



stavební a izolační hmoty

Napsal

Ing. Dr. Zbigniew Leszczyński

Pro české vydání přeložil
a odborně upravil

Ing. Miroslav Studnička

Stavební materiály — dřevo, kámen, bronz, železo, cihla — měly vždy pro lidstvo takovou důležitost, že jimi lze přímo charakterizovat vývojové etapy naší civilizace.

S růstem dovednosti jejich zpracování a s prohlubováním poznatků o jejich odolnosti proti fyzikálním vlivům povětrnosti i chemickému působení agresivních látek vzrůstá postupně i počet jejich druhů. Prohlubuje se empirie plného využití statického i závislosti technologických.

Sledujeme-li dějiny stavitelství v průběhu jednotlivých epoch, jistě si všimneme, že počátkem našeho století nastává nebývalý rozmach. Jeho základem je rozvoj technologie výroby betonu a betonového stavitelství a současně postupující rozvoj chemie a průmyslu plastických hmot. Do té doby nejrozšířenější způsob tradičního zdění a klenutí konstrukcí a jejich omítání se stále víc stává pouze doplňkem. Ve stavebnictví nastupují průmyslově vyráběné montážní dílce konstrukčních a výplňových částí stavby a stavebnictví dnes vůbec nabývá průmyslového charakteru.

Při výrobě prefabrikátů a návrhů technologií se cílevědomě řeší požadavky menší váhy stavby a jejich částí snižováním objemové váhy materiálů a použitých staviv a zvyšováním statických a izolačních parametrů.

Konstrukce a výplňové části stavby musí být kromě těchto požadavků při vyloučení mokřých procesů na stavbě snadno montovatelné, musí umožňovat ekonomickou manipulaci při dopravě, být zdravotně vyhovující a levné.

Zprůmyslnění stavební výroby vede k unifikaci výroby prvků používaných pro různé typy staveb. Množství stavebních hmot, jejich vlastnosti, způsob dopravy, manipulace s nimi a jejich používání určují v rozhodující míře cenu staveb. Výběr stavebních hmot je velmi rozsáhlý. Podle původu rozeznáváme přírodní materiály, a to jednak nerostné (anorganické) jako kámen, písky, hlíny, jednak organické jako dřevo, rákos, slámu, pazdeří apod., a dále stavební materiály, které vznikly uměle. Ty jsou opět buď původu nerostného (anorganického), např. cihlářské výrobky, stavební keramika, cementy, beton, sklo apod., nebo se vyrábějí z látek organických, např. nátěrové hmoty. Na kombinaci anorganických látek s organickými je založena výroba mnoha dalších materiálů, např. lehčených betonů (tzv. pěnobetonů), dřevocementových desek apod.

V souhrnu jsou tedy stavební a izolační hmoty zejména horniny (kámen, písek, drť), hlíny, silikátová pojiva (vápno, cement, sádra), tvořící s přísadami malty a betony, dále keramika, žárovzdorné hmoty, dřevo, osinkocementové výrobky, kovy, sklo, hmoty izolující proti vlhkosti i pronikání zvuků, tepla a otřesů a plastické hmoty.

Některé z těchto materiálů či výrobků nelze zhotovit bez složitých továrních zařízení, např. výrobky sklářské. Jiné se naopak vyrábějí jednoduchou technologií, jako cihly, a některé si může zhotovit každý, např. maltu. V této části jsou popsány metody přípravy těch stavebních hmot, které lze připravovat v malém množství bez speciálního zařízení.

MALTY

Maltou spojujeme části stavebních prvků, ze kterých se vyzdívá nebo sestavuje konstrukční část stavby. Spojujeme jí výplňové a vnější části stavby, střešní tašky, prejzy, dlaždice, a v podobě omítek jí pokrýváme a chráníme vnější zdivo proti vlivům povětrnosti. Vnitřní omítky stěn, stropů a příček přispívají k tepelně izolačním vlastnostem stěn, zvukově izolačním vlastnostem příček, umožňují hygienické a estetické úpravy povrchů vnitřních prostorů. Stavební malty připravujeme smíšením složky vyplňující, pojící a vody.

VYPLŇUJÍCÍ SLOŽKY MALTY

Plnivo tvoří objemově i váhově největší složku malt. Na množství a jakosti vyplňující příměsi přímo závisí pevnost malty. Nejobvyklejším výplňovým materiálem do malt je písek; vhodný je písek říční i kopaný. Je jen třeba dbát, aby neobsahoval organické přímíšeniny jako zbytky dřev, kořínků, humusu, uhlí, popela a jiné nečistoty. Do malt je nejvhodnější písek, který obsahuje zrna všech velikostí od nejjemnějších až do průměru, který podle použití malty zajistíme volbou prosévačky. U omítky může největší zrno měřit až jednu třetinu tloušťky vrstvy.

Kopaný písek do vápenných malt

Do vápenných malt se volí písek kopaný s ostrými zrny, který mívá jilovité a hlinité přímíšeniny. Jsou-li tyto přímíšeniny rozptýleny a neobalují zrnka písku, dostaneme vaznou, dobře zpracovatelnou maltu.

Říční písek do cementových malt

Do cementových malt použijeme raději říčního písku, v němž má část zrn zaoblený hladký povrch.

Speciální malty

K přípravě malt pro speciální účely, např. izolační, se jako vyplňující složky používá škváry, popílku, perlitu, křemelin, šamotu aj.

POJÍCÍ SLOŽKY MALTY

Pojivo rozmíchané v maltě vodou obalí zrnka výplně (písku) a začne pozvolna tuhnut. Po ztuhnutí vytvoří výplň se zatvrdlým pojivem kompaktní celek.

Druh pojiva volíme podle prostředí, ve kterém tuhnutí a tvrdnutí budou probíhat. Vzdušného vápna (ČSN 72 2210) a sádry použijeme pouze tam, kde k vyzdíváním konstrukcím a omítkám má vzduch plný přístup. Hydraulické vápno a cement tvrdnou jak na vzduchu, tak i ve vlhku a pod vodou.

Vápno

Abychom získali hašené vápno, které je základní součástí vápených malt, musíme tzv. vyhasit pálené vápno. Pálené vápno se vyrábí průmyslově a dodává se v kusech. Vzniká pálením vápenců, které se těží v kamenolomech. Vápenec (uhličitan vápenatý CaCO_3) se pálením v šachtové nebo rotační peci rozloží na pálené vápno (kysličník vápenatý CaO) a kysličník uhličitý (CO_2), který při pálení uniká jako plyn.

