

2 PROTIPOŽÁRNÍ OMÍTKY A NÁSTŘIKY

Protipožární nástřiky a omítky patří k nejstarším ochranným systémům. Ve srovnání s nátěrovými a deskovými ochrannými prostředky vyžadují mokré procesy, a proto jsou velmi citlivé na objemové změny.

2.1 PROTIPOŽÁRNÍ OMÍTKY

Omítky jsou povrchové ochrany stavebních konstrukcí, kdy podklad se opatřuje vrstvou malty v potřebné tloušťce tak, aby vytvořila souvislou, pevnou a vzhlednou povrchovou vrstvu. Ve srovnání s ostatními variantami (zpeňující či impregnační nátěry, obklady) se tato ochrana vyznačuje mokrou technologií a vyšší objemovou hmotností. Přesto se stále používá s ohledem na snadnou dostupnost materiálu, delší životnost, vyhovující izolační schopnost, ve srovnání s chemickými prostředky poměrně nízké náklady a spolehlivost. Mokrý proces provádění omítek totiž prodlužuje postup provádění jednak tím, že jeho jednotlivé fáze vyžadují technologické přestávky a jednak proto, že další povrchové úpravy chráněných konstrukcí mohou následovat až po řádném ztvrdnutí a vyschnutí omítek. Nadměrná pracnost při výrobě malt se vyřešila použitím předem vyrobených maltových směsí, které se na staveništi jen rozmíchají vodou.

Dělení protipožárních omítek a úpravy povrchů

- 1) Podle způsobu nanášení lze rozlišit:
 - 3a) ruční – nahazované,
 - 3b) strojní – stříkané.
- 2) Podle úpravy povrchu jsou omítky:
 - 4a) hrubé, pro podřadnější účely,
 - 4b) hladké, nejběžněji používané.
- 3) Podle toho, které součásti konstrukcí jsou omítány, je možno rozdělit na:
 - 5a) omítky na svislých plochách,
 - 5b) omítky na střepech a vodorovných plochách.

Podklady jakéhokoliv druhu musí být zbavené prachu, nečistot a mastných skvrn, aby byla zajištěna dostatečná adheze omítky k podkladu. Hrubé a značně pórovité povrchy omítaných ploch přidržují nahozenou omítku daleko lépe nežli stěny o hladkém povrchu. Proto ocelové konstrukce nelze přímo omítat, jelikož na nich omítka neodrží. Z toho důvodu se obalují keramickým pletivem. Aby nedošlo ke vzniku koroze na styku ocelové konstrukce s omítkou, je vhodné chránit povrch oceli nátěrem nebo alespoň cementovým mlékem.

Dřevěné konstrukce nejsou podobně jako ocelové konstrukce vhodným podkladem pro omítku. Proto se před omítáním musí opatřit nosičem omítky – nejčastěji rákosovou rohoží, keramickým nebo jiným pletivem. rákosové rohože se kladou v jedné nebo ve dvou k sobě kolmých vrstvách a připevňují se tenkým drátem.

Izolační desky s vláknitou strukturou (např. z pěnového polystyrénu, Lignoporu) je třeba přetáhnout pletivem, bandáží nebo jutovinou pruhy širokými 100 mm připevněnými mechanicky či přichycenými pomocí sádry, cementu apod., aby omítka ve spárách nepopraskala. Další možností je pokrytí podkladu v celé jeho ploše – toho je nutno použít zejména u polystyrénových nebo polyuretanových desek poměrně s hladkým povrchem. Dřevovláknité desky použité na stěny nebo obklady se mohou omítat již několik dnů po montáži.

Zásady pro provádění protipožárních omítek

Provádění omítek je ovlivňováno celou řadou faktorů, mezi které patří:

- vliv povětrnosti,
- navazující konstrukce,
- tloušťka omítky v závislosti na podkladu.

Vliv povětrnosti

Za suchého horkého počasí se musí dokončené omítky vlhčit, pokud obsahují cement musí se udržovat vlhké po dobu nejméně 3 dnů. Při teplotě do + 5 °C se mohou vnitřní i vnější omítky nanášet i v zimě bez zvláštních opatření. Teplota vzduchu při vnitřních omítkách nesmí klesnout pod +5°C a má se udržovat po dobu 2 až 3 dnů do začátku omítání, po dobu nanášení a vysychání omítky. teplota se měří v blízkosti vnější stěny ve výšce 0,5 m od podlahy. Omítka se má udržovat při teplotě vyšší než +5°C, pokud její vlhkost není menší než 8 %, to znamená minimálně 1 týden.

