

11. Omítání, lepení obkladů a spárování

11.1 Omítání ve vnitřním prostředí

Pro tyto omítky platí EN 998-1 Specifikace malt pro zdivo – Část 1: Malty pro vnitřní a vnější omítky, která rozděluje tyto omítky podle záměru výroby, způsobu výroby a vlastností nebo použití. Každá omítka musí být deklarována svojí zkratkou (např. obyčejná malta pro vnitřní a vnější omítku) a dále kategoriemi rozsahu pevností v tlaku po 28 dnech, kapilární absorpcí vody a tepelnou vodivostí (u tepelněizolačních malt, u ostatních pouze hodnota). Dále musí být deklarována objemová hmotnost v suchém stavu, přídržnost a způsob odtržení, propustnost vodních par, trvanlivost a reakce na oheň, pro jednovrstvé omítky navíc ještě soudržnost po cyklech uložení. Výrobce musí zajišťovat provedení „Počáteční zkoušky typu výrobku“ a provozuje systém řízení výroby podle této normy. Tato osvědčení platí v celé Evropské unii a malty mají na obalu nebo v průvodní dokumentaci označení CE.

11.1.1 Omítání vápenocementovými omítkami

Pokud jsou odchylky od rovinnosti stěn z cihelného zdiva větší než 5 mm na lati dlouhé 2 m nebo spáry nejsou promaltovány až do líce zdiva, je nutný vícevrstvý systém omítání.

První vrstva plní spojovací funkci mezi omítkou a zdivem (nosné vnitřní stěny, obvodové stěny, příčky). Pokud jsou spáry po zdění hlubší než 10 mm, je nutno použít cementovou postřikovou maltu o přídržnosti min. 0,3 MPa. Spotřeba této řídké malty je cca 4 kg·m⁻². Pokud bylo zdění provedeno s velkou pečlivostí a ve spárách nejsou místa hlubší než 10 mm, je možné místo cementového postřiku provést před nanášením jádrové omítky pouze lehký postřik vodou (za snížených teplot pod 10 °C se postřik vodou neprovádí), aby cihla vodu povrchově nasákla a nadměrně ji neodváděla z nanášené jádrové omítky.

Druhá vrstva plní vyrovnávací funkci a provádí se z jádrových vápenocementových omítkových směsí. Omítky se dodávají v úpravě pro strojní nebo ruční zpracování. Podle rovinnosti zdiva se vybere typ omítky. Pro velice rovné zdivo lze použít omítky se zrnitostí do 1,5 mm, které se nanášejí v tloušťce do 10 mm. Pro méně rovné zdivo se používají omítky se zrnitostí do 2,5 mm, které se nanášejí v tloušťce od 10 do 20 mm. Pro větší tloušťky omítky než 20 mm volíme omítky se zrnitostí do 4 mm. Tyto omítky můžeme nanášet v jedné vrstvě až do tloušťky 25 mm. Strojní omítky jsou modifikovány přísadami tak, že při max. zrnitosti do 1,5 mm mohou být v jedné vrstvě prováděny až do tloušťky 20 mm.

Pro konečnou vrstvu tvořící podklad pro malbu se používá štuková vápenná nebo vápenocementová omítka s velmi jemnou zrnitostí do cca 0,5 mm nebo jen jemnou zrnitostí do cca 1 mm, která se upravuje filcováním. Na vápenocementové omítky lze bez problémů lepit keramický obklad. Pokud je vyžadován velmi hladký povrch, je možno místo štukové omítky použít sádrovou stěrku.

11.1.2 Omítání vápennými omítkami

Pro méně exponované rovné povrchy lze použít vápennou maltu, která však má nižší pevnost a přídržnost a je více nasáková, proto ji nelze použít do prostorů se zvýšenou vlhkostí. Pro nanášení vápenných omítek platí podobné podmínky jako pro omítky vápenocementové. Pro konečnou vrstvu tvořící podklad pro malbu se používají pouze štukové vápenné omítky. Vápenné omítky jsou nevhodným podkladem pro lepení keramického obkladu.

11.1.3 Omítání sádrovými nebo vápenosádrovými omítkami

Sádrové nebo vápenosádrové omítky se používají jako jednovrstvé. Na tyto omítky se vztahuje norma EN 13279. Omítka se nanáší na suchý podklad, většinou strojně, po zavadnutí se zfilcuje a takto upravená již tvoří vhodný podklad pro malbu.