Hydraulické vápno

Hydraulické vápno po zpracování v maltě tvrdne na vzduchu i pod vodou. Hydraulická vápna přírodní i umělá se obvykle dodávají mletá (v pytlích) a používá se jich při výrobě malty přímo, bez hašení. Po rozmíchání s pískem a vodou tvoří maltu pomalu tvrdnoucí i ve vlhkém prostředí. Jako pojivo dosahují větších pevností než vápno vzdušné.

Vzdušné vápno

Vzdušné vápno po zpracování v maltě tuhne a tvrdne pouze na vzduchu. Vzdušná vápna se musí vždy před použitím do malty vyhasit. Přidáním vody k pálenému vápnu vzniká vápno hašené:



hydroxid
vápenatý

Vápno se hasí dvojím způsobem: na sucho nebo za mokra. Při hašení na sucho (přidáním malého množství vody) získáme vápený prach, tak-

zvané vápno hydratované. Tento způsob volíme především tehdy, když je vápno, jak říkáme, příliš chudé, aby se dobře vyhasilo za mokra. Chudým vápnem nazýváme vápno obsahující větší množství nečistot. Poznáme ho po šedé barvě. Na sucho se vápno hasí většinou v průmyslových podnicích.

K hašení na mokro jsou vhodná zvláště takzvaná tučná vápna, která obsahují velmi málo cizích příměsí. Tato vápna podléhají rychlému hašení při rovnoměrném rozpadávání a vzniku značného tepla. Vyhašené vápno musí být bílé, tučné a stejnorodé.

1. *Hašení vápna na sucho (na prach)*

Pálené vápno se roztluče na drobné kousky, nasype do proutěného koše a ponoří do větší nádoby s vodou. Množství vody, které vápno při ponoření nasaje, obvykle postačí na jeho vyhašení na sypký prach. Vápno nasáklé vodou se vysype na hromadu, přikryje vrstvou písku a nechá dozrát — dohasit.

Běžně se při tomto způsobu postupuje tak, že se kusové pálené vápno rozprostře do vrstvy vysoké asi 20 cm a pokropí se vodou z kropicí konve nebo se postříká hadicí, ale jen tak, aby se nepřetržitě rozpadávalo na menší části, ty pak dále nasávaly vodu a „nepřepálily“ se jejím nedostatkem. Pozor však, aby se vápno „neutopilo“, to je nezměnilo přebytkem vody v kaši. Během rozpadávání převracíme vápno lopatou, aby bylo trvale vlhké. Po rozpadnutí na drobné částičky shrneme ho jako u předešlého způsobu na hromadu a přikryjeme vrstvou písku, pod kterou se dohasí. Druhý den je vápno vyhašené, uvnitř hromady je jemný vápenný prach — nazývaný také vápenný hydrát — který se přeseje a je připraven k použití do malty.

Na získání 10 kg hydratovaného vápna je potřeba 5—6,5 l vody.

2. *Hašení vápna na mokro*

Na mokro se pálené vápno hasí obvykle v hasnici (karbu) zhotovené z prken sestavených buď přímo na zemi, nebo zapuštěných v zemi. Hasnici podsypeme a obsypeme pískem, aby se prkna rychle zatáhla a spárami neunikala voda. Při přípravě menšího množství vápna můžeme k hašení použít větších nádob (škopku, starého sudu apod.), popřípadě zhotovit větší bednu anebo přímo hasnici. Hasnice má obvykle obdélníkový tvar délky 2—3 m, šířky 1,5—2,5 m; nejmenší hloubku má mít 40 cm. Na skloněné části dna musí být otvor na vylévání, opatřený zasouvacím stavidlem a sítím. Na velikosti ok síta závisí kvalita přecezeného vápna. Pro malty na zdění je maximální velikost ok síta 3,15 mm, pro malty na omítky 2,5 mm. Dno hasnice musí mít mírný spád, asi 1 % směrem k výpusti ústící do jámy na vápno.

Jáma na vyhašené vápno je podle potřeby 1,5—2 m hluboká. Musíme vybrat místo položené nad hladinou spodní vody. Boční stěny jámy se

obkládají cihlami nebo prkny. Je to nutné zejména tehdy, je-li půda měkká nebo když se pomýšlí na delší použití jámy.

Během hašení v hasnici se vápno promíchává hřeblem. Způsob hašení závisí na tom, zda se vápno hasí rychle nebo pomalu. Za jak dlouho po dodání vody se vápno začne hasit, můžeme zjistit zkouškou.

Do kbelíku dáme 2 nebo 3 hrudky nehašeného vápna velikosti pěsti. Přidáme tolik vody, aby vápno pokryla. Začne-li hašení asi za 10 minut, říkáme, že se vápno hasí rychle. Jestliže hašení rozpoznáme až asi po 30 minutách, hasí se vápno pomalu.

Hašení vápna hasícího se rychle

Uzavřeme výtokový otvor hasnice a naplníme ji kusy nehašeného vápna asi do jedné čtvrtiny (vápno hašením nabude na objemu). Pak nalijeme do hasnice tolik vody, aby kusy vápna v ní byly ponořeny do poloviny. Hned pak začneme vápno intenzívně promíchávat hřeblem tak, aby se kusy hasícího a rozpadávajícího se vápna stále obracely ve vodě. Nedostatek vody totiž způsobuje, jak jsme se již zmínili, tzv. spálení vápna a jeho znehodnocení. Takové vápno je krupkovité, nedohašené. Proto musíme odnímanou vodu stále doplňovat. Na druhé straně náhlým přidáním studené vody může být způsobeno takzvané utopení vápna. To se může stát např. tehdy, házíme-li kusové pálené vápno do vody. Na jeho povrchu se pak vytvoří nepropustná kůra, která zabrání nasáknutí celého kusu a jeho vyhašení. Takový kus zůstává pak zkamenělý, nerozpadne se, vápno se nerozhasí.

Po skončeném hašení se získané vápenné mléko vpouští přes síto do jámy na vápno. Nutno počítat s tím, že část vody z vápenné kaše se odpaří.

Během hašení je nutno udržovat teplotu co nejvyšší (80—150 °C). Jestliže se vápno hasí tak pomalu, že nedosáhne takové teploty, zvláště na počátku hašení, pomůže, smícháme-li ho s hroudami vápna hasícího se rychle. Hašení vápna — zvláště chudého — v zimě se musí provádět v prostoru chráněném před chladem. Někdy je nutno i ohřívat vodu k hašení.

Čas na dozrání vápna v jámě záleží na jeho použití. Dozrání vápna na maltu pro zdění nemá být kratší než dva až tři týdny. Dozrání vápna na omítky nemá být kratší než dva až tři měsíce, ovšem nejlepší je, když vyuzrání trvá jeden rok.

