** od 3 m do 10 m;
- **zárezy hlboké maximálne 15 m**;
- **mostné konštrukcie** do **rozpätia maximálne 10 m**;
- **horninové kotvy** a **iné kotviace systémy**;
- **geotechnická konštrukcia** 1.geotechnickej **kategórie**, ak jej **výstavba môže ohroziť** stabilitu **okolitého územia** alebo by mohla **spôsobiť neprimerané deformácie okolitých** stavieb.

## 2. STN 731001 - **Geotechnické konštrukcie**. Zakladanie stavieb

Do 3. GT patria napr.:

- **má zahŕňať konštrukcie** alebo **časti konštrukcií, ktoré** nepatria do 1. a 2. geotechnickej **kategórie**.
- **príklady:**
- **Veľmi veľké** alebo **nezvyčajné** stavby;
- Stavby s **abnormálnym** rizikom, **nezvyčajné** alebo **náročné základové** pomery alebo **spôsoby zaťaženia**;
- Stavby v oblastiach s vysokou seizmicitou;
- Stavby v oblastiach s **možnou** nestabilitou staveniska alebo **trvalým** pohybom **horninového** prostredia, **ktorý vyžaduje samostatný** prieskum alebo **špeciálne** merania.

### 3. Eurokód

STN EN 1997-2 Eurokód. Navrhovanie **geotechnických konštrukcií. Časť 2: Prieskum a skúšanie horninového prostredia (73 0091)**

- **Uvádza**
- **základné požiadavky** pre prieskum v 2. geotechnickej kategórii
- **minimálne požiadavky** pre prieskum v 3. geotechnickej kategórii
- **Výber prieskumnej metódy,**
- **Hĺbky prieskumných prác a ich rozostupy podľa typu konštrukcie**

### 4. ISO norma

STN EN ISO 22475-1 - **Geotechnický prieskum a skúšky. Metódy odberu vzoriek a meranie hladín podzemnej vody. Časť 1: Technické zásady vykonávania**

## A. Priame prieskumné práce (vrtné a kopné)

Priame prieskumné práce (vrtné a kopné) sa využívajú na :

- zaznamenanie sledu litologických vrstiev,
- na **odber vzoriek** z nich.

Pravidlá pre výber priamej prieskumnej metódy sú v:

- a) **EN 1997-2 - Prieskum a skúšanie horninového prostredia**
- b) **STN EN ISO 22475-1 - Geotechnický prieskum a skúšky.**

**Metódy odberu vzoriek a meranie hladín podzemnej vody.**

**Časť 1: Technické zásady vykonávania**

# Pravidlá pre výber priamej prieskumnej metódy a technologické postupy jej použitia

1. Stanoví sa **program laboratórnych skúšok**
2. Z programu laboratórnych skúšok - požadovaná **trieda kvality vzoriek (1-5)** - dá sa dosiahnuť iba prislúchajúcou **kategóriou odberu vzoriek (A-C)**
3. Požadovaná kategória odberu vzoriek - použitie konkrétnej **priamej prieskumnej metódy**



# 5 tried kvality vzoriek zemín a 3 kategórie metód odberu vzoriek

Vlastnosti zemín/trieda kvality	1	2	3	4	5
Nezmenené vlastnosti zemín					
zrornosť	*	*	*	*	
vlhkosť	*	*	*		
uľahnutosť, index uľahnutosti, priepustnosť	*	*			
stlačiteľnosť, šmyková pevnosť	*				
Vlastnosti ktoré môžu byť určené					
sled vrstiev (litologický opis hornín)	*	*	*	*	*
stratigrafické rozhrania - hrubé delenie	*	*	*	*	
stratigrafické rozhrania – jemné delenie	*	*			
Atterbergove medze, hustota častíc, obsah organických látok	*	*	*	*	
vlhkosť	*	*	*		
uľahnutosť, index uľahnutosti, pórovitosť, priepustnosť	*	*			
stlačiteľnosť, šmyková pevnosť	*				
KATEGÓRIA METÓDY ODBERU PODĽA EN ISO 22475-1		A			
		B			
					C

## Technologické postupy na získavanie vzoriek **zemín** :

1. odber vzoriek **vŕtaním** (kontinuálny odber vzoriek),
2. odber vzoriek pomocou **odberných prístrojov**,
3. odber **monolitov**.

