

**NEPRODEJNÉ**

# **Objemové hmotnosti různých materiálů**

Pomůcka pro výpočet tloušťky polovrstev

<b>Obsah:</b>	<b>strana:</b>
Vzorec pro výpočet tloušťky polovrstev .....	2 strana
Dřevo a výrobky ze dřeva .....	3 strana
Kovy .....	4 strana
Horniny .....	5 strana
Zeminy .....	6 strana
Cihly tvárnice a keramická staviva .....	7 a 8 strana
Zásypové materiály .....	9 a 10 strana
Betony .....	11 a 12 strana
Azbestocementové a jiné materiály a výrobky .....	13 strana
Zdivo z přírodních staviv .....	14 strana
Dlažby, mazaniny, vozovky .....	15 strana
Střešní krytiny .....	16 strana
Poznámky .....	17 strana

**Vzorec pro výpočet tloušťky polovrstev**  
 $\rho$  = objemová hmotnost materiálu v  $\text{kg/m}^3$

Pro pronikavou radiaci:

$$D = 23/\rho \text{ [cm]}$$

Pro radioaktivní zamoření

$$D = 13/\rho \text{ [cm]}$$

**ČTĚTE**

# SURVIVE-ABILITY

**OBČASNÍK**

- návody, recenze, doporučení
- pravidelné zajímavé přílohy
- možnost podílet se na obsahu
- zdarma ke stažení



## Dřevo a výrobky ze dřeva

	Kg/m <sup>3</sup>
<i>Dřevo</i>	
Borovice	<b>500 (600)</b>
Modřín	<b>650 (800)</b>
Smrk, cedr, jedle	<b>500 (600)</b>
Dub, bříza, buk, jasan, javor, habr, akát, jilm	<b>700 (800)</b>
Olše, osika, topol, lípa	<b>500 (600)</b>
<i>Desky</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Dřevotřískové (ČSN 49 2614)	<b>750</b>
Dřevotřískové lisované (ON 49 2618)	
- plné	<b>750</b>
- vylehčené otvory	<b>450</b>
Dřevovláknité (ČSN 49 2612)	
- nelisované, měkké (např. hobra)	<b>300</b>
- lisované (např. sololit)	<b>850</b>
Dřevovláknité oboustranně hladké (ON 49 2617)	<b>1000</b>
Heraklit (stavební desky z dřevěné vlny a cementu – ČSN 72 7371)	<b>450</b>
Lignitové (ON 49 2616)	<b>1050</b>
Pilinové (ČSN 49 2615)	<b>550</b>
Z vrstveného lisovaného dřeva (ČSN 49 2611)	<b>1200</b>
<i>Panely</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Z cementotřískové hmoty (ON 49 2629)	
- bez výztuže	<b>800</b>
- s výztuží	<b>900</b>
<i>Překližky</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Dýhové obyčejné	<b>700</b>
Vodotěsné	<b>800</b>

Objemové hmotnosti se uvažují pro dřeva proschlá. V závorkách jsou uvedeny objemové hmotnosti dřeva v konstrukcích, které nejsou chráněny proti vlivu vlhkosti vzduchu. Objemovou hmotnost dřeva čerstvě poražených stromů lze uvažovat u jehličnatých a měkkých listnatých dřevin hodnotou 800 Kg/m<sup>3</sup>, u tvrdých listnatých dřevin hodnotou 1000 Kg/m<sup>3</sup>.

Pro impregnované dřevo se uvedené hodnoty objemové hmotnosti zvětší o 100 Kg/m<sup>3</sup>.