Zmrzlého vápna nelze použít do omítek, ale po smíchání s nepromrzlou, dobře proleželou vápennou kaší se hodí na maltu do zdiva.

Při hašení vápna nutno používat ochranných pomůcek především k ochraně zraku a pokožky (brýle, rukavice). Protože jde o práci s žíravinou, je nutno počítat i s tím, že může dojít ke značnému poškození pracovního oděvu.

Cement

Cement je dalším důležitým pojivem, pro jehož výrobu stejně jako pro výrobu vápna je základní surovinou vápenec. Často se cement míší s přísadami, které sice samy po rozmíchání s vodou netuhnou a netvrdnou, ale smíšením s cementem tuto vlastnost získávají. Jsou to vysokopecní strusky, škváry, popílký a z přírodních látek tufy. Podle vzájemného poměru suroviny a přísad rozeznáváme pak různé druhy cementu.

Pro potřebu v malém se cement prodává v pytlích po 50 kg, na nichž si povšimneme kromě uvedení výrobce a druhu cementu zejména označení jakostní třídy. Např. označení Portlandský cement 250 znamená, že po 28 dnech má cement pevnost v tlaku 250 kp/cm² podle normové zkoušky.

Z cementů dnes vyráběných budeme používat hlavně cementu portlandského a železoportlandského.

Portlandský cement třídy 250

Tento cement se dává do malt cementových a nastavovaných, na základový, podkladový a výplňový beton, popř. na méně namáhané cementové výrobky.

Portlandský cement třídy 350

Portlandský cement jakostní třídy 350 je na konstrukce železového a prostého betonu a betonové dlažby a prefabrikáty.

Portlandský cement třídy 450 a 550

Tyto cementy rychle tvrdnou, jsou jemněji mleté a používá se jich na speciální konstrukce betonářské (mosty, předpjatý beton apod.).

Struskoportlandské cementy

K struskoportlandským cementům patří

- a) železoportlandské cementy v jakostních třídách 350 nebo 450;
- b) vysokopecní cement třídy 250.

Oba tyto cementy jsou odolnější proti agresivním vodám. Hodí se pro betonování základů a masivních konstrukcí.

Speciální cementy

Speciální cementy, jako například bílý cement na výrobu dlaždic, teraca, umělého mramoru apod., rozpínavý cement, který se při tuhnutí nesmršťuje, ale naopak rozpíná, nebo hlinitanový cement používaný pro zvláštní účely, velmi rychle tvrdnoucí a velmi pevný.

Sádra

Ve srovnání s vápnem a cementem je sádra méně používaným materiálem. Vzniká tak, že čistý sádrovec ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) se vypaluje na polohydrát ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$).

Nejvýraznější schopností sádry je tuhnout a tvrdnout ve velmi krátkém čase.

Ve třech až deseti minutách po začátku tuhnutí se sádra rozdělává vodou opět mění v sádrovec. Při tuhnutí se mírně rozpíná (asi o 1 %).

Různé vlastnosti sádry, např. doba tuhnutí a tvrdnutí, pevnost apod., závisí na výrobní technologii.

Hlína

Hlíny jako pojiva do malty se u nás běžně používá v kamnářství, méně již ve stavebnictví: např. v zemědělských stavbách na stěny z nevy-pálených cihel (takzvaných vepřovic), na stěny z dusané hlíny, mláty apod.

Hořčnatá pojiva

Rozmícháme-li kysličník hořčnatý s roztokem chloridu hořčnatého, získáme po zatvrdnutí hmotu značné pevnosti. Přidáním vhodných plniv vzniká xylolit, korkolit a podobné hmoty.

VODA

Voda je rozpouštějící složkou malty. K rozdělávání malt a betonů musí být voda čistá, nejraději pitná. Vody z průmyslových odpadů, např. kaly z cukrovarů, vody s olejovými a jinými příměsmi, minerální nebo páchnoucí a znečištěné vody nepoužíváme.

Pro vápenné malty můžeme použít i vody měkké. Pro beton však příliš měkká voda není vhodná (vylučuje z betonu vápno). Úlohou vody v maltě je přeměnit pojivo v jemnou kaši, která obalí každé zrníčko výplňových složek, zaplní zbylé mezery a způsobí, že pojivo a jím obalená výplň ztuhnou a ztvrdnou v kompaktní celek.

VÝROBA MALTY

Při přípravě malty je nejdůležitější, aby všechny složky byly dobře promíšeny, pojivo rovnoměrně obalovalo jednotlivá zrna a zrníčka výplně a tmelilo hmotu malty v dobře zpracovatelný celek. Na stavbách se malta vyrábí strojně v míchačkách. Množství jednotlivých součástí se přitom stanoví váhovými nebo objemovými údaji podle požadavků kladených na maltu.

Při malém rozsahu práce a ruční přípravě malty postačí, budeme-li používat poměru dílů a dodržovat zvolenou jednotku míry (lopata, kbelík, kolečko apod.).

3. *Ruční příprava malty z vápna hašeného na mokro*

Maltu připravujeme v maltnici. Je obdobou hasnice, rozdíl je pouze v tom, že maltnice nepotřebuje výpust a její podlaha nemá sklon. V malých množstvích připravujeme maltu přímo v hasnici.

Postupujeme tak, že vápennou kaši z jámy, zředěnou na vápenné mléko, nalijeme v přesném množství zvolených jednotek do maltnice. Do vápenného mléka pak zašleháme určené množství písku. Provádíme to tak, že lopatu písku nad hasnicí sklopíme jakoby pískem dolů do ostrého úhlu a současně prudce táhneme lopatou tak, aby se jednotlivá zrnka písku zasekla do vápna a dobře se jím obalila. Když je určené množství vápna a písku takto smícháno, vybereme maltu z hasnice lopatou na hromadu k uležení.

4. *Ruční příprava malty z vápna hašeného na sucho nebo z jiného práškového suchého pojiva (např. cementu)*

Na čistý pevný podklad — dřevěnou nebo plechovou podlážku, betonovou plochu apod. — rozprostřeme vrstvu písku, na ni vrstvu vápenného prachu (nebo cementu při výrobě nastavované či cementové malty). Vrstvy se střídají, až hromada obsahuje celkové množství dílů ve stanoveném poměru. Hromadu pak za sucha důkladně promísíme. Děláme to lopatou tak, že nabíráme vždy u paty hromady, při podlaze, takže navrstvené části se přes sebe přesypají a tím se též mísí. Po trojím přerovnání hromady (tam - zpět - tam) získá směs stejnoměrnou barvu a je na sucho promíšená.