# 1. Odber vzoriek zemín vrтанím STN EN ISO 22475-1

Príloha č.2

Stĺpec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Riadok	Metóda vrтania				Zariadenie		Pravidlá použitia a obmedzenia <sup>d</sup>		Dosiahnuteľná kategória odberu vzoriek <sup>e</sup>	Dosiahnuteľná trieda kvality <sup>e</sup>	Poznámky
	Metóda rozrušovania zeminy <sup>b</sup>	Použitie výplachového média	Zemina je vybratá	Označenie	Nástroj	Hlavné hodnoty priemeru vrtov (mm)	Nevhodné pre <sup>d</sup>	Uprednostňovaná metóda pre <sup>d</sup>			
1	Nie	vrtným nástrojom	Suché rotačné jadrové vrтanie <sup>c</sup>	Jednoduchá jadrovnica	100 až 200	hrubý štrk, veľké kamene, balvany	íl, silt, jemný piesok, silt	B (A)	4 (2-3)	Dobrá kvalita v strede, okrajoch suchá	
				Vrták s dutým hriadeľom	100 až 300		íl, silt, piesok, organické zeminy	B (A)	3 (1-2)	-	
2	Áno	vrtným nástrojom	Rotačné jadrové vrтanie	Jednoduchá jadrovnica	100 až 200	nesúdržné zeminy	íl, ílovité a stmelené zeminy, balvany	B (A)	4 (2-3)		
				Dvojitá jadrovnica <sup>a</sup>				B (A)	3 (1-2)		
				Trojité jadrovnice <sup>a</sup>				A	1		
3	Áno	vrtným nástrojom	Rotačné jadrové vrтanie	Dvojitá alebo trojitá jadrovnica s predĺženou vnútornou rúrou	100 až 200	štrk, kamene, balvany	íl, silt	A	2 (1)		
4	Nie	vrtným nástrojom	Vrтanie vrtákom	Vrtné tyče s lyžicovým alebo špirálovým vrtákom; vrták s dutým hriadeľom	100 až 2 000	balvany väčšie ako D <sub>e</sub> /3	všetky zeminy nad hladinou vody, všetky súdržné zeminy pod hladinou vody	B	4 (3)		
5	Áno	spätným prúdením výplachového média	Vrтanie spätou cirkuláciou	Vrtné tyče s dutým dlátom	150 až 300	-	všetky zeminy	C (B)	5 (4)		
6	Nie	vrtným nástrojom	Vrтanie vrtákom s ľahkým zariadením	Lyžicový (šapa) alebo špirálový vrták,	40 až 80	hrubý štrk s časticami väčšími ako D <sub>e</sub> /3, uľahnuté zeminy, nesúdržné zeminy pod povrchom podzemnej vody	íly až stredné štrky pod hladinou vody; súdržné zeminy pod hladinou vody	C <sup>f</sup>	5	Len pre malé hĺbky	
7	Nie	vrtným nástrojom	Nárazové jadrové vrтanie	Nárazové vrтanie kalovkou s vnútorným rezacím hrotom; tiež s puzdrom (alebo vrták s dutým hriadeľom) <sup>b</sup>	80 až 200	zeminy s priemerom väčším ako D <sub>e</sub> /3, vrstevnaté zeminy, napr. varvy	íl, silt a zeminy s priemerom častíc do D <sub>e</sub> /3	súdržné zeminy: A nesúdržné zeminy: B (A)	2 (1) 3 (2)	Vykresľovanie grafov baranenia na základe počtu úderov	
8	Nie	vrtným nástrojom	Nárazové jadrové vrтanie	Nárazové vrтanie kalovkou s vonkajším rezacím hrotom <sup>b</sup>	150 až 300	zeminy s priemerom častíc väčším ako D <sub>e</sub> /3	štrk a zeminy s priemerom častíc do D <sub>e</sub> /3	B	4		
9	Nie	vrtným nástrojom	Malopriemerovým baranením	Baranenie spojené s rúrovým vzorkovačom	30 až 80	zeminy s priemerom častíc väčším ako D <sub>e</sub> /2	zeminy s priemerom častíc do D <sub>e</sub> /5	C <sup>f</sup>	5	Len pre malé hĺbky	
10	Rotačno príklepné	Áno	vrtným nástrojom	Rotačné nárazové vrтanie	Jednoduchá alebo dvojitá jadrovnica	100 až 200	zmiešané a čisté piesky s priemerom častíc väčším ako 2,0 mm, štrk, pevné a tvrdé íly	íl, silt, jemný piesok	súdržné zeminy: A nesúdržné zeminy: B	2 (1) 4 (3)	
11	Nárazové	Nie	vrtným nástrojom	Nárazové vrтanie na lane	Lano s lyžicovým vrtákom	150 až 500	štrk nad hladinou podzemnej vody, silt, piesok a štrk pod hladinou podzemnej vody	íl a silt nad hladinou vody, íl pod hladinou vody	C (B)	4 (3)	
12	Nárazové	Nie	vrtným nástrojom	Nárazové vrтanie na lane	Lano s kalovkou	100 až 1000	fažba nad hladinou vody	štrk a piesok vo vode	C (B)	5 (4)	Môže sa použiť aj v súdržných zeminách p pridání vody
13	Pneumatické kontinuálne vrážanie	Nie	vrtným nástrojom	Malopriemerové pneumatické/kontinuálne vrážanie	Pneumatické/kontinuálne vrážanie spojenie, s rúrovým vzorkovačom	30 až 80	uľahnuté a hrubozrnné zeminy	íl, silt, jemný piesok	C <sup>f</sup>	5	Len pre malé hĺbky
14	Rýpanie drapákom	Nie	vrtným nástrojom	Vrтanie drapákom	Lano s drapákom	400 až 1500	pevné, súdržné zeminy, balvany s priemerom väčším ako D <sub>e</sub> /2	štrk, balvany s priemerom menším ako D <sub>e</sub> /2, kamene	nad hladinou vody: B pod hladinou vody: C	4 5	