## Kovy

	Kg/m <sup>3</sup>
Bronz	8600
Cín	7400
Hliník	2700
Hliníkové slitiny	2800
Hořčík	1800
Litina	7200
Měď	8900
Mosaz	8600
Ocel stavební uhlíková nízkolegovaná	7850
Ocel slitinová (vysokolegovaná), žáruvzdorná	8000
Olovo	11400
Zinek, odlitky	6900
Zinek, vývalky	7200

## Horniny

<i>Vyvřelé horniny</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Čedič, diabas, gabro	<b>3000</b>
Melafyr, spilit	<b>2900</b>
Porézni čedič, labradorit, porfyr, syenit	<b>2800</b>
Trachyt, andezit, znělec, liparit (ryolit), žula, diorit, gabrodiorit	<b>2600</b>
Tuf	
- těžký	<b>1800</b>
- lehký	<b>1200</b>
 <i>Přeměněné horniny</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Amfibolit, amfibolitická břidlice	<b>2900</b>
Mramor, hadec (serpentýn)	<b>2800</b>
Rula, granulit, vápenec krystalický	<b>2700</b>
Kvarcit, svor, fylit	<b>2600</b>
 <i>Usazené horniny</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Dolomit	<b>2800</b>
Pískovec, slepenec, křemenec, bulžník	<b>2600</b>
Břidlice jílovitá	<b>2600</b>
Vápenec hutný	<b>2500</b>
Vápenec měkký	<b>1900</b>
Vápenec lasturnatý	<b>1700</b>
Droba	<b>2500</b>
Slínovec (opuka), travertin	<b>2400</b>

Jsou-li známy přesnější hodnoty objemové hmotnosti hornin stanovené v nalezištích, uvažují se místo hodnot zde uvedených.

## Zeminy

<i>Hrubé kamenivo přírodní (štěrk)</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Zavlhlé	<b>1800</b>
Vlhké	<b>1900</b>
Velmi vlhké až nasycené vodou	<b>2000</b>
 <i>Drobné přírodní kamenivo</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Ulehlé (písek)	
- Zavlhlé	<b>2000</b>
- Vlhké	<b>2100</b>
- Velmi vlhké	<b>2150</b>
Středně ulehlé (písek)	
- Zavlhlé	<b>1800</b>
- Vlhké	<b>1900</b>
- Velmi vlhké	<b>2000</b>
Kypřé (písek)	
- Zavlhlé	<b>1650</b>
- Vlhké	<b>1800</b>
- Velmi vlhké až nasycené vodou, nemůže-li nastat jeho ztekutění	<b>1950</b>
 <i>Soudržné zeminy</i>	Kg/m <sup>3</sup>
S malou plasticitou (např. hlinité písky až písčité břehy)	
- Tvrdé, pevné, tuhé	<b>2000</b>
- Měkké a kašovité	<b>2100</b>
Se střední až vysokou plasticitou (např. hlíny, jíly)	
- Tvrdé	<b>2000</b>
- Pevné až tuhé	<b>2100</b>
- Měkké až kašovité	<b>2200</b>
 <i>Zeminy s organickou příměsí</i>	Kg/m <sup>3</sup>
- Zavlhlé	<b>1500</b>
- Vlhké	<b>1650</b>
- Velmi vlhké až nasycené vodou	<b>1800</b>
S velkým množstvím organických příměsí (např. rašelina)	
- Zavlhlé	<b>500</b>
- Vlhké	<b>800</b>
- Velmi vlhké až nasycené vodou	<b>1100</b>