11.1.3.1 Sádrové pojivo

Hmoty se sádrovým pojivem jsou vysoce progresivní materiály, které zkracují čas výstavby, neboť k tvrdnutí potřebují velice krátkou dobu. Umožňují provádění některých pracovních operací, které nejsou s hmotami na jiné bázi možné, jako je např. provádění vyrovnávací jádrové a štukové vrstvy v jednom pracovním kroku nezávisle na tloušťce vrstvy nebo zkrácení, popř. odstranění některých technologických přestávek.

11.1.3.2 Použití

Sádrové hmoty se používají výlučně ve vnitřních prostorách a tam, kde nedochází k nadměrnému vlhkostnímu zatížení. Hmoty musí být chráněny před zemní vlhkostí a proti vodě obecně, poněvadž sádrové výrobky po kontaktu s vodou měknou, snižují své pevnosti, hmota nasává vodu a mírně bobtná. Pokud se sádrové hmoty použijí v koupelnách a sprchách, musí být opatřeny keramickým obkladem, aby se zamezilo vniku vody do hmoty. Běžná vlhkost sádrovým hmotám nevádí, nesmí však přesáhnout rosný bod. Před aplikací obkladu je třeba sádrové hmoty opatřit penetrací.

11.1.3.3 Aplikace

Povrch cihelných tvárnic se pod sádrové hmoty nemusí nijak upravovat (není potřeba postřík vodou ani postříkovou maltou), musí být zbaven prachu, nečistot a zbytků mastnot. Omítky jsou jednovrstvé vnitřní hmoty, které plní funkci vyrovnání povrchu i funkci konečné vrstvy. Nanášejí se na stěnu nebo strop strojním zařízením, event. ručně. Omítková směs může být pro snadnější aplikaci vylehčená perlitem. Zrnitost těchto omítek je do 1 mm a povrch se po mírném zavadnutí zfilcuje nebo se vyhladí ocelovým hladítkem. Na omítku může být při požadavku velmi hladkého povrchu aplikována sádrová stěrka.

11.2 Omítání ve vnějším prostředí

Také pro vnější omítky platí EN 998-1.

11.2.1 Omítání vnějších stěn

Omítání se zpravidla provádí ve třech vrstvách ručním nebo strojním způsobem. Nejprve se nanáší spojovací vrstva z řídké cementové malty. Postřík se provádí síťovíť s minimálním pokrytím 50%. Pokud je podklad velmi suchý, je vhodné jej podstříknout lehce vodou, aby se tzv. nespálil. Pro postřík (tzv. „špric“) se používá cementová nebo vápenocementová malta. Spotřeba se pohybuje kolem $4 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$.

Pro nanášení jádrové vrstvy použijeme omítku lehkou s objemovou hmotností v zatvrdlém stavu pod $1300 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ nebo tepelněizolační se součinitelem tepelné vodivosti λ max. $0,2 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ nebo se součinitelem tepelné vodivosti λ max. $0,1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Na zdivo ze svisle děrovaných cihelných tvárnic typu THERM, které má výborné tepelněizolační vlastnosti, se nevylehčená omítka nehodí, poněvadž v ní může docházet k nadměrnému pnutí. Omítka může po určitém čase (2 až 3 roky) doznat určitých defektů – vzniku trhlin, separace apod. z důvodu rozdílného součinitele prostupu tepla U (dříve k) obyčejné vápenocementové omítky a cihelného zdiva. Rovněž difuzní odpor je nepoměrně vyšší než u omítek lehkých a poté nedochází k příznivému odparu a vysychání omítky. Tepelněizolační omítky jsou velice prodyšné (faktor difuzního odporu vodní páry max. 15), mají minimální smrštění, tudíž nejsou náchylné k praskání a dodatečnému dotvarování. Omítka by měla vykazovat co nejnižší poměr mezi hodnotou pevnosti v tlaku a pevnosti v tahu za ohybu (což je předepsáno např. u sanačních omítek) – tento poměr by neměl přesahovat hodnotu 3. Rovněž hodnota dynamického modulu pružnosti je velice důležitá a měla by být co nejnižší.

Povrchová vrstva se provádí z hydrofobizovaného vápenocementového štuky.

Po vyzrání omítky (za jeden den vyzraje 1-2 mm tloušťky omítky) je možno provést šlechtěnou omítku minerální pastovitou nebo nátěr ze silikonové, silikátové, disperzní nebo vápenné barvy.

