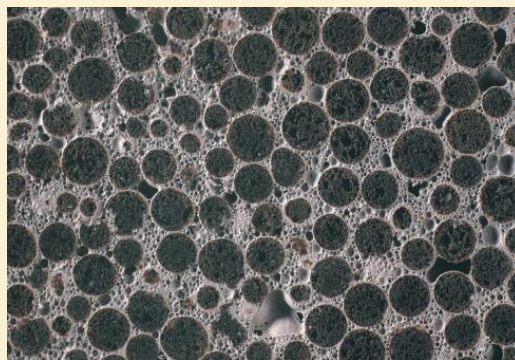


LEHKÉ BETONY A MALTY

Betony a malty s nízkou objemovou hmotností jsou velmi žádané materiály, protože pomocí těchto materiálů lze dosáhnout významných úspor energií, potřebných k provozu staveb. Používání materiálů s nízkou objemovou hmotností má dlouhou historii a stále výrobci vyhledávají nové materiály, jejichž používání vede k úsporným stavbám. V nedávné minulosti se pro výrobu lehkých betonů a malt používalo mnoho materiálů, jako byla škvára, popílky a různé odpadní materiály, ale tyto materiály měly natolik nevhodné vlastnosti, že nebyly vhodné pro stavby obytných budov. Některé materiály sice byly vhodné pro výrobu lehkých betonů a malt, ale širšímu rozšíření těchto materiálů bránilo malé množství surovin pro výrobu. Z mnoha zkoušených materiálů se pro výrobu lehkých betonů a malt používá pouze keramzit a perlit. V zahraničí se hodně používají přírodní lehká kameniva, vyráběná drcením lávy a pemzy, ale v České republice nejsou naleziště těchto materiálů dostupná nebo je jejich dovoz neekonomický a nákladný. Jestliže se rozhodnete pro výrobu lehkého betonu, tak doporučuji vyhnout se použití fluidního popela a fluidního popílku. Při fluidním spalování vzniká popel a popílek s vysokým obsahem síranů, a pokud je malta nebo beton vystaven vlhkému prostředí, tak hrozí reálné nebezpečí vážného poškození stavební konstrukce. Zpracování fluidního popela a fluidního popílku je možné jen při dodržení přísné kontroly kvality dodávaného popílku nebo popela.



Lehké betony

Za lehké betony jsou považovány betony, které mají objemovou hmotnost $\rho \leq 2000 \text{ kg.m}^{-3}$. Lehké betony se dělí na hutné a mezerovité. Pro posouzení, zda je beton hutný nebo mezerovitý je rozhodující obsah vzduchu v betonu ve ztuhnutém stavu. Lehké hutné betony se používají pro prosté nevyztužené betony i pro vyztužené betony. Mezerovité lehké betony jsou výhradně používány pro nenosné nevyztužené betony, protože ochrana ocelové výztuže je u mezerovitých betonů těžko proveditelná.

Lehké betony se podle funkce dělí na:

- konstrukční lehké betony
- konstrukčně izolační lehké betony
- tepelně izolační lehké betony

Lehký beton s keramzitem



Keramzit je umělé kamenivo, které se vyrábí ze zvláštního druhu jílu vypalováním při vysoké teplotě v rotačních pecích. Zrna keramzitu mají kulový tvar podobný valounům kačírku. Keramzit má zvláštní vnitřní pórovitou strukturu, výrazně se lišící od povrchové vrstvy. Barva keramzitu bývá obvykle hnědá nebo hnědočervená. Keramzit je nehořlavý, mrazuvzdorný a voděodolný. Českým největším výrobcem Keramzitu je společnost LIAS Vintřův, který jej prodává pod obchodním názvem Liapor. Objemová hmotnost keramzitu je 500 až 1900 kg.m^{-3} podle druhu.

LEHKÉ BETONY A MALTY

Z široké nabídky druhů keramzitů jsou pro výrobu lehkých betonů a malt vhodné druhy podle následující tabulky, které jsou baleny v PE pytlích nebo vacích BigBag.

Obchodní označení	Frakce (mm)	Sypná hmotnost (kg.m ⁻³)	Objemová hmotnost zrna (kg.m ⁻³)
1-4/500	1-4	500 ± 15%	925
4-8/350	4-8	350 ± 10%	700
8-16/275	8-16	275 ± 15%	575

Lehké betony mohou být mezerovité nebo hutné. Složení hutných lehkých betonů se řídí stejnými zásadami navrhování jako obyčejné hutné betony. Složení hutných lehkých betonů s keramzitem je uvedeno v následující tabulce.