## Cihly, tvárnice a keramická staviva

	Kg/m <sup>3</sup>
<i>Cihly pálené</i>	
Plné (ČSN 72 2610) druhu P7 až P25	1800
Plné s vyšší objemovou hmotností (PNG 72 2610)	1900
Odlehčené děrami do 15% (PNG 72 2610)	1700
Děrované CD (ČSN 72 2611, 1. část)	1100 – 1250
Děrované CD-Týn (ČSN 72 2611, 2. část)	1000
Děrované metrické CDm (PNG 72 2611, 1. část)	1400
Děrované CD-Týn III (PNG 72 2611, 3. část)	1000
Děrované CD-INA (PNG 72 2611, 4. část)	1000
Děrované CD-IVA (PNG 72 2611, 5. část)	1100
Děrované CD-IZA (PNG 72 2611, 6. část)	1100
Děrované CD-365 (PNG 72 2611, 7. část)	900 – 1000
Děrované CD-32/19 (PNG 72 2611, 8. část)	1450
Děrované CD-290 (900) (PNG 72 2611, 9. část)	900
Děrované CD-440 (PNG 72 2611, 10. část)	1000
Kanalizační – rovnoběžky CKa a klíny CKa-K (ČSN 72 2627)	1800
Komínovky CKo (ČSN 72 2624)	1900
Komínové pouzdrovky CKP (PN 72 2619)	1300 – 1600
Lícové plné CIP (ČSN 72 2623, 1. část)	1800
Lícové dělivky CIP (ČSN 72 2623, 2. část)	1800
Lícové děrované CIP (ČSN 72 2623, 3. část)	1400
Rezonanční cihly CDre (PN 72 2623)	1900
Příčkovky dutinové Pk-CD (ČSN 72 2625, 1. část)	1100
Příčkovky drážkové Pk-dr (ČSN 72 2625, 2. část)	1100
Studnovky CSu (ČSN 72 2623, 3. část)	1800
Vepřovice	1600
Vápenopískové plné VCP (ČSN 72 2632, 1. část)	2000
Vápenopískové děrované VCD (ČSN 72 2632, 2. část)	1500
Voštinové CV (PNG 72 2611, 2. část)	1300
Voštinové lehčené CDvL (PN 72 2611)	1150
Žáruvzdorné	
- Šamotové, dinasové	1900
- Magnezitové	2700
- Magnezitchromové	2800
- Chrommagnezitové	3000
<i>Kvádry</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Pálené lícové CKI (ČSN 72 2623, 4. část)	1250
Pálené lícové CKI-JANA (ČSN 72 2623, 5. část)	1250
Vápenopískové VKD (ČSN 72 2632, 3. část)	1750
<i>Obkládací desky</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Kameninové a teracové	2300
Xylolitové	1900
Kabřinec	2000
<i>Dlaždice a obkládačky</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Asfaltové	2000
Betonové (ČSN 72 3210)	2300
Cihelné	
- Půdovky CDž-p (ČSN 72 2633)	1400
- Stájové CDž-s (ČSN 72 2630)	1500
- Obkládačky tažené CO (ON 72 2639)	1900
- Kameninové (ČSN 72 5210)	2300
- Keramické (ČSN 72 4810 a ČSN 72 4820)	2200
- Plastbetonové	2200
- Stájové pálené (ČSN 72 2630)	1900

<i>Tvárnice</i>	Kg/m <sup>3</sup>
<b>Plné</b>	
- Betonové (z obyčejného betonu)	<b>2200</b>
- Křemelinové stavební KST (PNK 72 7135)	<b>850</b>
- Křemelinové příčkové (ON 72 7130)*	<b>850</b>
- Křemelinové izolační (ON 72 7222)*	<b>850</b>
- Pórobetonové nezávisle na značce pórobetonu v ustáleném stavu vlhkosti	
- Při relativní vlhkosti vzduchu 50%	<b>600</b>
- Při relativní vlhkosti vzduchu 85%	<b>650</b>
- Skleněné	<b>2600</b>
- Struskobetonové (ze zpěněné strusky)	<b>1300</b>
- Škvárobetonové	<b>1500</b>
- Vláknitosádrové (izolační)	<b>400</b>
<b>Děrované</b>	
- Keramické (ČSN 72 2640 až 42 a ČSN 72 2646, ČSN 72 2648 a 49) stropní U-16 Lu a 22,5	<b>600</b>
- CSV-SIMPLEX-REKORD 12, 16, 19, pa	<b>700</b>
- CSV-MIAKO, CSt-ARMO, U-15 křemelinové stropní vložky (ON 72 7131)*	<b>850</b>
- Pálené příčkovky (ČSN 72 2621) druh Pk-M (pro tradiční výstavbu)	<b>1100</b>
- Při tloušťce 40 mm	<b>1000</b>
- Při tloušťce 50 mm	<b>800</b>
- Struskobetonové ze zpěněné strusky (ČSN 72 3181)	<b>1100</b>
- Škvárobetonové (ČSN 72 3181)	<b>1300</b>
- Tufobetonové (ON 72 3191)	<b>1300</b>
<b>Tašky</b>	Kg/m <sup>3</sup>
Pálené (ČSN 72 2680)	<b>1800</b>
Cementové	<b>2300</b>