Teprve potom kropením přidáme vodu. Stejným způsobem přehazovanou hromadu kropíme tak, aby stále přehazovaná suchá směs byla rovnoměrně smáčena vodou. I zde je pravidlem, že tři přerovnání pokropené směsi (tam - zpět - tam) stačí k dobrému promíchání.

Obdobně si počínáme i při ručním míšení betonu.

5. Příprava sádrové malty

Obyčejnou sádrovou maltu si připravíme tak, že rozmícháme jeden váhový díl pálené sádry (v práškovém stavu) s 0,4 až 0,6 váhovými díly vody. Sádra se vsype do vody tak, aby se postupně ve všech částech smočila (zatáhla).

Nedoporučuje se lít vodu do sádry, protože se vytvoří hrudky, které se špatně rozmíchávají.

Chceme-li získat tzv. pórovitou sádru, např. na bloky k vyzdění dělicích stěn, příček, apod., smícháme jeden váhový díl práškové pálené sádry s jedním dílem vody. Takto připravenou maltu je nutno hned zpracovat.

Malý přírůstek vápna do sádrové malty zlepšuje její zpracovatelnost a vhodně zpomaluje tuhnutí. Na 10 kg sádry se spotřebuje 6 až 7 l vody a asi 2 kg vápenné kaše. Sádrové malty možno rovněž míchat s hydraulickým vápnem nebo mletou hlínou. Např. do suchých zdí se na 10 kg sádry přidá 0,5 až 5 kg hydraulického vápna nebo mleté hlíny a dále až 30 kg písku. Použití těchto přísad zpomalí tuhnutí sádrové malty nejméně o 20 minut.

Přírůstek křídové vody (0,5 až 2 % křídla z váhy sádry) oddálí počátek tuhnutí až na 40 i více minut. Dávku zpomalovače nutno ověřit zkouškou. Po ztuhnutí se sádrová malta stává nepoužitelnou.

6. Příprava hliněné malty

Obyčejná hliněná malta se získá z hliněného těsta a písku. Hlína se nejprve promíchá s malým množstvím vody, až se vytvoří stejnorodá hmota. Pak se do ní přidá při stálém míchání tolik vody, aby připravená hliněná kaše měla konzistenci husté smetany. Do této kaše se přidá písek a vše se dobře promíchá. Nutno pamatovat na to, zvláště při použití hlín chudých, aby se řídká hliněná kaše před promísením s pískem dobře procedila sítím. Množství přidaného písku záleží na tom, zda je hlína mastná nebo hubená. Na jeden díl řídké hliněné kaše se u mastných hlín přidávají 3 až 4 díly písku. U hlín středně mastných se přidají 2 až 3 díly písku a u hlín hubených se písek nepřidává vůbec anebo nejvýše 2 díly. Je zde pravidlem, že po vyschnutí nemá malta praskat. Má-li být hliněná malta vystavena účinkům mrazu, musí se práce provést několik měsíců před začátkem zimy, aby malta ve stavbě ještě před příchodem mrazů náležitě vyschla.

Těchto malt se používá do stěn z nevypálených cihel, na stěny z dusané hlíny u dřevěných stavení (přízemní části), na horší podlahy, mlaty, podlahy ve stájích atd.

K zabránění vzniku prasklin na povrchu se přidávají plevy, pazdeří, chlupy zvířecí srsti (kravské) rozmíchané ve vodě. Pro upevnění, zpružnění a utvrzení se přidává i dobytčí krev.

7. Příprava hořečnaté malty

Hořečnatá malta používaná ve stavebnictví pod názvem xylolit obsahuje pojivo složené z chloridu hořečnatého (1 díl) a kysličníku hořečnatého (3,5 dílu). Vyplňující složkou jsou piliny zdravého, nejlépe borovicového nebo jedlového dřeva. Pilin v poměru k pojivu je jeden a půl až třikrát více.

Při ručním zpracování smísíme dávku pilin a magnezitu (kysličníku hořečnatého) na sucho, potom přidáme rozpuštěný chlorid hořečnatý, který jsme připravili několik hodin předtím v hustotě asi 20 °Bé, a směs dobře promícháme. Tuhnutí počíná po hodině a trvá asi 16 hodin.

Použijeme-li při hořečnatém pojivu jako výplně korkovou drť, vznikne tzv. korkolit.

POUŽITÍ MALTY

Naše stavební normy uvádějí jednotlivé druhy malt značkou odpovídající pevnosti malty v tlaku po 28 dnech tvrdnutí. Dále uvedené tabulky vyňaté z normy ČSN 72 2355 uvádějí v poměru k jednomu krychlovému metru písku směrná množství pojiv, která mají dát maltě požadovanou pevnost (doporučuje se ověřit zkouškou; viz tab. 11).

Tab. 11

Značka malty	Poměr míšení vápenné kaše a písku podle objemu	Směrné množství vápna na 1 m ³ písku při použití			
		vápenné kaše	vápenného hydrátu	nehašeného mletého vápna	
Vápenné malty	0	1 + 6	165	nedoporučuje se	nedoporučuje se
	0	1 + 5	200	150	nedoporučuje se
	0	1 + 4	250	200	150
	4	1 + 3	335	270	180

Tab. 12

Značka malty	Druh vápna*)	Směrné množství pojiv na 1 m ³ písku									
		při cementu 250			při cementu 350		při cementu 450				
		cement		vápno	cement		vápno	cement		vápno	
		kg	l	l	kg	l	l	kg	l	l	
Vápennoce- mentové malty	10	a	70	60	130	60	50	140	50	40	145
		b	60	50	125	50	45	130	45	35	140
		c	55	45	125	40	35	130	35	30	135
Vápennoce- mentové malty	25	a	160	135	80	140	115	90	120	100	100
		b	150	125	75	130	110	90	110	90	95
		c	125	105	75	100	85	85	80	65	90
Cementové malty	50	a	250	210	60	200	165	75	175	145	85
		b	240	200	60	190	160	70	170	140	80
		c	220	180	55	170	140	65	150	125	75
Cementové malty	100	a				350	290	30	300	250	45
		b				340	280	30	290	240	45
		c				320	265	25	270	230	35

a - vápenná kaše, b - vápenný hydrát, c - mleté nehašené vápno

Obyčejných vápenných malt se používá na vnitřní omítky, při zdění na málo namáhané části zdiva nad terénem (tab. 12).

Vápennocementové malty značky 10 jsou určeny pro samonosné a výplňové části stavby, jako příčky, příliš nezátížené konstrukční zdivo apod. Vápennocementových malt pevnosti 25 se používá ke zdění nosných konstrukcí. Cementové malty zn. 50 a zejména 100 se předepisují pro namáhané nosné konstrukce zdi, pilíře, klenby, tovární komíny apod.