<sup>a</sup> Klasická jadrovnica alebo jadrovnica „Wireline“.

<sup>b</sup> Použitím metódy zarážania sa vrtné zariadenie poháňa hnacím zariadením. Použitím príklepovej metódy sa vrtné zariadenie poháňa opakovaným zdvíhaním a padaním.

<sup>c</sup> Suché rotačné jadrové vrтanie sa bežne používa, ak je sledovanie hladiny podzemnej vody najdôležitejším cieľom prieskumu podlažia.

<sup>d</sup> D<sub>e</sub> je vnútorný priemer nástroja na odber vzorky.

<sup>e</sup> Kategórie odberu vzoriek a triedy kvality udané v zátvorkách sa môžu dosiahnuť len v obzvlášť priaznivých podmienkach prostredia, ktoré sa v takýchto prípadoch musia vysvetliť

<sup>f</sup> Kategória odberu vzoriek B je niekedy možná v súdržných zeminách.

POZNÁMKA.- Vrтanie s priamym výplachom nie je uvedené, lebo trieda kvality vzorky, ktorá môže byť dosiahnutá je bežne horšia ako trieda 5.

# Odber vzoriek zemín vrtaním

Príloha č.2

Stĺpec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11								
Riadok	Metóda vrtania				Zariadenie		Pravidlá použitia a obmedzenia <sup>d</sup>		Dosiahnuteľná kategória odberu vzoriek <sup>e</sup>	Dosiahnuteľná trieda kvality <sup>e</sup>	Poznámky								
	Metóda rozrušovania zeminy <sup>b</sup>	Použitie výplachového média	Zemina je vybratá	Označenie	Nástroj	Hlavné hodnoty priemeru vrtov (mm)	Nevhodné pre <sup>d</sup>	Uprednostňovaná metóda pre <sup>d</sup>											
1	Nie	Nie	vrtným nástrojom	Suché rotačné jadrové vrtanie <sup>c</sup>	Jednoduchá jadrovnica	100 až 200	hrubý štrk, veľké kamene, balvany	íl, silt, jemný piesok, silt	B (A)	4 (2-3)	Dobrá kvalita v strede, okrajoch suchá								
Vrták s dutým hriadeľom					100 až 300														
2					Áno	vrtným nástrojom	Rotačné jadrové vrtanie	Jednoduchá jadrovnica	100 až 200	nesúdržné zeminy	íl, ílovité a stmelené zeminy, balvany	B (A)	4 (2-3)	-					
Dvojitá jadrovnica <sup>a</sup>																			
Trojité jadrovnice <sup>a</sup>																			
3	Áno	vrtným nástrojom	Rotačné jadrové vrtanie	Dvojitá alebo trojitá jadrovnica s predĺženou vnútornou rúrou				100 až 200	štrk, kamene, balvany	íl, silt	A	2 (1)							
4				Nie										vrtným nástrojom	Vrtanie vrtákom	Vrtné tyče s lyžicovým alebo špirálovým vrtákom; vrták s dutým hriadeľom	100 až 2 000	balvany väčšie ako D <sub>e</sub> /3	všetky zeminy nad hladinou vody, všetky súdržné zeminy pod hladinou vody
5					Áno	spätým prúdením výplachového média	Vrtanie spätou cirkuláciou	Vrtné tyče s dutým dlátom	150 až 300	-	všetky zeminy	C (B)	5 (4)						
6								Nie	vrtným nástrojom	Vrtanie vrtákom s ľahkým zariadením	Lyžicový (šapa) alebo špirálový vrták,	40 až 80	hrubý štrk s časticami väčšími ako D <sub>e</sub> /3, uľahnuté zeminy, nesúdržné zeminy pod povrchom podzemnej vody			íly až stredné štrky pod hladinou vody; súdržné zeminy pod hladinou vody	C <sup>f</sup>	5	Len pre malé hĺbky