\* Platí pro tvárnice v přibližném ustáleném stavu vlhkosti 10% ve stavebním díle



## Zásypové materiály

	Kg/m <sup>3</sup>
Agloporit (ON 72 7530)	
- Frakce 0-4 mm	900
- Frakce 4-8 mm	800
- Frakce 8-16 mm	800
- Frakce 16-22 mm	800
Cihelná drť	
- Z cihel	1200
- Z cihelného zdiva	1300
Expandit (ON 72 7530)	
- Frakce 0-4 mm	1100
- Frakce 4-22 mm	750
- Frakce 8-32 mm	700
Kamenná drť	
- Z velmi hutného kamene	2000
- Z hutného kamene	1800
- Z pórovitého kamene (přírodního)	1500
Keramzit (ON 72 7530)	
- Netříděný 0-32 mm	600
- Jemná frakce 0-4 mm	900
- Hrubá frakce 4-8 mm, 4-16 mm, 4-22 mm	550
- Hrubá frakce 8-16 mm	500
- Hrubá frakce 16-22 mm, 11-22 mm	450
Korková drť	300
Křemelina suchá (ON 72 7060) ve stavu přirozené vlhkosti	
- Lj	250
- Lm	500
- Sm	650
- I	700
Křemelina surová (ON 72 7111)	
- L (ve stavu přirozené vlhkosti)	1000
- S (ve stavu přirozené vlhkosti)	1100
Křemelinová drť pálená (ON 72 7113)	600
Křemen (volně sypaný)	1600
Pemzový písek	500
Perlit expandovaný (ON 72 1271)	
- EP/100	100
- EP/150	150
- EP/200	200
Písek (volně sypaný)	1600
Popílek koksový	700
Stavební suť	1300
Struska vysokopecní	
- Zpevněná netříděná	900
- Zpevněná tříděná 0-8 mm	1050
- Zpevněná tříděná 4-22 mm	900
- Zpevněná tříděná 8-22 mm	850
- Zpevněná tříděná 16-22 mm	800
- Zrněná granulovaná	1000
- V kusech 30 a 70 mm	1800
Škvára kamenouhelná, kotlová, popílek	900
Vermikulit expandovaný	250
Štěrk drcený	
- Z velmi hutného kamene	2000
- Z hutného kamene	1700
- Z pórovitého kamene	1500