K použití malt a zhotovování omítek uvedeme několik stručných návodů.

8. Hrubá vápenná omítka

Hrubá vápenná omítka (zatřená) se provádí jen v jedné vrstvě (1 až 1,5 cm tlusté), bez zarovnávaní líce vůbec anebo jen dřevěným stíradlem. Malta: vzdušné vápno 140—210 kg na 1 m³ písku. Použití: půdní zdivo, štíty apod.

9. Hladká vápenná omítka

Tato omítka má stejné složení jako hrubá vápenná omítka, ale obsahuje jemnější písek, aby se povrch dal uhladit dřevěnými stíradly. Použití: schodiště, dílny, pracoviště apod.

10. Štuková omítka pro obytné místnosti

Tato omítka je pórovitá, tepelně i zvukově izoluje a je prodyšná. Provádí se ve dvou vrstvách: jádro 1,3—1,5 cm tvoří hrubá vápenná omítka, zarovnaná velkými stíradly nebo latěmi. Nahazujeme-li jádro na zdivo z kamene nebo betonu, nastavíme maltu cementem. Vrchní vrstva štuky je 2—3 mm tlustá, provedená z jemného prosetého písku nebo stavební suti a dobře vyleželého vápna v poměru k písku 1 + 1,5 až 1 + 2. Nanáší se na zatvrdlou vrstvu jádra. Hladký povrch se získává zatřením plstěnými hladítky. Má-li být povrch velmi hladký, přidáme do štuky sádro (na 1 m³ štukové malty 100 kg sádry).

11. Nastavovaná omítka zatřená

60 kg cementu na 1 m³ malty míšené v poměru 140 kg vápna na 1 m³ písku. Vhodná pro vlhká místa, sklepy apod.

12. Cementové omítky pálené

Tyto omítky se zhotovují ve dvou vrstvách; jádro asi 12 mm (300 kg cementu na 1 m³ písku), vrchní vrstva asi 2—3 mm (cement rozdělaný vodou s přidaným jemným říčním pískem). Když povrch omítky „zavadne“, provede se „vypalování“, tj. popráší se suchým cementem, štětkou se postříkne vodou a takto navlhčený cement se ocelovými hladítky tlakem „utahuje“, až povrch ztemní a všechny nerovnosti a póry zmizí. Použití pro prádelny, žumpy, garáže, bazény apod.

13. Omítka na betonových a kamenných plochách

Omítka se dělá z nastavované malty (140 kg vápna na 1 m³ písku a přísada 100 kg cementu).

14. Jednoduchá rákosová omítka

Omítnutí rákosového podbití stropu provádíme v první vrstvě jádra 2—2,5 cm tlustého ze vzdušné malty, 140—210 kg vápna na 1 m³ písku. Druhá štuková vrstva v tloušťce 3—6 mm je z jemně prosetého písku nebo stavební suti v poměru vápna k písku 1 + 2. Je-li rákosování dvojité, provádí se jádro ve dvou vrstvách, z nichž první je řidší, aby dobře obalila rákos. Na 1 m³ malty jádra možno přidat 60 kg sádry.

15. Sádrová omítka

Jádro tloušťky 8—12 mm se zhotoví z vápennosádrové malty (1 + 3 + 8). Na zavadlé jádro se nanese vrstva 4—6 mm tlustá ze štukové

sádry rozdělané klišovou vodou (poměr sádry ke klišové vodě 2 + 1). Klišová voda: 1 kg klišu se rozvaří asi v 5 litrech vody. Po nanesení omítky se vrchní vrstva kletuje — hladí ocelovými hladítky. Po 24 hodinách je zatvrdlá, brousí se (hladí) pemzou, leští teplým lněným olejem, který se vtírá vlněnými hadry.

16. *Sádrová omítka na drátěném pletivu (tzv. rabicka)*

Omítka se nahazuje nebo vtírá v několika vrstvách malty připravené ze směsi klišové vody a stavební sádry. Přidávají se zvířecí chlupy, sekaná koudel nebo jiná vláknitá výplň. Maltu zahušťujeme přidáním jemné vápenné malty.

17. *Spárování rezného zdiva*

Spárování se provádí až po řádném zatvrdnutí a sednutí zdiva. Spáry se vyškrábou na 2 cm, navlhčí, vyspárují maltou 1 + 3 (cement k jemnému prosetému písku).

18. *Vnější ostrá vápenná omítka*

Malta připravená ze 120—140 kg vápna na 1 m³ písku se nahodí v tloušťce 1 cm. Do líce omítky možno vrhat hrubší písek nebo drobné oblázky. Používá se jí na obvodové zdi, štíty, stodoly apod.

19. *Vnější vápenná omítka*

Na průčelí se provádí vápenná omítka v tloušťce 1,5 cm z malty připravené ze 140 kg vápna na 1 m³ písku. Povrch bývá hladký, stříkaný, zdrsněný, škrábaný za vlhka apod.

20. *Vnější štuková omítka průčelí*

Štuková omítka se provádí ve dvou vrstvách: jádro tloušťky 8—10 mm se provede jako zatřená omítka. Na zavadlé jádro se natáhne štukový povrch v tloušťce 4—6 mm z prosetého čistého písku a vápna (nejlépe hydraulického) v poměru 1 + 2. Povrch štukové vrstvy se uhladí plstěnými hladítky. Konečnou úpravou může být barvení, stříkání (řidká malta se nastříkuje košťátkem), škrábání, méně vhodné je rýhování (kovovými hřebly nebo košťaty) apod.

21. *Vnější nastavované omítky šlechtěné — břízolit*

Tyto omítky se provádějí ve dvou vrstvách. Jádro 1—1,5 cm tlusté v poměru 1 + 1 + 4 (vápno + cement + písek). Po zatvrdnutí jádra

se nanáší vrchní vrstva asi 1 cm tlustá. Tato vrstva se musí nanášet v celých plochách bez přerušení, aby spoje nebyly vidět. Stejnobarevnost se zajistí namícháním celkového množství směsi. Kamenné drti (směs mramoru, slídy, kamenné drti apod.) se dodávají v pytlích po 50 kg. Poměr míšení je 3 díly drti a písku na 1 díl hydraulického vápna a 1/2 dílu cementu. Po zaschnutí se vrstva seškrabuje dřevem nebo plechem, až vystoupí drsná struktura, pak se okartáčuje.