7											Nie	vrtným nástrojom	Nárazové jadrové vrtanie			Nárazové vrtanie kalovkou s vnútorným rezacím hrotom; tiež s puzdrom (alebo vrták s dutým hriadeľom) <sup>b</sup>	80 až 200	zeminy s priemerom väčším ako D <sub>e</sub> /3, vrstevnaté zeminy, napr. varvy	íl, silt a zeminy s priemerom častíc do D <sub>e</sub> /3
8	Nie	vrtným nástrojom	Nárazové jadrové vrtanie													Nárazové vrtanie kalovkou s vonkajším rezacím hrotom <sup>b</sup>	150 až 300	zeminy s priemerom častíc väčším ako D <sub>e</sub> /3	štrk a zeminy s priemerom častíc do D <sub>e</sub> /3
9				Nie										vrtným nástrojom	Malopriemerovým baranením	Baranenie spojené s rúrovým vzorkovačom	30 až 80	zeminy s priemerom častíc väčším ako D <sub>e</sub> /2	zeminy s priemerom častíc do D <sub>e</sub> /5
10					Áno	vrtným nástrojom	Rotačné nárazové vrtanie									Jednoduchá alebo dvojitá jadrovnica	100 až 200	zmiešané a čisté piesky s priemerom častíc väčším ako 2,0 mm, štrk, pevné a tvrdé íly	íl, silt, jemný piesok
11								Nie	vrtným nástrojom	Nárazové vrtanie na lane						Lano s lyžicovým vrtákom	150 až 500	štrk nad hladinou podzemnej vody, silt, piesok a štrk pod hladinou podzemnej vody	íl a silt nad hladinou vody, íl pod hladinou vody
12											Nie	vrtným nástrojom	Nárazové vrtanie na lane			Lano s kalovkou	100 až 1000	fažba nad hladinou vody	štrk a piesok vo vode
13	Nie	vrtným nástrojom	Malopriemerové pneumatické/kontinuálne vrážanie													Pneumatické/kontinuálne vrážanie spojenie, s rúrovým vzorkovačom	30 až 80	uľahnuté a hrubozrnné zeminy	íl, silt, jemný piesok
14				Nie										vrtným nástrojom	Vrtanie drapákom	Lano s drapákom	400 až 1500	pevné, súdržné zeminy, balvany s priemerom väčším ako D <sub>e</sub> /2	štrk, balvany s priemerom menším ako D <sub>e</sub> /2, kamene

<sup>a</sup> Klasická jadrovnica alebo jadrovnica „Wireline“.

<sup>b</sup> Použitím metódy zarážania sa vrtné zariadenie poháňa hnacím zariadením. Použitím príklepovej metódy sa vrtné zariadenie poháňa opakovaným zdvíhaním a padaním.

<sup>c</sup> Suché rotačné jadrové vrtanie sa bežne používa, ak je sledovanie hladiny podzemnej vody najdôležitejším cieľom prieskumu podlažia.

<sup>d</sup> D<sub>e</sub> je vnútorný priemer nástroja na odber vzorky.

<sup>e</sup> Kategórie odberu vzoriek a triedy kvality udané v zátvorkách sa môžu dosiahnuť len v obzvlášť priaznivých podmienkach prostredia, ktoré sa v takýchto prípadoch musia vysvetliť

<sup>f</sup> Kategória odberu vzoriek B je niekedy možná v súdržných zeminách.

POZNÁMKA.- Vrtanie s priamym výplachom nie je uvedené, lebo trieda kvality vzorky, ktorá môže byť dosiahnutá je bežne horšia ako trieda 5.

# Kategórie metód odberu vzoriek **hornín**

ISO 22475-1 vyčleňuje :

- **3 kategórie (A,B,C)** vzoriek podľa spôsobu odberu (spôsob vŕtania, typ odoberacieho zariadenia)
- Kategória A – vzorky majú vlastnosti ako horniny in situ
- Kategória B – štruktúra horniny zachovaná, vlastnosti nie
- Kategória C – štruktúra horniny sa úplne zmení

