

**Seminární práce,**

**zatřídění a vlastnosti hornin**

***Geologie (BFA001)***

Únor 2025

# Obsah

[Obsah 2](#_Toc191462335)

[1 Úvod 2](#_Toc191462336)

[1.1 Použité normy 2](#_Toc191462337)

[2 Pojmenování a zatřídění geomateriálů 3](#_Toc191462338)

[2.1 Zatřídění skalních hornin dle ČSN 73 6133 3](#_Toc191462339)

[2.2 Zatřídění nezpevněných sedimentů (zemin) dle ČSN 73 1001 4](#_Toc191462340)

[3 Doporučované parametry geomateriálů 5](#_Toc191462341)

[3.1 Orientační únosnost dle ČSN 73 1001 5](#_Toc191462342)

[3.2 Orientační modul přetvárnosti dle ČSN 73 1001 6](#_Toc191462343)

Úvod

Tento dokument byl vypracován pro potřeby výuky předmětu BFA001 – Geologie na Fakultě stavební, Vysokého učení technického v Brně. Dokument obsahuje zjednodušený výtah z norem ČSN zabývajících se popisem a pojmenováním geomateriálů (zemin a skalních hornin), dále pak orientačním odhadem jejich vlastností.

## Použité normy

**ČSN 73 6133**: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

**ČSN 73 1001**: Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy (neplatná)

Pojmenování a zatřídění geomateriálů

## Zatřídění skalních hornin dle ČSN 73 6133

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Třída** | **Pevnost σc MPa]** | **Pevnost slovně** | **Charakteristika** | **Příklad horniny** |
| **R1** | >150 | Velmi vysoká | Horninu lze kladívkem těžce otloukat | **Zdravé:** granitoidy, diority, gabra, migmatity, granulity, kvarcity, amfibolity, bazalty, prokřemenělé pararuly, ortoruly, krystalické vápence, silicity |
| **R2** | 50–150 | Vysoká | Horninu lze kladívkem těžce rozbíjet | **Zdravé:** vápence, dolomity, slepence, pískovce, droby, pevné prachovce, pararuly, svory, fylity |
| **Mírně navětralé:** horniny třídy R1 |
| **Navětralé:** horniny třídy R2 |
| **R3** | 15–50 | Střední | Horninu lze kladívkem lehce rozbíjet | **Zdravé:** jílovce, slínovce, vulkanické tufity, kataklasity |
| **Mírně navětralé:** horniny třídy R1 |
| **R4** | 5–15 | Nízká | Horninu lze škrábat nožem, nikoliv nehtem | **Zdravé:** slabě zpevněné pískovce, prachovce a jílovce; chloritické a grafitické břidlice, fylity; ultramylonity |
| **Silně zvětralé:** horniny tříd R1 a R2 |
| **R5** | 1,5–5 | Velmi nízká | Horninu lze rozbíjet rukou | **Zdravé:** velmi slabě zvětralé pískovce, prachovce a jílovce; tufity; dislokační jíl |
| **Zcela zvětralé:** horniny tříd R1 a R2 |
| **Silně zvětralé:** horniny třídy R3 |
| **Mírně navětralé a navětralé:** horniny třídy R4 |
| **R6** | 0,5–1,5 | Extrémně nízká | Horninu lze škrábat nehtem | **Zcela zvětralé:** horniny tříd R3–R5 |
| **Eluvia:** charakteru zeminy |

## Zatřídění nezpevněných sedimentů (zemin) dle ČSN 73 1001

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Třída** | **Obsah jemnozrnné frakce [%]** | **Název** |
| **G1** | 0–5 | Štěrk dobře zrněný |
| **G2** | 0–5 | Štěrk špatně zrněný |
| **G3** | 5–15 | Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy |
| **G4** | 15–35 | Štěrk hlinitý |
| **G5** | 15–35 | Štěrk jílovitý |
| **S1** | 0–5 | Písek dobře zrněný |
| **S2** | 0–5 | Písek špatně zrněný |
| **S3** | 5–15 | Písek s příměsí jemnozrnné zeminy |
| **S4** | 15–35 | Písek hlinitý |
| **S5** | 15–35 | Písek jílovitý |
| **F1** | 35–65 | Hlína štěrkovitá |
| **F2** | 35–65 | Jíl štěrkovitý |
| **F3** | 35–65 | Hlína písčitá |
| **F4** | 35–65 | Jíl písčitý |
| **F5** | 65–100 | Hlína s nízkou až střední plasticitou |
| **F6** | 65–100 | Jíl s nízkou až střední plasticitou |
| **F7** | 65–100 | Hlína s vysokou až extrémně vysokou plasticitou |
| **F8** | 65–100 | Jíl s vysokou až extrémně vysokou plasticitou |

Doporučované parametry geomateriálů

Norma ČSN 73 1001 je v současnosti neplatná, nicméně jí doporučované parametry geomateriálů jsou v ČR dlouhodobě používány ve stavební praxi a lze je použít pro potřeby seminární práce jako vlastnosti ověřené místní zkušeností.