22. *Takzvaný umělý kámen na sokly, ploty, římsy apod.*

Je to omítka ze dvou vrstev. Jádro 1,5 až 2 cm z cementové malty 1 + 3 (cement k říčnímu písku). Po zatvrdnutí jádra se nanáší vrstva umělého kamene (drť smíšená s cementem) ocelovými hladítky. Po zatvrdnutí se povrch opracovává kamenickým kladivem zvaným pemrlice.

23. *Obklady venkovní i vnitřní*

Nejprve zhotovíme podkladní vrstvu 1—1,5 cm z malty složené ze 400 kg cementu na 1 m³ ostrého říčního písku bez přísady vápna. Na tuto omítku pak provádíme obklad tak, že na rub obkládačky nanese vrstvu malty (poměr cementu k písku 1 + 3 plus přísada vápna) v tloušťce 2 cm. Spáry mezi obkládačkami 2—10 mm široké provádíme na cementovou maltu 1 + 1,5 až 2.

24. *Malty tepelně izolační*

Dobré tepelně izolační vlastnosti dodáme maltě použitím pórovitých plniv místo písku: škváry, granulované strusky, cihelné drti, keramsitu. Malta se připravuje např. z cementu, vápenné kaše a granulované strusky v poměru 1 + 1 + 6. Velmi dobré výsledky tepelně izolační má i omítka z perlitové malty. Perlit se vyrábí vypalováním vulkanických skel. Dodavatelem jsou Keramické závody v Košicích. Omítková malta je složena z 12 dílů Perlitu, 2 dílů cementu, 1,5 dílu vápenného mléka. Malta se nahazuje ve vrstvách 1—1,5 cm do celkové tloušťky dané požadovanými izolačními účinky. Např. omítka tloušťky 4,5 cm má při velmi malé váze stejné tepelně izolační vlastnosti jako cihelná zeď 22,5 cm tlustá.

25. *Žárovzdorné malty*

Nejpoužívanější šamotová malta se skládá z mletého šamotového prachu získaného z použitých žárovzdorných výrobků nebo žárovzdorných jíílů předem vypálených a z plastické kamnářské hlíny. Přitom se na

1 váhový díl šamotového prachu dává 0,5 váhového dílu hlíny. Směs se před použitím rozmíchá vodou. Zdivo se musí dobře vysušit a pak pečlivě chránit před vlhkem, protože mokrá malta vlivem teplotních změn praská. Rozlišujeme žárovzdorné malty:

husté — získané přidáním 400 l vody na 1 m³ malty a používané na utěsnění a vymazání spár širokých 4 mm;

polohusté — s přídatkem přibližně 500 l vody na 1 m³ malty a používané na utěsnění spár širokých 3 mm;

řidké — připravované asi ze 600 l vody na 1 m³ malty a používané na utěsnění spár, jejichž šířka je menší než 2 mm.

Šamotových malt se používá při vyzdívání a opravách kachlových kamen, k vnitřnímu vyzdívání železných kamen, kouřových kanálů apod. Mimo jiné se hodí na protipožární izolační přízdívky kolem kamen a topných zařízení. Jiné žárovzdorné malty, např. magnezitové, chrómmagnezitové nebo dolomitové, se připravují obdobně, jak bylo popsáno výše. Malty magnezitové vyžadují zvláště suché povrchy.

Polymerové malty jsou velmi slibné nové stavivo. Pojícím prvkem je organická pryskyřice smíšená s pískem a katalyzátorem. Tyto malty jsou nepropustné, odolávají většině chemických vlivů a rychle dosahují značných pevností.

BETONY

Obecně známé široké použití betonu ve stavebnictví je dáno jeho vlastnostmi. Jsou to zejména: velká pevnost v tlaku, trvanlivost, ohnivzdornost, vodotěsnost. Beton lze zpracovávat v libovolných tvarech, což umožňuje optimálně využívat statických průřezů konstrukcí ve spojení s ocelovou výztuží, i vyrábět velkou řadu prefabrikovaných výrobků od dlaždic, trub, stožárů až po velkorozměrové předpínané konstrukce inženýrské. Tvrdý beton má vlastnosti dobrého kamene.

Složky, z nichž beton vzniká, jsou šterkopísek, cement a voda. Připomíná tedy svým složením cementovou maltu. Rozdíl je v tom, že u betonu je jako kameniva kromě písku použito také šterku s velikostí zrn do průměru 7 cm u prostého a 3 cm u vyztuženého betonu.

Na poměru míchání složek, zrnitosti a druhu kameniva, druhu cementu a množství vody závisí druh a jakost betonu. Tyto hodnoty se ve výrobních stanoví technologickými výpočty, průkazními a dokladovými zkouškami všech složek směsi.

Pro výrobu betonu v malém rozsahu uvedeme k praktické orientaci množství cementu, kterým lze dosáhnout požadované pevnostní značky betonu za předpokladu běžného zpracování dusáním měkké směsi při vhodné zrnitosti kameniva (tab. 13).

Ruční výroba betonu je obdobná jako ruční příprava malt při použití pojiva v práškovém stavu (str. 105). Je třeba pouze doporučit, aby se při kropení betonu dodalo jenom tolik vody, aby směs byla zpracovatelná. Větší obsah vody (řidší směs) zhoršuje pevnost betonu po zatvrdnutí.

Tvrdnutí betonu prospívá teplé a vlhké prostředí. Proto po zatuhnutí beton kropíme, chráníme před mrazem i prudkým sluncem.

Má-li být beton vodotěsný, používá se podle návodů výrobců těsnících přísad, např.: Tricosal N, Ceresit normál, Betofix. Větší vodotěsnosti se dosáhne provzdušňovací přísadou Vusal. Vytváří drobné, rovnoměrně rozptýlené vzduchové bublinky v množství až 8 % objemu betonu, což zmenšuje jeho objemovou váhu.

Malou objemovou váhu a dobré tepelně izolační vlastnosti mají tzv. lehké betony, z nichž jedna skupina je vytvářena lehkým kamenivem a v druhé skupině jsou tzv. betony pórovité.

BETONY S LEHKÝM KAMENIVEM

Betony s lehkým kamenivem jsou takové, v nichž je šterkopísek nahrazen materiálem s menší objemovou váhou, jako jsou např. tufy, pórovité lávy, kamenivo z průmyslových odpadů (škvára, vysokopeční struska, cihelný odpad). Vypálením některých druhů břidlic vzniká hornina, která rozdrčená je vhodným kamenivem (expandit). Rozšiřuje se užívání keramzitu, jehož objemová váha je 500 až 800 kg na 1 m³. (Jsou to kuličky těsta vhodných zemín vypálené velkou teplotou.) Patří sem již uvedené použití Perlitu.