11.2.2 Omítání ploch pod obklad ve vnějším prostředí

Sokly (část nad terénem do výšky min. 300 mm) a ostatní plochy, na kterých bude proveden obklad, se musí omítat pevnou omítkou (s přídržností větší než 0,3 MPa). Nejprve se provede postřík cementovou maltou křížovým způsobem s pokrytím min. 75 % plochy. Následně se provede cementová nebo vápenocementová jádrová omítka, která má výše uvedené parametry. Tloušťka těchto omítek se pohybuje od 10 do 20 mm. Před omítáním je nutno prověřit detail ukončení vodotěsné izolace nebo izolace proti zemi vlhkosti, aby nedocházelo k zavlhání soklu a tím i stavby. Na tuto omítku lze lepit keramický nebo kamenný obklad.

11.3 Postup omítání při styku dvou různých materiálů

Všechny styky dvou různých podkladních materiálů (beton-cihla, pórobeton-cihla, heraklit-cihla apod.) ve vnějším i vnitřním prostředí by měly být vyztuženy rabsizovým pletivem nebo alkalivzdornou sklotextilní síťovinou s velikostí ok cca 8 x 8 mm. Výztuž se klade do jádrové omítky pod její povrch (krytí min. 3 mm), maximálně však do 1/3 tloušťky pod její povrch (jádrová omítka se provádí ve dvou vrstvách – do první se vmáčkne pletivo nebo tkanina a hned se nanese další vrstva). Pás výztuže by měl být minimálně tak široký, aby přesahoval 150 mm na každou stranu od styku.

11.4 Obecně závazné podmínky

Vnitřní omítky se provádějí nejdříve po dvou měsících od vyzdění stavby, když je zdicí malta dostatečně vyzrálá a vlhkost zdiva, zejména v zimních měsících, nepřekračuje stanovenou mez uvedenou v ČSN 73 2310 Provádění zděných konstrukcí. V zimním období je nutno místnost před omítáním temperovat minimálně jeden den předem na teplotu alespoň +5 °C.

Pro vnější omítky platí, že se mohou provádět nejdříve dva měsíce po vnitřních omítkách, aby došlo k dostatečnému vysušení zdiva. Opět musí být splněna podmínka vlhkosti zdiva (zejména v jarním a podzimním období) podle ČSN 73 2310. Nedoporučuje se provádět vnější omítky v zimním období nebo při očekávaných mrazech, a to ani za použití mrazuvzdorných přísad, neboť podklad může být namrzlý a omítka by neměla dostatečnou přídržnost k podkladu.

11.5 Úpravy povrchů

11.5.1 Štukování

Štukování je způsob úpravy povrchu pod nátěr apod. Pokud je podklad velmi suchý, je vhodné jej lehce podstříknout vodou. Štuk se nanáší na podklad z jádrové omítky pomocí ocelového hladítka nebo hladítka z PVC. Po mírném zavadnutí se povrch upraví pomocí filcového nebo pěnového hladítka za současného zkrápění vodou nebo máčení hladítka ve vodě.

11.5.1.1 Štukování ve vnitřním prostředí

Ve vnitřním prostředí se štukování provádí vápenným nebo vápenocementovým štukem o zrnitosti do 0,5 nebo 1,0 mm.

11.5.1.2 Štukování ve vnějším prostředí

Ve vnějším prostředí se používá vápenocementový štuk opět o zrnitosti do 0,5 nebo 1,0 mm. Práce se nesmí provádět za přímého oslunění, protože by štuk nadměrně zasychal a při úpravě by se vytvářely shluky zrnek, tzv. hnězda, která pak zhoršují vzhled povrchové úpravy.

11.5.2 Stěrkování

Tato úprava se provádí ve vnitřním i vnějším prostředí stěrkami cementovými, disperzními, stěrkami na bázi vodního skla nebo pouze ve vnitřním prostředí stěrkami sádrovými. Stěrky se nanáší ocelovými hladítky na podklad, uhladí se a po zatvrdnutí se přebrousí smirkovým papírem nalepeným na hladítku. Pokud není povrch ještě dostatečně hladký, provede se přetmelení a opětné přebroušení. Výsledkem je velice hladký povrch pro nátěr apod.