## 2. Odber vzoriek zemín pomocou odberných prístrojov

### •Vrty, výkopy, odkryvy

Stĺpec	1	2	3	4	5	6	7	8
Riadok	Typ vzorkovača <sup>b</sup>	Odporúčané rozmery vzoriek		Použitá metóda	Použitie a obmedzenia		Kategória odberu vzoriek pre zeminy v stĺpci 6 <sup>a</sup>	Dosiadnuteľná trieda kvality <sup>a</sup>
		Priemer (mm)	Dĺžka (m)		Nevhodné pre	Vhodné pre		
1	Tenkostenné (OS-T/W)	70 až 120	250 až 1000	Statické alebo dynamické zarážanie	štrk, kyprý piesok pod hladinou vody, tuhé súdržné zeminy, zeminy s obsahom hrubých častíc	súdržné alebo organické zeminy mäkkej alebo pevnej konzistencie (stredne) uľahnuté piesky pod hladinou vody súdržné alebo organické zeminy pevnej konzistencie	A B (A) A	1 3 (2) 2 (1)
2	Hrubostenné (OS-TK/W)	>100	250 až 1000	Dynamické zarážanie	štrk, piesok pod hladinou vody, kašovité a tuhé súdržné zeminy alebo organické zeminy, zeminy s obsahom hrubých častíc	súdržné alebo organické zeminy mäkkej až pevnej konzistencie a s obsahom hrubých častíc	B (A)	3 (2)
3	Tenkostenné (PS-T/W)	50 až 100	600 až 800	Statické zarážanie	štrk, veľmi kypré a uľahnuté piesky, polotuhé a tuhé súdržné alebo organické zeminy, zeminy s obsahom hrubých častíc	súdržné alebo organické zeminy mäkkej alebo pevnej konzistencie a senzitivne zeminy piesok nad hladinou vody	A B	1 3
4	Hrubostenné (PS-TK/W)	50 až 100	600 až 1000	Statické zarážanie	štrk, piesok pod hladinou vody, kašovité a tuhé súdržné alebo organické zeminy, zeminy s obsahom hrubých častíc	súdržné alebo organické zeminy mäkkej až pevnej konzistencie a senzitivne zeminy	B (A)	2 (1)
5	Valec (LS)	250	350	Statické vŕtanie	piesok	íl, silt	A	1
6	Valec (S-SPT)	35	450	Dynamické zarážanie	hrubý štrk, bloky	piesok, silt, íly	B	4
7	Štrbiny	44 až 98	1500 alebo 3000	Statické alebo dynamické zarážanie	piesok, štrk	silt, íl	C	5

<sup>a</sup> Kategórie odberu vzoriek a dosiadnuteľné triedy kvality v zátvorkách sa môžu dosiahnuť len v mimoriadne priaznivých podmienkach, ktoré treba špecifikovať.

<sup>b</sup> OS-T/W otvorený rúrový vzorkovač, tenkostenný PS-TK/W piestový vzorkovač, hrubostenný  
 OS-TK/W otvorený rúrový vzorkovač, hrubostenný LS veľký vzorkovač  
 PS-T/W piestový vzorkovač, tenkostenný S-SPT SPT (štandardná penetračná skúška) vzorkovač

# Odber vzoriek zemín pomocou odberných prístrojov

## •Vrty, výkopy odkryvy

Stĺpec	1	2	3	4	5	6	7	8
Riadok	Typ vzorkovača <sup>b</sup>	Odporúčané rozmery vzoriek		Použitá metóda	Použitie a obmedzenia		Kategória odberu vzoriek pre zeminy v stĺpci 6 <sup>a</sup>	Dosiadnuteľná trieda kvality <sup>a</sup>
		Priemer (mm)	Dĺžka (m)		Nevhodné pre	Vhodné pre		
1	Tenkostenné (OS-T/W)	70 až 120	250 až 1000	Statické alebo dynamické zarážanie	štrk, kyprý piesok pod hladinou vody, tuhé súdržné zeminy, zeminy s obsahom hrubých častíc	súdržné alebo organické zeminy mäkkej alebo pevnej konzistencie (stredne) uľahnuté piesky pod hladinou vody súdržné alebo organické zeminy pevnej konzistencie	A B (A) A	1 3 (2) 2 (1)
2	Hrubostenné (OS-TK/W)	>100	250 až 1000	Dynamické zarážanie	štrk, piesok pod hladinou vody, kašovité a tuhé súdržné zeminy alebo organické zeminy, zeminy s obsahom hrubých častíc	súdržné alebo organické zeminy mäkkej až pevnej konzistencie a s obsahom hrubých častíc	B (A)	3 (2)
3	Tenkostenné (PS-T/W)	50 až 100	600 až 800	Statické zarážanie	štrk, veľmi kypré a uľahnuté piesky, polotuhé a tuhé súdržné alebo organické zeminy, zeminy s obsahom hrubých častíc	súdržné alebo organické zeminy mäkkej alebo pevnej konzistencie a senzitivne zeminy piesok nad hladinou vody	A B	1 3
4	Hrubostenné (PS-TK/W)	50 až 100	600 až 1000	Statické zarážanie	štrk, piesok pod hladinou vody, kašovité a tuhé súdržné alebo organické zeminy, zeminy s obsahom hrubých častíc	súdržné alebo organické zeminy mäkkej až pevnej konzistencie a senzitivne zeminy	B (A)	2 (1)
5	Valec (LS)	250	350	Statické vŕtanie	piesok	íl, silt	A	1
6	Valec (S-SPT)	35	450	Dynamické zarážanie	hrubý štrk, bloky	piesok, silt, íly	B	4
7	Štrbiny	44 až 98	1500 alebo 3000	Statické alebo dynamické zarážanie	piesok, štrk	silt, íl	C	5