Požadavky na ostatní složky — cement, vodu, přísady — jsou u lehkých betonů stejné jako u normálního betonu. Potřeba vody se v poměru míšení upravuje vzhledem k nasákavosti pórovitého kameniva.

Tab. 13

Druh betonu, pevnost v tahu [kp/cm ²]	Cement jakostní značky		
	250	350	450
	nejmenší množství cementu v kg na 1 m ³ betonu		
60	100		
80	150		
105	190		
135	230	220	210
170	270	240	220
250	350	310	250

PÓROVITÉ BETONY

Pórovité betony umožňují dosáhnout vlastní objemové váhy už od 300—500 kg na 1 m³. Výplň pórovitých betonů tvoří jemné elektrárenské popílký, strusky, vulkanický popel apod. Pojivem je cement, popřípadě jemně mleté vzdušné pálené vápno. Charakteristickou složkou těchto betonů jsou plynotvorné nebo pěnotvorné přísady (jemný hliníkový prášek apod.).

Makropórovité nazýváme ty lehké betony, u kterých je pórovitosti dosaženo chemicky plynotvornou látkou (plynobetony), nebo mechanicky pěnotvornou látkou (pěnobetony).

Betony, u nichž se mikroskopické dutinky tvoří odpařováním přebytečné vody, nazýváme mikropórovité. Výrobní směsi jsou tekuté s výplní a malé objemové váhy, např. Silikork.

Pórovité betony se u nás vyrábějí průmyslově, jejich tuhnutí a tvrdnutí se urychluje v autoklávech za vysoké teploty pod tlakem.

IZOLAČNÍ HMOTY A TMELY

Máme zde na mysli materiály, které slouží k ochraně stavebních a jiných děl před účinky povětrnosti, spodní vody, chemickou agresivitou a jinými škodlivými vlivy. Vyrábějí se průmyslově a dodávají se již připraveny ke zpracování podle návodu výrobce. Při práci s nimi je třeba opatrnosti, bývají hořlavé, uvolňují se z nich zdraví škodlivé výpary apod.

Dehtové a asfaltové izolační výrobky dělíme na zpracovatelné za studena a zpracovatelné za horka.

HMOTY ZPRACOVATELNÉ ZA STUDENA

Hmoty zpracovatelné za studena se nanášejí v tekutém až těstovitém stavu štětkou, stěrkou nebo jinou nanášecí technikou. Vytěkáním rozpouštědel vytvoří ochrannou vrstvu nátěru. Uvedeme několik názvů dehtových výrobků firmy Dehtochema, n. p.: Jantarové karbolineum k napouštění dřeva. Polaria k renovování krycích dehtových lepenek.

Inertol na nátěry zabraňující korozi. Dehtový lak Mado a Tero k izolačním nátěrům proti vlhkosti na zdivo i beton. Nátěrová asfaltová hmota za studena Rubol je roztok polotuhých asfaltů a rozpouštědel, vhodný pro údržbu střech z asfaltových lepenek.

Z asfaltových izolačních výrobků zpracovatelných za studena uvedeme výrobky národního podniku Pardubické rafinérie minerálních olejů:

Penetrační napouštěcí lak ALP jako základní nátěr. Asfaltový izolační lak ALN nebo ALT, obnovovací a krycí nátěry. Izolační asfaltový tmel ATIS-M. ATIS-T k vyspravování izolačních krytinových hmot, lepenkových střech, vyplňování dilatačních spár v betonu apod. Izolační asfaltový tmel parketový ATIS-P pro lepení parket a vlísek na suchý vyrovnaný podklad napuštěný lakem ALP.

Asfaltolatemulze EAL jsou asfalty s přídavkem latexu, koloidně rozptýlené ve formě emulze ve vodě. Používání této emulze jako postřiku se uplatňuje při opravách plochých střech.

Pro údržbu a provádění komunikací se používá obalovaných drtí pojených asfaltodehtovou silniční emulzí EADS (n. p. Dehtochema), obsahující asfaltové a dehtové živice.

Z asfaltodehtových nátěrů používaných za studena je běžně na trhu výrobek závodu Detehna — ochranný nátěr Izokryt pro údržbu lepenkových střech, konzervování dřeva, izolaci staveb a ochranu železných konstrukcí.

HMOTY ZPRACOVATELNÉ ZA TEPLA

Hmoty zpracovatelné za tepla jsou za obyčejné teploty tuhé. Zahřátím se stanou tekutými a nanášejí se v souvislé vrstvě, která zchladnutím tuhne a vytváří ochranný povlak.

Taritol — nátěrová dehtová hmota firmy Dehtochema je určena k obnově dehtových krytinových lepenek, k izolačním nátěrům proti vlhkosti apod.

Asfaltové výrobky obsahují často přídavek nerostných látek, jako vápencovou moučku, azbest, mastek, křemennou moučku apod. Plněných (filerizovaných) asfaltů AFI, výrobku firmy Ramo, Pardubice, lze použít pro izolační práce za tepla, např. střešní lepenky, izolace proti vlhku, lepení parket a vlísek atd.

Pro vytvoření izolace proti zemní vlhkosti a podzemní vodě používáme kombinace uvedených nátěrů mezi vrstvami stavebních lepenek a podle potřeby i speciálních lepenek, jako je asfaltoizolační pás IPA-400, Sklobit A, asfaltovaná skleněná tkanina apod.

HYDROFOBNI NÁTĚR

K ochraně vnějších pláštů objektů, střech, komínových těles a fasád před vlivy dešťové vody a vlhkosti je na trhu (v prodejnách barev a laků) přípravek Lukofob. Tento výrobek (metylsilanolát sodný) vytvoří po nastříkání na omítku nebo krytinu na povrchu souvislý film, který odpuzuje vodu — hydrofobuje povrch fasády nebo krytiny a tím prodlužuje jejich životnost. Prodyšnost zdiva se po nástřiku prakticky nemění.

DODATEČNÉ VYSOUŠENÍ ZDIVA ELEKTROOSMOTICKOU METODOU

Mnoho starých budov bývá postiženo vlhkostí, vystupující zdivem až nad okolní terén. Vlhké zdivo je živným prostředím pro plísně, houby a hnilobu. Ztrácí své tepelně izolační vlastnosti a snižuje hygienickou i stavebně technickou hodnotu stavby.

Vlhkost vniká do zdiva několika způsoby:

Vzlínáním kapilárními silami od základové spáry.

Vsakováním dešťové vody do omítky soklu, pokud nejsou hydrofobované.