Tloušťka omítky v závislosti na podkladu

Tloušťka omítky je ovlivněna nejen podkladem a způsobem výroby, ale též prostředím. Omítky provedené ze suchých směsí mají obvykle menší tloušťku (cca do 15 mm). Jiné podmínky budou v:

- 1) interiéru – omítky vnitřní,
- 2) exteriéru – omítky vnější.

Vnitřní omítky

Rákosová vápenná omítka má mít tloušťku maximálně 35 mm. Vápenosádrová malta se nanáší tak, aby první hrubá vrstva obalovala rákosová stébla, druhá jádrová vrstva se zarovná latí 2 m dlouhou, štuková vrstva se dělá jako obvykle. omítka na drátěném a keramickém pletivu se provádí ve třech vrstvách, první jako postřík řídkou cementovou maltou na navlhčené pletivo, druhá po zatvrdnutí jako jádrová vrstva z vápenocementové malty, třetí jako obvyklá štuková vrstva.

Hrubá vápenná omítka se provádí v tloušťce 10 až 12 mm. Hladká vápenná omítka se nanáší v jedné nebo ve dvou vrstvách, v průměrné tloušťce 12 až 15 mm. Vnitřní štuková omítka se nanáší ve 2 až 4

mm tlusté vrstvě. Štuková malta se nanáší na 12 mm tlustou jádrovou vrstvu z vápenné malty. Sádrová omítka se provádí tak, že na jádrovou vrstvu z vápenocementové malty 10 až 15 mm tlustou se po navlhčení nanese vrstva sádrové malty 2 až 4 mm tlustá. Cementová omítka se zhotoví z cementové malty v tloušťce 12 mm. Pálená cementová omítka se provádí ze dvou vrstev, jádro 12 mm tlusté z cementové malty, štuková vrstva 2 mm tlustá z jemné cementové malty.

Vnější omítky

Hrubá vápenná omítka se provádí 15 až 20 mm tlustá po postřiku z vápenocementové malty. Štuková omítka průčelí sestává:

- ze spodní jádrové vrstvy z vápenné malty v maximální tloušťce 12 mm,
- ze štukové vrstvy v maximální tloušťce 3 až 5 mm na zdrsňený povrch jádra.

Cementová omítka je obvykle 15 až 20 mm tlustá.

Závady protipožárních omítek

Při posuzování závad omítek je nutno sledovat, které požadavky na povrchové vrstvy byly závadou narušeny. Jedná se o tyto základní vlastnosti:

- odolnost proti působení vody,
- přídržnost – včetně technického stavu po cyklech mrazu a teplotních změn,
- odolnost proti působení mrazu,
- odolnost proti působení náhlých teplotních změn,

Závady vnějších omítek se málokdy projeví hned po zhotovení - častěji až po určitém čase. Jejich odolnost závisí nejen na charakteru a intenzitě účinků, ale i na charakteru podkladu, povětrnostních podmínkách, způsobu zhotovení a kvalitě použitých materiálů. Nejčastější nedostatky které se na omítkách projevují, jsou:

- vydutí a opadávání omítky od podkladu,
- drobení a odprašování omítky a její malá pevnost,
- trhliny, které postupně způsobují odpadávání omítky,
- nestálost barvy, vznik výkvětů a plísní.

Příčiny závad vnějších omítek

Příčiny nedostatků spočívají:

- v návrhu omítky vzhledem k podkladu, charakteru konstrukce a prostředí,
- ve způsobu a čase zhotovení omítky,
- v charakteru a stavu podkladu, na který se omítka nanáší,
- v kvalitě použitých materiálů včetně různých přísad,
- v prostředí, ve kterém se omítka nachází.

Správný návrh protipožárních omítek hlavně ovlivňují zejména:

- 1) vliv povětrnosti,
- 2) kvalita použitých materiálů,
- 3) deformace staveb a trhliny.

Vliv povětrnosti

Způsob zhotovení omítky patří k nejchoulostivějšímu procesu, ve kterém se rozhoduje o kvalitě povrchové úpravy. Velmi důležitou roli hrají vnější podmínky a charakter podkladu. Nejvýhodnějším ročním obdobím pro zhotovování omítek je jaro a podzim, když je slunce nízko a teploty nedosahují extrémů. Při ostrém letním slunci podklad i omítka příliš rychle vysychá, v důsledku čehož má malou pevnost. Omítat se nemá ani při silném dešti, protože podklad je vlhký a omítka dobře nedrží.