## Orientační únosnost dle ČSN 73 1001

Únosnost v základové spáře Rdt (tj. na rozhraní základu stavby a horninového prostředí v jeho podloží) musí být větší než kontaktní (tlakové) napětí v základové spáře, které je vyvozené tíhou a zatížením stavební konstrukcí.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Třída** | **Únosnost Rdt [kPa]** | | |
| **střední hustota diskontinuit [mm]** | | |
| **>600** | **600–60** | **<60** |
| **R1** | 8000 | 4000 | 2500 |
| **R2** | 4000 | 2000 | 1200 |
| **R3** | 1600 | 800 | 500 |
| **R4** | 800 | 400 | 250 |
| **R5** | 600 | 300 | 200 |
| **R6** | 400 | 250 | 150 |

Poznámka: *Pokud lze skalní masiv tvořený horninami třídy R5 a R6 posuzovat metodami mechaniky zemin, lze vycházet z hodnot platných pro zeminy dle příslušeného zatřídění.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Třída** | **Únosnost Rdt [kPa]** | | | |
| **šířka základu [m]** | | | |
| **0,5** | **1** | **3** | **6** |
| **G1** | 500 | 800 | 1000 | 800 |
| **G2** | 400 | 650 | 850 | 650 |
| **G3** | 300 | 450 | 700 | 500 |
| **G4** | 250 | 300 | 400 | 300 |
| **G5** | 150 | 200 | 250 | 200 |

Poznámka: *Hodnoty jsou platné při hloubce založení 1 m.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Třída** | **Únosnost Rdt [kPa]** | | | |
| **šířka základu [m]** | | | |
| **0,5** | **1** | **3** | **6** |
| **S1** | 300 | 500 | 800 | 600 |
| **S2** | 250 | 350 | 600 | 500 |
| **S3** | 225 | 275 | 400 | 325 |
| **S4** | 175 | 225 | 300 | 250 |
| **S5** | 125 | 175 | 225 | 175 |

Poznámka: *Hodnoty jsou platné při hloubce založení 1 m.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Třída** | **Únosnost Rdt [kPa]** | | | |
| **konzistence** | | | |
| **měkká** | **tuhá** | **pevná** | **tvrdá** |
| **F1** | 110 | 200 | 300 | 500 |
| **F2** | 100 | 175 | 275 | 450 |
| **F3** | 100 | 175 | 275 | 450 |
| **F4** | 80 | 150 | 250 | 400 |
| **F5** | 70 | 150 | 250 | 400 |
| **F6** | 50 | 100 | 200 | 350 |
| **F7** | 50 | 100 | 200 | 350 |
| **F8** | 40 | 80 | 160 | 300 |

Poznámka: *Hodnoty jsou platné při hloubce založení 0,8–1,5 m, pro šířku základu ≤3 m.*

## Orientační modul přetvárnosti dle ČSN 73 1001

Deformační modul Edef je parametrem úměrnosti mezi tlakem a výslednou deformací stlačovaného materiálu. Z deformačního modulu přetvárnosti zemin v podloží základu se počítá velikost sedání stavby. Platí zde nepřímá úměra - čím nižší je modul přetvárnosti, tím více se horninové prostředí pod tlakem deformuje. Měkký jíl se může stlačovat např. 100x více než ulehlý štěrk.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Třída** | **Typ porušení** | **Modul přetvárnosti Edef [MPa]** | | | | | |
| **střední hustota diskontinuit [mm]** | | | | | |
| **>2000** | **2000–600** | **600–200** | **200–60** | **60–20** | **<20** |
| **R1** | **křehký** | >25000 | >25000 | 25000 | 6000 | 1500 | 600 |
| **střední** | >25000 | >25000 | 13000 | 3500 | 850 | 400 |
| **plastický** | 25000 | 15000 | 7500 | 2000 | 500 | 250 |
| **R2** | **křehký** | >25000 | 20000 | 8500 | 2500 | 600 | 300 |
| **střední** | 15000 | 10000 | 4500 | 1500 | 400 | 200 |
| **plastický** | 7500 | 5000 | 2500 | 800 | 250 | 130 |
| **R3** | **křehký** | 10000 | 6000 | 3000 | 1000 | 300 | 150 |
| **střední** | 4500 | 3200 | 1500 | 600 | 200 | 100 |
| **plastický** | 2500 | 1600 | 1000 | 350 | 120 | 70 |
| **R4** | **křehký** | 3000 | 2000 | 1000 | 400 | 150 | 80 |
| **střední** | 1500 | 1000 | 600 | 250 | 100 | 80 |
| **plastický** | 750 | 550 | 300 | 140 | 60 | 40 |
| **R5** | **křehký** | 1000 | 600 | 350 | 160 | 70 | 45 |
| **střední** | 500 | 330 | 200 | 100 | 40 | 30 |
| **plastický** | 250 | 170 | 110 | 60 | 30 | 20 |
| **R6** | **křehký** | 300 | 200 | 130 | 70 | 35 | 25 |
| **střední** | 150 | 110 | 70 | 40 | 20 | 15 |
| **plastický** | 75 | 60 | 40 | 25 | 15 | 10 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Třída** | **Modul přetvárnosti Edef [MPa]** |
| **G1** | 250–500 |
| **G2** | 100–250 |
| **G3** | 80–100 |
| **G4** | 60–80 |
| **G5** | 40–60 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Třída** | **Modul přetvárnosti Edef [MPa]** |
| **S1** | 30–100 |
| **S2** | 15–50 |
| **S3** | 12–25 |
| **S4** | 5–15 |
| **S5** | 4–12 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Třída** | **Modul přetvárnosti Edef [MPa]** | | | |
| **konzistence** | | | |
| **měkká** | **tuhá** | **pevná** | **tvrdá** |
| **F1** | 5–10 | 10–20 | 12–30 | zkoušky |
| **F2** | 4–8 | 7–15 | 10–25 | zkoušky |
| **F3** | 3–6 | 5–8 | 8–15 | zkoušky |
| **F4** | 2,5–4 | 4–6 | 5–12 | zkoušky |
| **F5** | 1,5–3 | 3–5 | 5–10 | 10–20 |
| **F6** | 1,5–3 | 3–6 | 6–12 | 10–20 |
| **F7** | 1–3 | 3–5 | 5–10 | 10–20 |
| **F8** | 1–2 | 2–4 | 4–8 | 8–15 |