Není-li dobře upraven styk soklu zdiva s chodníkem nebo obrubou domu, vniká část vody nejen do zeminy, ale i do zdiva.

Poměrně velké množství vody se dostává do zdiva kondenzací vodních par ze vzduchu ve sklepních prostorech.

Vzlínající voda vyluhuje ze zdiva rozpustné soli a hromadí je jako výkvět na zdivu v místech, kde se voda odpařuje. Výška této hranice závisí na průměru kapilár zdiva, teplotních poměrech ovlivňujících odpařování vody, tloušťce zdiva apod. Přitom dosahuje uvnitř zdiva vlhkost výš než při vnějšku zdi, kde je snížena přirozeným vysycháním. Z toho plyne i poznatek, že voda v základovém zdivu vzlíná prakticky svisle, avšak nad zemí se její pohyb odkloní směrem k povrchu zdi, kde se odpaří.

Při této činnosti kapilárních sil vznikají elektrická pole obvykle s kladným pólem ve zdivu a záporným v okolní zemině. Na vzniku rozdílu potenciálů mezi dvěma místy kapiláry, kterou vzlíná kapalina, je založeno elektroosmotické vysoušení zdiva.

Řekli jsme, že kladný pól leží obvykle na konci ve směru proudění kapaliny. Polarita však může být různá a může se v krátké době měnit. Působí na to řada složitých vlivů, jako např. kyselost nebo zásaditost prostředí, různá nasycenost vzlínající vody solemi, rozdíly v pórovitosti zdiva, blízkost elektrického vedení, rentgenových přístrojů apod.

Když uzemníme některou část zdiva, uzavřeme tím elektrický obvod, čímž se potenciály vyrovnají a vztlínání kapaliny se téměř zastaví. Zdivo nad uzemněním, ve kterém vlhkost není dalším kapilárním vztlínáním doplňována, vyschne přirozenou cestou.

Stručný popis provedení :

Odstraníme všechnu vlhkou omítku a hluboko vyškrábeme spáry tak, aby usazené soli nezpůsobily výkvěty na nové omítce. Ve výšce podlahy přízemí vyvrtáme ve vzdálenostech 30—50 cm do zdí otvory o průměru 40 mm, v mírném sklonu do hloubky asi tří čtvrtin zdi. Do těchto otvorů později vložíme elektrody. Současně spojíme tyto otvory rýhou po povrchu zdi pro okružní sběrný vodič, na který budou elektrody připojeny.

Nejlépeším materiálem pro elektrody i svod je měděný drát průměru 10—12 mm; používá se však i železného nebo pozinkovaného; vhodná je i betonářská ocel.

Elektrody s okružním svodem spojujeme u mědi tak, že drát ohneme do smyčky a tu vtlačíme do vyvrtaného otvoru pro elektrodu, který jsme předtím zaplnili maltou. Drát zůstává přitom nepřerušen. U železa, popř. betonářské oceli spojujeme elektrodu a okružní svod svarem. Elektrody vtlačujeme do vyvrtaných otvorů zaplněných maltou (nezatvrdlou cementovou 1 + 3, s pískem o velikosti zrn do 3 mm, vhodný je rozpínavý cement).

Na každých 40 kusů elektrod nebo 10 m² půdorysné plochy vysušovaného zdiva zřizujeme samostatné uzemnění. Zemnicí desky velikosti nejméně 40 × 45 × 1 cm osazujeme k nejnižší hladině spodní vody na svislo, delší hranou nad dno výkopu. Použijeme-li jako zemniče trubky, zarazíme je svisle, tak aby horní konec byl asi 50 cm pod povrchem země. Okružní svod se spojí se svodem k zemniči hromosvodovou svorkou. Svod k zemniči izolujeme po celé délce např. jutou a asfaltem.

Elektroosmotické vysoušení zdiva právě popsaným způsobem označujeme jako pasívní elektroosmózu. Začalo se jí používat všude, kde dodatečné kladení vodorovné izolace (podřezáváním zdí apod.) bylo příliš pracné a nákladné a kde doba vysoušení elektroosmózou vyhovuje v rozmezí 6 až 12 měsíců, během nichž se voda ze zdiva odpařuje.

Vysoušení zdiva lze urychlit zapojením stejnosměrného zdroje nízkého napětí do 24 V, zpravidla záporným pólem na uzemnění a kladným pólem na uzávěru. Zapojení nutno ověřit. Mluvíme pak o aktivní elektroosmóze. Vzhledem ke zvýšené korozi elektrod se tohoto způsobu užívá k vysoušení zdiva jen zřídka.

S použitím elektroosmózy se dosáhlo mnoha praktických výsledků. Její použití není vhodné tam, kde jsou v okolí zdiva silná elektrická pole stejnosměrná i nestejnosměrná, střídavá indukovaná pole nebo kde značná část vlhkosti ve zdivu kondenzuje ze vzduchu.

Přes zdánlivou jednoduchost působení elektroosmózy zůstává při jejím provádění jisté procento prací, kde se očekávaný výsledek nedostavil. Úlohu zde mají vlivy, které jsme popsali úvodem. Měřitelností a určením vzájemného proporcionalního působení těchto vlivů se zabývají pracovníci kladoucí si za cíl vysvětlit všechny části celého souboru chemickofyzikálních jevů, které mají vliv na úspěšné výsledky elektroosmózy.

Doporučená literatura

- Beneš J.: Drobná domovní údržba. SNTL, Praha 1958
Bočkovský V.: Betonář. SNTL, Praha 1959
Čigánek V.: Izolace proti vodě. SNTL, Praha 1957
Čermák B.: Střešní a izolační lepenky. SNTL, Praha 1955
Fiedler F.: Teraco a teracové výrobky. SNTL, Praha 1957
Hejman A.: Příručka pro asfaltéry. SNTL, Praha 1955
Hönich J. a Grandl V.: Stavba rodinného domku. SNTL, Praha 1959
Chvalina J.: Opravy a adaptace budov. SNTL, Praha 1958
Jelen J.: Praktická technologie betonu. SNTL, Praha 1956
Kolektiv autorů: Úprava bytu. SNTL, Praha 1961
Kolektiv autorů: Stavební hmoty I, II. SNTL, Praha 1955
Kydliček K.: Příručka pro zedníky. SNTL, Praha 1959
Měšťan R.: Vady a chyby při provádění pozemních staveb. SNTL, Praha 1963
Měšťan R.: Přestavba a obnova budov. SNTL, Praha 1964
Průša F.: Nátěry stavebních konstrukcí průmyslových a bytových staveb. SNTL, Praha 1956
Svoboda O.: Kladení xylolitu. SNTL, Praha 1954