Změnou vlhkosti se vlhký podklad při vysychání smršťuje a omítka se nemůže přizpůsobit těmto objemovým změnám, takže může dojít ke vzniku trhlin. Příkladem objemových změn podkladu může být odpařování hořlavých plynů z dřevotřískové desky při požáru (obr. 2.1). Mnoho nedostatků způsobuje nerovná podkladní vrstva, kdy se při vyrovnávání povrchu mění tloušťka omítky - dochází k trhlinám a k opadávání omítky.



Obr.2.1 Povrch po odpaření hořlavých plynů z dřevotřískové desky při požáru

Kvalita použitých materiálů

Důležitým předpokladem trvanlivosti omítky je kvalita materiálů a správný poměr jejich smíchání. Základ tvoří kvalitní písek - omítka s velkými zrny písku má malou pevnost a naopak omítka s velkým počtem jemných zrn má velký specifický povrch, potřebuje více pojiva a vytváří síťové trhlínky na povrchu.

Dříve často docházelo ke "střílení" vápna. Tento jev vznikal tehdy, když se použilo vápno, ve kterém zůstala nevyhašená zrníčka (dnes se používají upravené hydráty). Při hašení taková zrna zvětšují svůj objem a poškozují omítku vznikem malých jamek.

Štukové povrchy s vyšším obsahem pojiva, často hydraulického vápna, bývají v lepším stavu než hladké omítky. Mnohem více bývají narušeny omítky s obsahem sádry či písku znečištěného hlinitými příměsemi (např. větší množství živců v zahliněných pískách vyvolává někdy rozpad hmoty). Někdy se do omítek přidávají přísady, které např. urychlují tuhnutí, zajišťují vodotěsnost apod. Zde platí zásada přesného dávkování, neboť při nadbytku se obvykle zhoršují jiné vlastnosti malty, zejména pevnost.

Vliv deformace staveb a trhlin

Omítka se může porušit dodatečně v důsledku deformace podkladu. Takovéto změny mohou nastat

např. sednutím konstrukce nebo změnami, které vznikají vlivem teploty nebo vlhkosti. Tyto typy poruch se vyskytovaly např. u hrázděných stěn starých domů, kde omítka zakrývala dřevěnou kostru. Proto se zejména v severských a západních státech a u nás v horských oblastech vyskytují hrázděné stěny s dřevěnou konstrukcí obnaženou (obr. 2.2).

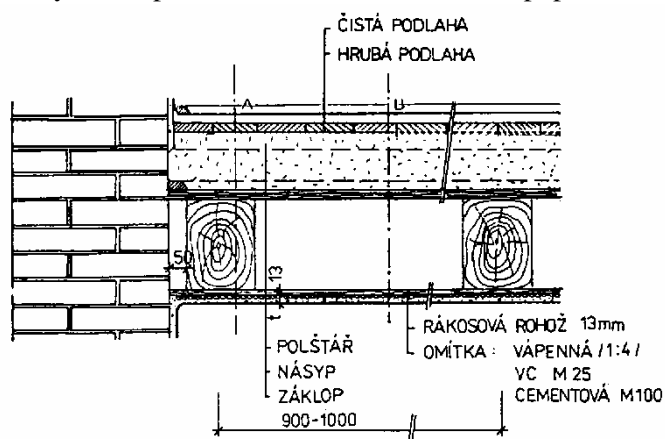


Obr.2.2 Pohled na hrázděné domy v Německu

V tomto případě je každé úsilí o zachování neporušenosti povrchu zbytečné, protože žádná anorganická malta nesnese tak velké deformace podkladu bez porušení. Proto je lépe vytvářet umělé přerušení povrchových úprav v těch místech, kde nastane pohyb konstrukce.

Příčiny závad vnitřních omítek

Kromě vlivu povětrnosti se závady, vyskytující se u vnějších omítek, mohou se objevovat i u vnitřních omítek. Navíc však mohou vznikat závady zejména u rákosových omítek dřevěných trámových stropů. U dřevěných trámových stropů s kontaktním rákosovým podhledem dochází velmi často k průhybu dřevěných stropnic a v důsledku toho může popraskat i rákosová omítka, zejména má-li rákosové



Obr.2.3 Dřevěný trámový strop se dřevěným podhledem a rákosovou omítkou

pletivo řídce rozmístěny rákosová stébla. Z tohoto důvodu se prováděly trámové stropy s rákosníky, u nichž podhledové hranoly nejsou nijak svázány se stropními trámy a nemohou tak přímo přenášet deformace nosné stropní konstrukce (obr. 2.3). Navíc neestetické, nikoli nebezpečné trhliny se vyskytují u fabionů na přechodu dřevěných stropů ke stěnám s nadměrným množstvím malty bez vyztužení.