11.5.3 Nanášení šlechtěných omítek

Šlechtěné omítky jsou modifikované povrchové úpravy připravené v pastovitém nebo suchém stavu. Po aplikaci vytvářejí plastický obraz fasády. Podklad tvoří zahmlazená omítka nebo cementová modifikovaná stěrka, která se upraví penetrací. Po zaschnutí penetrace se omítkovina nanese pomocí ocelového hladítka nebo stříkací pistolí. Po nanesení se ještě zpravidla různým způsobem strukturuje.

11.6 Lepení a vyspárování cihelných pásků, spárování lícových cihel

11.6.1 Lepení cihelných pásků

Lepení cihelných pásků (ať už nasákavých nebo nenasákavých klinker pásků) se provádí pomocí tmelu, který je upraven tak, aby nedocházelo k vyluhování alkalických složek z tohoto tmelu (z cementu), které by následně na páscích vytvářely bílé výkvěty. Tyto tmely produkuje velká většina výrobců suchých maltových směsí. Pokud se použije kvalitní spárovací hmota, která zamezí vnikání vody, lze místo tmelu použít i lepidlo na obklady a dlažby. Lepidla musí vyhovovat EN 12004 Malty a lepidla pro keramické obkladové prvky. Výrobce musí mít výrobky označeny značkou shody CE.

11.6.2 Vyspárování

Vyspárování se provádí speciálními maltami, které dělíme podle nasákavosti cihelného materiálu. Rovněž pro lepení cihelných pásků se musí použít tmel zvlášť určený k tomuto účelu.

11.6.2.1 Vyspárování cihelných pásků

Nalepené cihelné pásky, které mají větší nasákavost než 10% (běžné cihelné pásky), se spárují jinou hmotou než cihelné pásky, které mají nasákavost menší než 8% (klinker pásky).

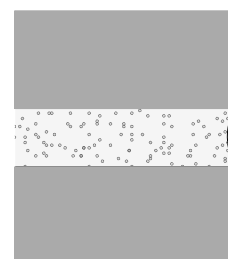
Vyspárování lze provádět dvěma způsoby.

První způsob se provádí tužší hmotou pomocí spárovací špachtličky (spárovačky). Do volné spáry se vpraví tato spárovací hmota a následně se spára upraví např. kusem měkké zahradní vodovodní hadice tak, aby její profil byl oblý (viz obr. 11-1) a hmota ve spáře nevystupovala přes líc pohledových cihelných pásků.

Druhý způsob vyspárování je možno provádět pouze u cihelných pásků s hladkým povrchem bez pórů, a to tak, že spárovací hmota je poněkud řidší konzistence a nanáší se pomocí měkkého gumového hladítka, kterým se vtírá do spár. Plocha se pak následně setře pomocí vlhkého pěnového hladítka. Spára se ještě dodatečně před zavadnutím stejně jako v prvním případě upraví např. kusem zahradní vodovodní hadice. Po zavadnutí spárovací hmoty se plocha lícových pásků vyčistí pomocí suchého kartáče.

11.6.2.2 Spárování lícových cihel

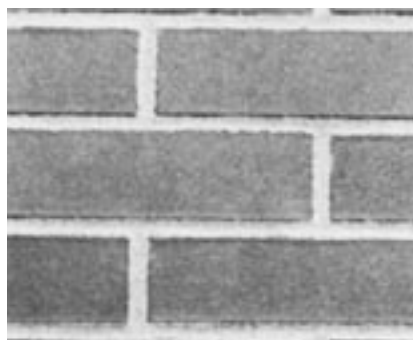
Lícové cihly se spárují buď zároveň se zděním, kdy se zdicí malta před zatuhnutím upravuje opět např. kusem zahradní vodovodní hadice (viz obr. 11-2 a 11-3), nebo dodatečně obdobným způsobem, jako bylo popsáno v případě cihelných pásků. Na savé lícové cihly se používá stejná spárovací hmota jako u savých cihelných pásků, pro vyspárování nesavých klinker lícovek se používá stejná hmota jako u nesavých cihelných pásků.



Obr. 11-1
Vhodný tvar spáry



Obr. 11-2
Úprava spáry pomocí měkké gumové hadice



Obr. 11-3
Konečný vzhled spárovaného zdiva z cihel klinker

11.6.3 Obecně závazné podmínky

Lepení a vyspárování se provádí pouze při teplotě vyšší než +5 °C a nižší než +30 °C. Cihly ani pásy se zpravidla nenamáčejí a práce se provádějí tak, aby jejich přerušení bylo na nároží nebo v jiném vhodném místě a nebylo vidět případné napojování. Zásadně se používají předem namíchané a k těmto účelům určené suché maltové směsi.