Složení hutných lehkých betonů s keramzitem

Složka betonu	Jedn.	Pevností třída lehkého betonu		
		LB 7,5	LB 10,0	LB 12,5
Liapor 4-8/350	m ³	0,50	0,50	0,50
Liapor 0-4/500	m ³	0,40	0,30	0,25
DTK 0-4/A	kg	300	450	525
Cement CEM 42,5	kg	340	350	370
Plastifikátor	kg	1,5	1,5	1,5
Voda	kg	205	195	205
Vodní součinitel	---	0,60	0,55	0,55
Objemová hmotnost zatvrdlého betonu	kg.m ⁻³	1110	1220	1295



Lehký hutný beton s keramzitem musí obsahovat přibližně 550 až 600 litrů malty v kubickém metru betonu. Množství malty se stanovuje jako součet objemu cementu, jemného kameniva do velikosti 4 mm, vody a vzduchových pórů.

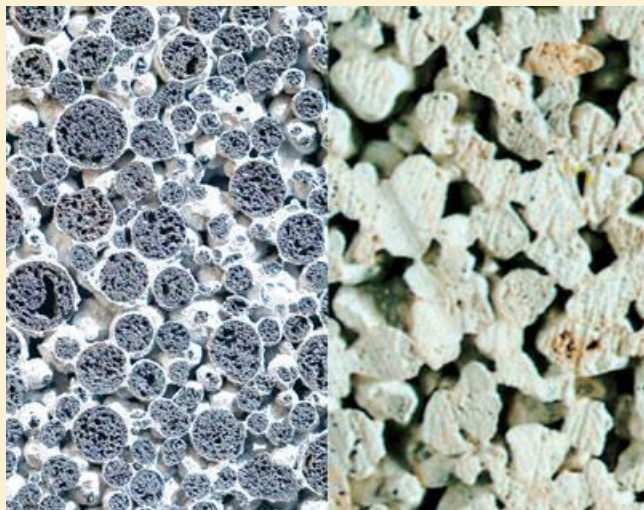
U mezerovitých lehkých betonů vychází postup návrhu betonové směsi z potřeby zajištění soudržnosti mezi zrny. U lehkých mezerovitých betonů z keramzitu musí beton obsahovat nejméně 170 litrů malty se zrny do velikosti 0,125 mm. U mezerovitých lehkých betonů se používají

naplňovací přísady, s jejichž použitím se dosahuje lepšího spojení zrn. Příklady složení mezerovitých lehkých betonů s keramzitem jsou v následující tabulce.

LEHKÉ BETONY A MALTY

Složení mezerovitých lehkých betonů s keramzitem

Složka betonu	Jednotka	Pevností třída lehkého betonu			
		LB 2,0 (napěněno)	LB 2,5 (mezerovité)	LB 3,5 (napěněno)	LB 5,0 (mezerovité)
Liapor 4-8/350	m ³	0,80	0,90	0,75	0,65
Liapor 0-4/500	m ³	0,30	0,20	0,35	0,45
Cement CEM 42,5	kg	220	235	255	350
Naplňovací přísada	kg	1,0	---	1,0	---
Voda	kg	130	140	155	210
Vodní součinitel	---	0,60	0,60	0,60	0,60
Objemová hmotnost zatvrdlého betonu	kg.m ³	720	720	770	900



Keramzit je vhodnější dávkovat objemově, protože hmotnostní dávkování keramzitu může značně ovlivnit kolísání vlhkosti kameniva. Keramzit je vhodné před mícháním betonové směsi předvlhčit nebo je vhodné navlhčit keramzit na nekryté skládce. Aby nebylo nutné komplikovaně zjišťovat vlhkost keramzitu a korigovat dávku lehkého kameniva při hmotnostním dávkování, tak je jednodušší dávkovat lehké kamenivo objemově. Jestliže je keramzit balený v PE pytlích, tak je třeba buď keramzit navlhčit, nebo je potřeba počítat se zvýšením dávky vody na eliminaci krátkodobé nasákavosti podle toho, jaká je předpokládaná doba

zpracování betonu. Když nebude u vysušeného keramzitu počítáno se zvýšeným množstvím vody na předvlhčení, tak dojde po několika minutách po namíchání betonu ke zhoršení zpracovatelnosti betonu. Lehké betony s keramzitem mají větší tendenci k rozměšování směsi, protože jsou zrna keramzitu lehčí než voda. Rozměšování betonové směsi hrozí především u tekutých betonových směsí.