Kg/m<sup>3</sup>

Tufová a tufitová drť

- Slovenská lehká
- Slovenská těžká
- Moravská

**800**

**1100**

**1200**

## Betony

Armo cement	Kg/m <sup>3</sup> <b>2400</b>
<i>Cementový beton obyčejný</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Prostý z přírodního hutného kameniva, těženého nebo drceného o běžné obj. hmotnosti kameniva (do 2800 Kg/m <sup>3</sup> včetně)	
Beton třídy IV a nižší (značky 330 a nižší)	
- Nevibrovaný	<b>2300</b>
- Vibrovaný	<b>2400</b>
Beton třídy V a VI (značky 400 a vyšší)	
- Nevibrovaný	<b>2400</b>
- Vibrovaný	<b>2500</b>
O obj. hmotnosti kameniva mimořádně vysoké (vyšší než 2800 Kg/m <sup>3</sup> )	<b>Podle výsledků zkoušek.</b>
Prostý, z pórovitého kameniva nebo mezerovitý o obj. hmotnosti větší než 2000 Kg/m <sup>3</sup> (nikoli lehký beton)	<b>Podle údajů výrobce kameniva, popř. betonu</b>
Železobeton předpjatý s netuhou výztuží	<b>Obj. hmotnost o 100 Kg/m<sup>3</sup> vyšší než u prostého betonu.</b>
Železobeton s tuhou výztuží z válcovaných profilů	<b>Obj. hmotnost dána součtem hmotnosti prostého betonu a výztuže v jednotce objemu.</b>
 <i>Lehký beton z pórovitého kameniva (ČSN 73 1203, ON 72 7530) * **</i>	 Kg/m <sup>3</sup>
Prostý z agloporitu	<b>Podle údajů výrobce.</b>
Prostý expanditový	
- EB 60	<b>1400</b>
- EB 80	<b>1550</b>
- EB 105	<b>1650</b>
- EB 135	<b>1750</b>
- EB 170	<b>1850</b>
- EB 250	<b>1950</b>
- EB 330	<b>2050</b>
Prostý keramzitový	
- KB 30	<b>950-1150</b>
- KB 40	<b>1000-1250</b>
- KB 60	<b>1050-1300</b>
- KB 80	<b>1100-1350</b>
- KB 105	<b>1200-1400</b>
- KB 135	<b>1300-1450</b>
- KB 170	<b>1500-1550</b>
- KB 250	<b>1650-1700</b>
- KB 350	<b>1750-1900</b>

\* Lehký beton o obj. hmotnosti do 2000 Kg/m<sup>3</sup> včetně.

\*\* Hodnoty platí pro beton zabudovaný ve stavebním díle, v ustáleném stavu vlhkosti po proschnutí volně na vzduchu.

	Kg/m <sup>3</sup>
Prostý z perlitu	
- PB 300	<b>300</b>
- PB 400	<b>400</b>
- PB 500	<b>500</b>
Prostý struskopemzový	
- SB 40	<b>1450</b>
- SB 60	<b>1550</b>
- SB 80	<b>1650</b>
- SB 105	<b>1750</b>
- SB 135	<b>1850</b>
- SB 170	<b>1950</b>
- SB 250	<b>2050</b>
<i>Pěnobeton *</i>	Kg/m <sup>3</sup>
- 300	<b>400</b>
- 400	<b>500</b>
- 500	<b>600</b>
- 600	<b>700</b>
- 700	<b>800</b>
<i>Ostatní betony</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Pilinobeton (ON 74 4515)	<b>850</b>
Sklobeton	<b>2600</b>
Škvárobeton	<b>1500</b>
Těžký beton k ochraně proti záření	<b>3500</b>
Tufobeton	<b>1500</b>
<i>Plastbeton (berol)</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Nevibrovaný	<b>2100</b>
Vibrovaný	<b>2200</b>
<i>Pórobeton *</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Nevyztužený nezávisle na značce v ustáleném stavu vlhkosti	
- Při relativní vlhkosti vzduchu 50%	<b>600</b>
- Při relativní vlhkosti vzduchu 85 %	<b>650</b>
Vyztužený (ČSN 73 1221)	<b>Obj. hmotnost o 50 Kg/m<sup>3</sup> větší než u nevyztuženého pórobetonu.</b>
<i>Žárobeton (ON 72 6179)</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Izolační	<b>700</b>
Konstrukční	<b>2000</b>
<i>Živičný beton zpracovaný za horka</i>	Kg/m <sup>3</sup>
S drobným kamenivem	<b>2000</b>
S drobným i hrubým kamenivem	<b>2200</b>
Litý	<b>2200</b>
Zpracovaný za studena	<b>2200</b>

\* Hodnoty platí pro beton v ustáleném stavu vlhkosti po proschnutí volně na vzduchu.