<sup>a</sup> Kategórie odberu vzoriek a dosiadnuteľné triedy kvality v zátvorkách sa môžu dosiahnuť len v mimoriadne priaznivých podmienkach, ktoré treba špecifikovať.

<sup>b</sup> OS-T/W otvorený rúrový vzorkovač, tenkostenný  
 OS-TK/W otvorený rúrový vzorkovač, hrubostenný  
 PS-T/W piestový vzorkovač, tenkostenný  
 PS-TK/W piestový vzorkovač, hrubostenný  
 LS veľký vzorkovač  
 S-SPT SPT (štandardná penetračná skúška) vzorkovač

## **C) Odber monolitov zo zemín a hornín**

**Monolit (STN EN ISO 22475-1) je vzorka zeminy alebo skalnej horniny vyrezaná špecifickými postupmi**

**Monolit sa môže získať:**

**z prieskumných diel realizovaných kopným spôsobom - metóda odberu vzoriek kategórie A alebo B.**

## 5. **Ďalšie relevantné STN**

STN 72 1001 Pomenovanie a opis **hornín v inžinierskej geológii**

STN 73 3050 **Zemné práce**

STN 73 6133 Stavba ciest. Teleso **pozemných komunikácií**

STN EN ISO: 14688-1 **Geotechnický prieskum a skúšanie.**

Pomenovanie a **klasifikácia zemín, Časť 1. Pomenovanie a opis**

STN EN ISO: 14688-2 **Geotechnický prieskum a skúšanie.**

Pomenovanie a **klasifikácia zemín, Časť 2 Princípy klasifikácie zemín**

STN EN1998-1/NA Navrhovanie **konštrukcií na seizmickú odolnosť**

STN EN ISO 22 476-2 **Dynamická penetračná skúška**

STN 73 6192 **Rázová zaťažovacia skúška** vozoviek a **podlžia**

STN 72 1002 **Klasifikácia zemín pre dopravné stavby**

EN 206-1 Agresivita **podzemných vôd**

Normy pre **laboratórna skúšky**

## B. Predpisy, smernice

1. TP 7/2008 - **Vykonávanie inžinierskogeologického prieskumu pre cestné stavby**

[https://www.ssc.sk/files/documents/technicke-predpisy/tp/tp\\_028.pdf](https://www.ssc.sk/files/documents/technicke-predpisy/tp/tp_028.pdf)

2. TP 3/2015 - **Inžinierskogeologický prieskum pre tunely**

[https://www.ssc.sk/files/documents/technicke-predpisy/tp/tp\\_089.pdf](https://www.ssc.sk/files/documents/technicke-predpisy/tp/tp_089.pdf)