Perlitbeton



Perlitbeton je velmi lehký izolační nebo izolačně-konstrukční beton, který patří z hlediska tepelné izolace k nejlepším stavebním materiálům. Perlit je zrnitý materiál, který má výborné tepelně a zvukově izolační vlastnosti při velmi nízké objemové hmotnosti. Perlit je po petrografické stránce amorfní křemičitan hlinitý sopečného původu a patří ke kyselým vulkanickým sklům. Perlit se vyrábí expandováním vulkanické horniny. Perlit je anorganický chemicky inertní materiál, který je nehořlavý. Perlit je odolný

LEHKÉ BETONY A MALTY

teplotám až do +900 °C. V následující tabulce jsou uvedena doporučená složení perlitbetonů. Receptury uvedené v tabulce jsou navrženy pro dávku 1 pytle perlitu o objemu 125 litrů.

Složení perlitbetonů

Složka směsi	Jedn	Označení						
		PTB 250	PTB 300	PTB 400	PTB 500	PTB 600	PTB 700	PTB 800
Perlit EP-150	ℓ	125	125	125	125	125	125	125
Cement CEM 32,5R	ℓ	12,5	19,0	24,0	27,0	35,0	42,0	50,0
Plastifikátor pro zavlhlé směsi	kg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Voda	ℓ	19-21	21-22	26-30	26-30	28-32	30-34	32-36
Objemová hmotnost	kg/m ³	250	300	400	500	600	700	800
Pevnost v tlaku	MPa	0,5-0,8	1,3-1,5	2,3-2,5	3,6-3,8	5,5-6,0	7,7-8,3	10,8-11,3
Tepelná vodivost	W/mK	0,065	0,07	0,09	0,11	0,14	0,17	0,19



Perlitbeton se připraví tak, že se do míchačky nadávkuje voda s plastifikátorem. Poté se do míchačky vsype cement a jako poslední složka se přidá perlit. Perlitbetonová směs se po přidání perlitu nesmí míchat déle než 3 minuty. Perlitbetonová směs musí mít zavlhlou konzistenci. Při velké dávce vody dochází snadno k rozmišení směsi a k vyplavání zrn perlitu na povrch. Proto je nutné vyrobit směs jako zavlhlou. Čerstvý perlitbeton obsahuje velké množství vody a proto je nutné umožnit perlitbetonů vyschnutí.

Perlitové malty

Perlitové malty se dělí na zdící malty a na tepelně-izolační malty pro omítky. Perlitové zdící malty jsou určeny pro všechny běžné typy zdiva, tj. pro keramické tvárnice, pórobeton, keramzitové tvárnice, silikátové cihly, betonové tvárnice apod. Perlitové tepelně-izolační omítky se používají jako izolační podkladový materiál. Perlitové vnější tepelně-izolační omítky je třeba chránit povrchovou úpravou, která chrání povrch před pronikáním vody.



LEHKÉ BETONY A MALTY

Perlitové zdící malty

Složení zdící perlitové malty je uvedeno v následující tabulce. Zdící malta třídy M 2,5 obsahuje, jako plnilo pouze perlit. Zdící malta třídy M 5 obsahuje kromě perlitu také drobné hutné minerální kamenivo.

Složení zdících perlitových malt

Složka	Jedn.	Označení malty	
		M 2,5	M 5
Perlit EP 150	l	125	125
Písek 0-1	kg	---	12
Vápenný hydrát	kg	18	16
Cement CEM 32,5	kg	10	34
Voda	l	38-42	45

Perlitové tepelně-izolační malty

Perlitové tepelně-izolační malty jsou určeny pro zhotovení omítek. Příklady složení perlitových tepelně-izolačních malt jsou uvedeny v následující tabulce.

Složení tepelně-izolačních perlitových malt

Složka	Jedn.	Označení malty			
		PTM 400	PTM 450	PTM 500	PTM 550
Perlit EP 150	l	125	125	125	125
Vápenný hydrát	kg	14	15	17	18
Cement CEM 32,5	kg	6	8	10	12
Voda	l	38-42	38-42	38-42	38-42