## Azbestocementové a jiné materiály a výrobky

	Kg/m <sup>3</sup>
Azbestocementové desky rovinné (ČSN 72 3160)	
- Lisované třída A	1800
- Lisované třída B	1750
- Nelisované třída A	1600
- Nelisované třída B	1500
Azbestocementové břidlice a hřebenáče	2100
Azbestocementové vlnovky	2100
Azbestocementové tvarovky	1700
Pryž	1400
Linoleum	1200
Papír dekorační, tvrzený, vrstvený (např. Umakart D)	1400
Sádrové desky	
- Hutné	1200
- Pórovité	800
Sklolaminát	1850
Sklo	
- Organické (např. umaplex, akrylon)	1200
- Ploché, tažené, lité, válcované	2500
- S drátěnou vložkou	2700
Viniplast	1400

## Zdivo z přírodních stávir

<i>Zdivo kamenné</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Kvádrové	
- Z hutného kamene	<b>2700</b>
- Z pórovitého kamene	<b>2200</b>
Lomové řádkové nebo kyklopské	
- Z hutného kamene	<b>2500</b>
- Z pórovitého kamene	<b>2100</b>
Na sucho (bez malty)	
- Z hutného kamene	<b>2200</b>

## Dlažby, mazaniny, vozovky

	Kg/m <sup>3</sup>
Asfalt (živice)	1200
Asfaltový beton	2200
Smola	1100
Dřevěná dlažba, špalíková	1100
Kamenná dlažba	2600
Teraco	2300
Mazanina	
- Asfaltová s pískem	2200
- Cementová	2300
- Plastbetonová	2200
- Hliněná	1600
- Sádrová	1600
- Z korkové drti	500
- Xylolitová vrchní	1800
- Xylolitová podložka	1100
Vozovka štěrková i živičná, podklad makadamový nebo podklad štěrkový	2200

## Střešní krytiny

<i>Azbestocementová krytina</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Z azbestocementových desek (šablon)	
- Na laťování i s laťováním	25
- Na bednění 25 mm, i s bedněním a lepenkovým podkladem	40
Z azbestocementových vlnovek	
- Na dřevěných vazničkách, při vzdálenosti podpor 3 m	30
- Na lisovaných plechových vazničkách při vzdálenosti podpor 3 m	25
<i>Břidlicová krytina</i>	Kg/m <sup>3</sup>
- Na laťování, i s laťováním	40
- Na bednění 25 mm, i s bedněním a lepenkovým podkladem	60
<i>Lepenková krytina</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Jednoduchá, dehtovaná nebo asfaltovaná na bednění 25 mm, i s bedněním	25
Dvojitá asfaltovaná na bednění 25 mm, i s bedněním	35
Na betonovém podkladu i s nátěry	15
Třívrstvá asfaltovaná, na betonovém podkladu i s nátěry	25
<i>Plechová krytina</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Ze zinkovaného plechu 0,6 mm na lištách i s bedněním 25 mm	35
Z měděného plechu 0,6 mm, na dvojitou drážku, i s bedněním 25 mm	35
Z ocelového pozinkovaného rovného plechu 0,6 mm, na laťování, i s laťováním	20
Z ocelového pozinkovaného rovného plechu 0,6 mm, na úhelnících, i s úhelníky	30
S lepenkovým podkladem	
- Bez bednění	20
- S bedněním 25 mm	30
<i>Tašková krytina</i>	Kg/m <sup>3</sup>
Jednoduchá, z drážkových tašek tažených nebo ražených, i s laťováním a podmazáním ložných spár	55
Dvojitá z obyčejných tašek	
- Korunová i šupinová, nasucho i s laťováním	75
- Kladená zplna do malty, i s laťováním a maltou	85
- Prejzová, kladená zplna do malty, i s laťováním a maltou	100
<i>Živičná krytina přitavovaná k podkladu</i>	Kg/m <sup>3</sup>
	25