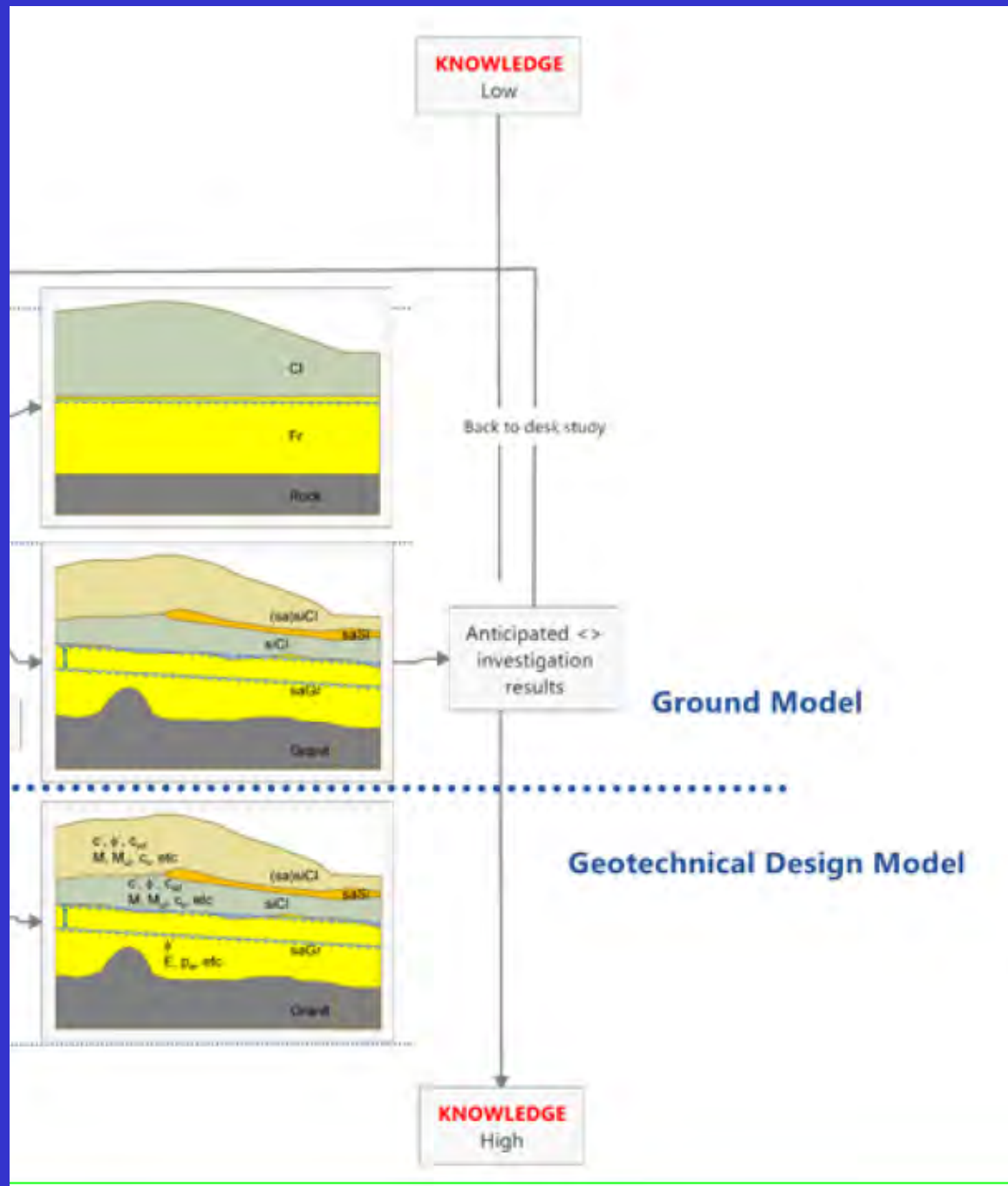
3. Predpis **ŽSR** TE 4-1 - **Vykonávanie inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu na ŽSR - 2024**

4. Smernica **MŽP SR č. 1/1996** - 3.2 na zostavenie **inžinierskogeologických máp.**

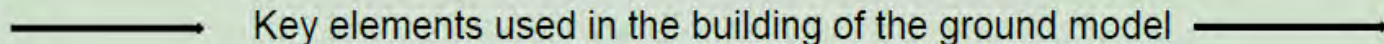
# Pripravované – Model podložia - Ground model

**Model podložia** (v EN 1997-2:2004) zahŕňa geológiu a prezentáciu a vyhodnotenie výsledkov skúšok.

**Geotechnický model** (v EN 1997-1:2004) pokrýva návrh konštrukcie a teda zahŕňa výber geotechnických parametrov návrhu.



## Development of Ground Model with life of project

GC Class	Desk Study	Site Inspection	Field test & laboratory testing for prelim design	Field test & lab testing for design & execution	Monitoring	Fully developed Ground Model
						
GC1	All items in GC3 considered?	May be done at time of GI?	Not Required	Simple GI. Minimum for type of structure	Not required?	SIMPLE GM (see example Figure XX)
GC2	All items in GC3 to be considered	Should be carried out before GI	May be required depending on type of structure and how complex ground is	GI appropriate to type of structure	Settlement gauges Inclinometers Piezometers	MEDIUM COMPLEX GM (see example Figure YY)
GC3	Topography Geology Hydrogeology Archaeology Site Condition Land Use Local Knowledge Precedent Codes, standards	Skilled 'eye' inspection of site Soil & rock outcrops Marsh, peat Standing water Pits, hollows, shafts vegetation	Good practice to undertake some basic GI to inform design before main GI work is undertaken	One or more phases of GI undertaken to produce sufficient information on the site conditions	Full range of monitoring types used. To include for ground and groundwater movements	COMPLEX GM (see example Figure ZZ)