11.7 Zrání omítek

V současné době až nereálných požadavků na rychlost výstavby se na stavbách setkáváme s velice rychlým postupem omítkových prací. Omítky bývají prováděny na vlhké zdivo a jednotlivé vrstvy se provádějí za sebou ve velmi krátkých intervalech, takže vůbec nejsou schopny postupně vyzrát a vyschnout. Důsledkem časově napjatých smluv o dodávkách stavebního díla jsou nutně i vady povrchových úprav zděných konstrukcí, jejichž příčinou je ve většině případů nedodržení technologických postupů při jejich provádění. Také technologická vlhkost z prováděného zdiva, stropů, omítek a podlah uzavřená uvnitř objektu může napáchat velké škody.

Každá vrstva omítky, která tvoří podklad pro další vrstvu, musí zrát určitou dobu. Postřík, podhoz, přednástřík či špric (podle terminologie různých výrobců, avšak stále jedno a totéž – spojovací můstek mezi podkladem a první vrstvou omítky) by měl zrát 2 až 3 dny, všechny druhy omítek pak **jeden den na každý jeden milimetr tloušťky, nejméně však 14 dní**, a to i při minimální tloušťce jedné vrstvy 10 mm. Pro zamezení vzniku smršňovacích trhlin se doporučuje vrstvu omítky v prvních dvou dnech udržovat ve vlhkém stavu.

11.8 Prevence poruch omítek

Omítky jsou náchylné ke vzniku poruch, které mohou snižovat estetickou hodnotu (vzhled) díla, případně mohou ovlivnit kvalitu konstrukcí (např. zatékáním vody) a vznik následných poruch. Příčinami poruch mohou být teplotní a vlhkostní změny, působení vody a atmosférických vlivů, kvalita a podmínky provádění a vyzrávání a další.

Omítkové suché maltové směsi lze obvykle používat podle návodu výrobce jednotlivě, avšak stále častěji se setkáváme s tzv. omítkovými systémy. V těchto systémech má pak každá vrstva svůj určitý význam. Vynecháním kterékoli vrstvy ztrácí systém své původní vlastnosti a zhoršuje se jeho kvalita.

11.8.1 Trhlinky v omítkách

Z hlediska aplikace omítek zejména na zdivo z cihel typu THERM při současném obvyklém tempu výstavby (při nedodržování technologických postupů a přestávek) lze pro hladké povrchové úpravy a nátěry vyslovit jednoznačný požadavek na použití buď lehkých nebo tepelněizolačních omítek s hydrofobizovanou krycí (uzavírací) vrstvou nebo použití výztužné síťoviny pod štukovou omítkou. Podle zahraničních poznatků však ani tato opatření nemusejí vždy zaručit omítku bez trhlin, proto odborníci hladkou povrchovou úpravu raději nedoporučují.

Z technologických předpisů výrobců a prodejců omítkových suchých maltových směsí je možné vyčíst obecné požadavky na podklad pro omítky:

- musí být suchý (max. vlhkost zdiva 6 %, v zimním období max. 4 %);
- musí být prostý prachových částic a uvolněných kousků zdiva;
- nesmí se drolit;
- musí být očištěný od případných výkvětů;
- nesmí být zmrzlý a vodoodpující;
- měl by být maximálně rovinný s plně vyplněnými spárami mezi jednotlivými cihlami.

Pro zamezení vzniku trhlin v omítkách se doporučuje:

- u cihel P+D v ostěních a v rozích stěn drážky na bocích cihel vyplnit maltou, stejně jako případné díry a trhliny, a to alespoň 5 dnů před omítáním (obr. 11-4);

- povrch jiného stavebního materiálu (dřevo, beton, ocel, heraklit, polystyren apod.) – viz obr. 11-5 a jeho přechod na cihelné zdivo opatřit výztužnou síťovinou.



Obr. 11-4 Vyspravení povrchu zdiva před omítáním



Obr. 11-5 Kombinovaný podklad pod omítku je nutné opatřit výztužnou síťovinou

Problematika vnějších omítek je o něco složitější než u omítek vnitřních.