# Revízia 1997-2

Table H.1(NDP) — Maximum spacing and minimum number of investigation locations for structures in Geotechnical Category 2

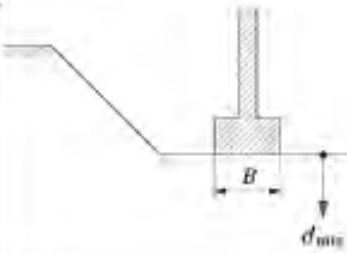
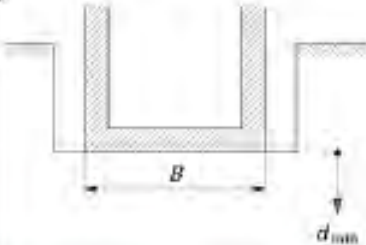
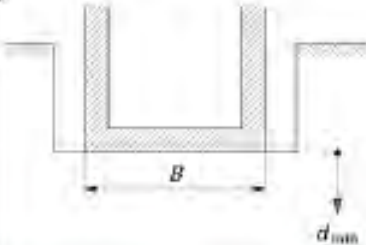
Structures		Maximum spacing $X_{max}$	Minimum number $N_{min}$
Low-rise structures		30 m	3
High-rise structures	4-10 storeys	25 m	3- <u>4</u> <sup>b</sup>
	11-20 storeys	20 m	3- <u>5</u> <sup>b</sup>
	> 20 storeys	15 m	3- <u>6</u> <sup>b</sup>
Estate roads, parking areas and pavements		40 m	2
Silos and tanks		15 m	3
Bridges piers and abutments		1 per pier/base	
Power lines		1 per pylon	
Wind turbines		2 per turbine	
Retaining structures		150 m	- <sup>a</sup>
Slopes and cuttings	< 3 m high	100 m	- <sup>a</sup>
	≥ 3 m high	50 m	- <sup>a</sup>
Embankments and reinforced fill structures	< 3 m high	200 m	- <sup>a</sup>
	≥ 3 m high	100 m	- <sup>a</sup>
Excavations in urban areas > 5 m deep from ground surface		25 m	3

<sup>a</sup> Where no spacing or number of locations is given, it is assessed on a project-specific basis.

<sup>b</sup> Underlined numbers are more appropriate for complex structures.

# Nová norma 1997-3 – Geotechnické konštrukcie

Table 5.1 (NDP) — Minimum depth of field investigation for spread foundations

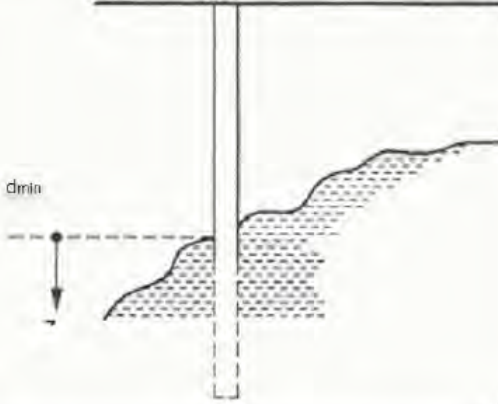
Application	Minimum depth <sup>a, b, c</sup>	Illustration
Square or circular spread foundation	$d_{min} = \max\{3B; 6 \text{ m}\}$	
Strip spread foundation	$d_{min} = \max\{5B; 6 \text{ m}\}$	
Raft or structure supported by a group of spread foundations	$d_{min} = \max\{1,5B; 6 \text{ m}\}$	

<sup>a</sup>  $B$  is related to the foundation system behaviour: the width of the shallow foundation for a single or a strip foundation, the width of the foundation group for a structure supported by many shallow foundations (to take into account group effects).

<sup>b</sup> Where low strength soil layers are present beneath the foundation,  $d_{min}$  can be increased to account for the effect of these deep layers and the extent of the zone of influence.

<sup>c</sup>  $d_{min}$  can be reduced where high strength ground layers exist without any low strength soil layers present.

**Table 13.2 (NDP) — Minimum depth of field investigation for groundwater control measures**

Application	Minimum depth	Illustration
Prevention of water flow	$d_{\min} = 2$ m below the surface of the layer with very low conductivity beneath the proposed barrier	
Reduction of water flow	$d_{\min} = 2$ m below the layer, which hydraulic conductivity is to be adjusted	
Control of water flow	$d_{\min} = 2$ m into the aquitard, beneath the aquifer	