Vnější omítky jsou totiž přímo vystaveny klimatickým vlivům, a proto tvoří určitý „nárazník“ proti působení vnějšího prostředí. Díky obrovským teplotním výkyvům v zimním i v letním období (během 24 hodin rozdíl teplot až 40 °C) jsou na fyzikální vlastnosti vnějších omítek kladeny vysoké nároky – musejí přenést tahy a tlaky od smrštění či roztažení vyvolaných změnou teploty, přenést napětí vznikající od teplotního spádu vzhledem k jejich tloušťce, vyrovnat se se změnou podkladu (cihla versus malta ve spárách) a při tom všem mít dostatečnou přidržnost k takovému podkladu či odolnost proti vnějšímu mechanickému poškození.

Nároky na podklad pro vnější omítku jsou identické s nároky popsány u vnitřních omítek. V absolutní většině případů se pro zlepšení přidržnosti jádrové omítky doporučuje provést cementový postřík nebo postřík vyráběný též jako suchá maltová směs, neboť právě na styku podkladu s omítkou vznikají největší prnutí.

Jestliže se pro jádrovou vrstvu použije vápenocementová nebo cementová omítky, měla by být její tloušťka alespoň 15 až 25 mm. Ideálním podkladem pro tento typ omítek je zdivo vyzděné na tepelněizolační maltu, která má s cihlami typu THERM téměř identický součinitel tepelné vodivosti a srovnatelný faktor difúzního odporu a tvoří tak relativně sourodý podklad pod omítku. Pro vnější omítky bychom si měli vybírat suché maltové směsi s vyššími hodnotami pevnosti v tahu za ohybu a přidržnosti k podkladu. Potřebných vlastností se při výrobě suchých omítkových směsí většinou docílí přidáním chemických přísad.

Celkový tepelný odpor stěnové konstrukce může významně ovlivnit použití tepelněizolačních omítek, které většinou bývají součástí omítkového systému. Pro dosažení velmi nízkého součinitele tepelné vodivosti jsou obvykle plněny perlitem (součinitel tepelné vodivosti λ omítek je max. 0,20 W·m⁻¹·K⁻¹) nebo polystyrenovým granulátem s perlitem (λ = max. 0,1 W·m⁻¹·K⁻¹). Tyto omítky mívají nižší pevnost v tlaku a jsou tedy méně odolné proti mechanickému poškození, jejich pórovitost zvyšuje nasákavost. Proto se opatřují krycí štukovou omítkou, která navíc zabraňuje nadměrnému vnikání atmosférické vlhkosti do porézního podkladu a zároveň umožňuje odvádět nadbytečnou vnitřní vlhkost do vnějšího prostředí. Krycí omítky s případným barevným nátěrem bývá též součástí celého omítkového systému. Uzavírací vrstva (nátěr) se z důvodu požadované prodyšnosti doporučuje provést z materiálů na silikátové či silikonové bázi, materiály na bázi akrylátů povrch více uzavírají!

11.8.2 Výkvěty

Tzv. výkvěty vznikají na neomítnutém i omítnutém cihelném zdivu vynášením vodou rozpustných solí a vápenných sloučenin ze zdiva na jeho povrch. Zdrojem vyplavitelných částic mohou být jak cihly, tak zdicí malty a omítky. Výkvěty na zdivu vznikají pouze tam, kde je ve zdivu zvýšená až nadměrná vlhkost, která soli uvolní a pak je vynese k povrchu

zdiva ve směru difuzního toku. Na povrchu zdiva se vlhkost odpaří a zůstane solný či vápenný povlak – výkvět. Pokud by se výkvěty z povrchu zdiva neodstranily, mohly by v budoucnu ovlivnit soudržnost omítky s podkladem, neboť působí mechanicky jako separační vrstva.

Při odstraňování výkvětů se postupuje následujícím způsobem:

- odstraní se příčina zvýšené vlhkosti zdiva – např. porucha střešního pláště, dešťového svodu, vnitřní kanalizace či vodovodu – nebo se zdivo ochrání před povětrnostními vlivy;
- zdivo se nechá dokonale vyschnout;
- z povrchu zdiva se ocelovým kartáčem odstraní veškeré povlaky a případné jiné nečistoty či uvolněné kousky malty nebo cihel – tento postup lze několikrát zopakovat s časovým odstupem; alkalické a hořčnaté výkvěty samovolně mizí působením deště;
- na napadených místech se provede cementový postřík s přesahem 1 m na nenapadený podklad, pokud není v projektu předepsán pro veškeré zdivo i bez výkvětů (100% krytí podkladu není nutnou podmínkou);
- na 2 až 3 dny vyzrálý cementový postřík se provedou omítky ve skladbě podle projektu při dodržení zásad pro dobu zrání jednotlivých vrstev.

12. Zásady navrhování a výpočtu zděných konstrukcí z pálených zdicích prvků

Pro navrhování a výpočet zděných konstrukcí bytových, občanských, průmyslových a zemědělských staveb platí norma ČSN 73 1101 Navrhování zděných konstrukcí s účinností od 1. 9. 1981 včetně dosud vydaných změn **a-9.82, b-3.87, 3-5.96, 4-8.98 a 5-6.99**. Pro pálené zdicí prvky platí změny **a, b a změna 3**.

Zděné konstrukce jsou tvořeny zdivem, které je definováno jako seskupení zdicích prvků uložených v konstrukci podle stanoveného uspořádání a spojených maltou.

Zděné konstrukce všech druhů musí být půdorysně i po výšce uspořádány tak, aby vykazovaly dostatečnou prostorovou tuhost. U vícepodlažních obytných zděných budov (obdobně jako u vícepodlažních budov s betonovými nosnými stěnovými panely) je dodržování tohoto požadavku samozřejmostí. Pro bližší vysvětlení uvedme, že v takových budovách jsou možné tři případy konstrukčního uspořádání: buď základem svíslé nosné konstrukce je soustava příčných nosných stěn a jejím doplňkem jsou ztužující vnitřní podélné stěny, nebo základem je soustava podélných nosných stěn a jejím doplňkem jsou ztužující příčné stěny a nebo se jedná o jejich kombinaci.

U budov jedno- a dvoupodlažních bývá požadavek dostatečné prostorové tuhosti zděné nosné konstrukce často opomíjen. Za příčinu následných poruch se v takových případech někdy mylně považují specifické vlastnosti zdiva (zejména poměrně nízká pevnost v tahu), nikoli opomenutí dodržet uvedený základní konstrukční požadavek.

V úrovni každého stropu a v úrovni ploché střechy všech budov (jedno- i vícepodlažních) se musí vyztužit jak obvod půdorysu budovy, tak i osy všech nosných stěn (podélných i příčných); výztuž vkládaná do tzv. věncových pásů (ztužujících pozedních věnců) ve směru délky (šířky) budovy se navrhuje na výpočtové zatížení 15 kN působící na 1 m šířky (délky) budovy. Z konstrukčního hlediska má tato výztuž dvojí význam. Jednak přispívá významně k prostorové spojitosti zděné konstrukce, jednak v mnoha případech brání zvětšování šířky případných trhlin ve zdivu, které mohou vzniknout z různých důvodů (sedání základů, objemové změny, mechanické vlivy atd.).

Výpočet zděných konstrukcí se provádí buď podle ČSN 73 1101 Navrhování zděných konstrukcí (a jejich uvedených změn) a nebo podle EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby – Pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce. ČSN 73 1101 je založena na metodě mezních stavů definovaných normou ČSN 73 0031 Stavební konstrukce a základy – Základní ustanovení pro výpočet. Rozlišují se mezní stavy první skupiny – mezní stavy únosnosti a mezní stavy druhé skupiny – mezní stavy použitelnosti. Výpočet zděných konstrukcí podle mezních stavů první skupiny se provádí pro všechna stádia působení konstrukce, výpočet podle druhé skupiny zpravidla jen pro stádium provozní. EN 1996-1-1, známá též pod názvem Eurokód 6, je evropská norma stejné koncepce jako používaná ČSN 73 1101.

Nejčastějším případem výpočtu je posuzování zděných stěn a pilířů namáhaných účinky svíslého zatížení, kdy se určují výpočtové únosnosti průřezů v úrovni hlavy, v úrovni paty a zejména v polovině výšky těchto nosných zděných prvků. Příslušné výpočtové vztahy („rovnice“) a všechny výpočetní charakteristiky jsou uvedeny v návrhové normě ČSN 73 1101, resp. EN 1996-1-1. Výpočtové pevnosti zdiva z pálených zdicích prvků o objemové hmotnosti $\rho = 910$ až $2000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ jsou uvedeny v závislosti na jejich pevnosti a pevnosti použité malty v tabulce 12-1.

Výpočtové pevnosti zdiva z pálených zdicích prvků o objemové hmotnosti $\rho = 710$ až $900 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ určených zejména pro jednovrstvé obvodové stěnové konstrukce libovolné tloušťky, v nichž příčné styčné spáry nemusí být zaplněny maltou a délka převázání cihel l_v splňuje podmínku $l_v \geq 40 \text{ mm}$ nebo $l_v \geq 40 h_c$, kde h_c je výška cihly, jsou uvedeny v tabulce 12-2.

Výpočtové pevnosti zdiva z pálených zdicích prvků o objemové hmotnosti $\rho = 651$ až $700 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ určených zejména pro jednovrstvé obvodové stěnové konstrukce libovolné tloušťky, v nichž příčné styčné spáry nemusí být zaplněny maltou a délka převázání cihel l_v splňuje podmínku $l_v \geq 40 \text{ mm}$ nebo $l_v \geq 40 h_c$, kde h_c je výška cihly, jsou uvedeny v tabulce 12-3.

Výpočtové pevnosti zdiva z pálených zdicích prvků o objemové hmotnosti $\rho = 601$ až $650 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ určených zejména pro jednovrstvé obvodové stěnové konstrukce libovolné tloušťky, v nichž příčné styčné spáry nemusí být zaplněny maltou a délka převázání cihel l_v splňuje podmínku $l_v \geq 40 \text{ mm}$ nebo $l_v \geq 40 h_c$, kde h_c je výška cihly, jsou uvedeny v tabulce 12-4.

Hodnoty součinitele přetvárnosti α tohoto zdiva jsou uvedeny v tabulce 12-5.

Tab. 12-1 Výpočtové pevnosti zdiva z pálených zdicích prvků v dostředném a mimostředném tlaku o objemové hmotnosti 901 až $2000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

Pevnostní značka cihel	Výpočtové pevnosti zdiva R_d [MPa] na maltu					
	M 15	M 10	M 5	M 2,5	M 1	M 0,4
25	3,3	3,0	2,5	2,0	-	-
20	3,0	2,7	2,2	1,8	1,6	1,4
15	2,4	2,2	1,8	1,5	1,3	1,2
10	2,0	1,8	1,5	1,3	1,0	0,9
7	-	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7
5	-	-	1,0	0,9	0,7	0,6

Tab. 12-2 Výpočtové pevnosti zdiva z pálených zdicích prvků v dostředném a mimostředném tlaku o objemové hmotnosti 701 až $900 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

Pevnostní značka cihel	Výpočtové pevnosti zdiva R_d [MPa] na maltu						
	M 15	M 10	M 5	M 2,5	M 1	M 0,4	LM 5
15	2,15	1,94	1,63	1,37	1,09	0,87	1,22
12	1,86	1,68	1,41	1,19	0,94	0,75	1,05
10	1,65	1,49	1,25	1,05	0,84	0,67	0,94
8	1,43	1,29	1,08	0,91	0,72	0,58	0,81
6	1,18	1,07	0,90	0,76	0,60	0,48	0,65

Tab. 12-3 Výpočtové pevnosti zdiva z pálených zdicích prvků v dostředném a mimostředném tlaku o objemové hmotnosti 651 až $700 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

Pevnostní značka cihel	Výpočtové pevnosti zdiva R_d [MPa] na maltu			
	M 10	M 5	M 2,5	LM 5
10	1,45	1,20	1,00	0,90
8	1,25	1,05	0,90	0,80
6	1,10	0,90	0,75	0,65

Tab. 12-4 Výpočtové pevnosti zdiva z pálených zdicích prvků v dostředném a mimostředném tlaku o objemové hmotnosti 601 až 650 kg·m⁻³

Pevnostní značka cihel	Výpočtové pevnosti zdiva R_d [MPa] na maltu			
	M 10	M 5	M 2,5	LM 5
10	1,45	1,20	1,00	0,90
8	1,25	1,05	0,90	0,80
6	1,10	0,90	0,75	0,65

Tab. 12-5 Hodnoty součinitele přetvárnosti α zdiva z pálených zdicích prvků

	Součinitelé přetvárnosti pro zdivo na maltu						
	M 15	M 10	M 5	M 2,5	M 1	M 0,4	LM 5
α	1000	1000	1000	750	750	500	1000