Pokud se dřevěné sloupky v krovu nenechávají z architektonických důvodů viditelné s texturou dřeva (ochrana protipožárními nátěry), mohou být chráněny proti ohni buď sádkartonovým obkladem nebo omítkou nanášenou na podkladní nosič (rákosové, rabicové či Staussovo pletivo atd.). Takový případ se velmi často aplikuje v případech, že dřevěný sloupek je nadměrně popraskán a působil by neesteticky (obr. 2.4).



Obr.2.4 Dřevěný nosný sloupek v krovu nadměrně popraskaný

Požární odolnost ocelových a dřevěných konstrukcí

Struktura protipožárních omítek a technologie jejich provádění byla analyzována v předcházejících učebních textech Kontroly požárně bezpečnostních zařízení. Požární odolnost ocelových konstrukcí je pro různé druhy malt uvedena v tab. 2.1 a 2.2.

S vývojem protipožárních omítek byly zkoušeny ocelové sloupky těchto profilů chráněné perlitocementovou omítkou tlustou 30 mm buď bez vzduchových dutin nebo se vzduchovými dutinami průběžnými nebo přerušovanými. Pokud vzduchové dutiny byly odděleny vodorovnými ocelovými přepážkami, byly porovnávány požární odolnosti těchto ocelových sloupů s výškou přerušených dutin ve vzdálenosti 1,5 m, 1,0 m a 0,75 m. Výsledky zkoušek ukázaly, že hustší členění na menší vzduchové komory přispívá k zrovnoměnění teplot po výšce sloupu a tím i k vyšším hodnotám požární odolnosti. Svědčí o tom o požární odolnosti ocelových sloupů tvaru I, chráněných omítkou z perlitocementové malty ($\rho = 900 \text{ kg.m}^{-3}$) uvedené v tab.2.3.

Použitím omítkovin k ochraně dřevní hmoty se docílí oddálení času jejího vznícení. Dokazují to následující experimentální výsledky na dřevěných konstrukcích:

Tab. 2.1 Srovnání požární odolnosti ocelových sloupů s použitím sádrových a vápenocementových omítek

Druh omítky	Požární odolnost ocelových sloupů v minách																				
	O/A = 100 [m ⁻¹]							O/A = 150 [m ⁻¹]							O/A = 300 [m ⁻¹]						
	15	30	45	60	90	120	180	15	30	45	60	90	120	180	15	30	45	60	90	120	180
I	0	10	10	12	20	28	43	0	10	13	16	25	33	48	10	14	17	23	33	42	58
II	0	10	11	18	30	41	61	0	10	15	22	34	46	66	10	12	20	27	40	50	70
III	0	10	13	22	37	50	75	0	10	17	26	41	54	79	10	14	23	31	46	59	85
Označení omítek: I – sádroperlitová nebo sádrovermikulitová II – sádrová nebo vápenosádrová III - vápenocementová																					

Tab. 2.2 Požární odolnost v minách pro ocelové sloupky a nosníky v závislosti na druhu malt

Druh ocelové konstrukce		Požární odolnost v minách						
		Malty skupiny I		Malty skupiny II		Malty skupiny III		
		tl.20 mm	tl.30 mm	tl.15 mm	tl.25 mm	tl.15 mm	tl.25 mm	tl.35 mm
100<O/A≤150 [m ⁻¹]	sloup	75	110	40	75	30	60	90
	nosník	80	120	45	80	30	65	100
150<O/A≤300 [m ⁻¹]	sloup	55	85	30	60	20	40	65
	nosník	60	90	30	65	20	45	75

Tab. 2.3 Požární odolnost ocelových I sloupů s rozdílnými vzduchovými dutinami, chráněných stejným typem omítky

Způsob upevnění pletiva na ocelovém sloupu	Vlhkost omítky [%]	Tloušťka omítky [mm]	O/A [m ⁻¹]	Požární odolnost [min]
Přímo na povrchu profilu – bez vzduchových dutin	11	30	170	101
Se vzduchovými dutinami průběžnými bez odvětrání	11	29	131	93
Se vzduchovými dutinami uzavřenými po 1500 mm	8	32	131	105
Se vzduchovými dutinami uzavřenými po 1000 mm	8	32	131	106
Se vzduchovými dutinami uzavřenými po 750 mm	8	32	131	110
S průběžnými vzduchovými dutinami s odvětráním u hlavice sloupu	8	32	131	108

A) Dřevěné sloupky opatřené omítkou na pletivu mají zvýšenou požární odolnost:

a) z malt II. skupiny:

- tloušťky 15 mm zvyšují požární odolnost o 35 min,
- tloušťky 25 mm zvyšují požární odolnost o 60 min,

b) z malt III. skupiny:

- tloušťky 15 mm zvyšují požární odolnost o 20 min,
- tloušťky 25 mm zvyšují požární odolnost o 40 min;

B) Dřevěná stropní konstrukce s podhledem:

1. z dřevěných podbíjených prken min. tloušťky 13 mm s rákosovou rohoží a omítkou:

a) z malt II. skupiny:

- tloušťky 10 mm zvyšují požární odolnost o 15 min,
- tloušťky 15 mm zvyšují požární odolnost o 25 min,

b) z malt III. skupiny:

- tloušťky 12 mm zvyšují požární odolnost o 15 min,
- tloušťky 20 mm zvyšují požární odolnost o 20 min;

2. z dřevěných podbíjených prken min. tloušťky 13 mm s pletivem a omítkou:

a) z malt II. skupiny:

- tloušťky 10 mm zvyšují požární odolnost o 25 min,
- tloušťky 15 mm zvyšují požární odolnost o 45 min,

b) z malt III. skupiny:

- tloušťky 12 mm zvyšují požární odolnost o 25 min,
- tloušťky 20 mm zvyšují požární odolnost o 40 min.

Tenkostěnné omítky u kontaktního zateplení

Tenkostěnné omítky u kontaktního zateplení mají významný vliv na požární odolnost dodatečně zateplené vrstvy. Z experimentálních zkoušek vyplývá, že dokud omítka je celistvá, tepelný izolant je chráněn její vrstvou. Jakmile se však vytvoří v tenkostěnné omítce trhlinky, velmi rychle se vlivem vyšších teplot rozevrou a umožňují plamenům pronikat k tepelnému izolantu. V této fázi je rozhodující reakce na oheň tepelného izolantu. U minerálních vláken narůstající teploty způsobují jejich postupné slinutí, u pěnového polystyrénu ani jeho samozhášivost nemůže účinně vzdorovat působícím plamenům, takže jeho rychlá destrukce vyvolává opadávání tepelného izolantu včetně omítky.

Proto s narůstající tloušťkou tenkovrstvé omítky se zvyšuje i doba, po kterou pěnový polystyrén jako tepelný izolant odolává působícímu požáru. Samozřejmě, že i u omítky hraje důležitou roli její výztužná síťovina, která brání vzniku trhlin. Z tohoto důvodu je vhodné zaměřit se správně provedení ochranné vrstvy tepelného izolantu.

Tenkovrstvé omítky dosahují tloušťky 1 až 4 mm (nejčastěji 2 až 3 mm). Tlustší vrstvy bohaté na cement bez speciálních přísad praskají, takže aby se zamezilo tvorbě trhlinek, je nutno omítku v době zrání vlhčit. Tenkovrstvé omítky se nanášejí natahováním hladítkem jen z průmyslově vyrobených suchých maltových směsí obsahujících kromě pojiva, plniva, minerální či zušlechťovací přísady, pigmenty, popř. disperze a emulze organických sloučenin (např. na bázi akrylátů, silikonů apod.), stabilizátory atd.

Specifické požadavky pro kontaktní zateplovací systémy (KZS)

Ve srovnání s běžnými stavebními podklady (beton, zdivo), kde je podkladem přímo nosná stěna, u kontaktních zateplovacích systémů je podkladní izolační materiál ke konstrukci připevněný. Tento materiál vykazuje výrazně lepší izolační (např. koeficient tepelné vodivosti) než mechanické vlastnosti (pevnost v tlaku, pevnost v tahu, soudržnost). Jelikož izolant je pokryt poměrně tenkým souvrstvím výztužné vrstvy a vlastní povrchovou úpravou, je třeba sledovat i další vlastnosti povrchové vrstvy, zejména možnost šíření požáru po povrchu (index šíření plamene po povrchu), účinnost odrazet světelné paprsky (činitel světelného odrazu), spolupůsobení s ostatními složkami KZS, vodotěsnost, pružnost, barevné odstíny atd.

Velmi významnou roli sehrává výztužná vrstva, která:

- přispívá omítce před poškozením zateplovacího systému vlivem statického či dynamického zatížení,
- v přijatelné míře zajišťuje difuzi vodní páry a v důsledku toho i minimální kondenzaci vody v zateplovacím systému,
- přispívá omítce před nárůstem vlhkosti v izolantu nejen z vnějšího povrchu, ale někdy i před kondenzací pronikajících vodních par z původní konstrukce.

Tenkovrstvé omítky používané v KZS lze rozdělit podle charakteru použitého pojiva na tyto hlavní skupiny:

a) silikátové:

Pojivem silikátových tenkovrstvých omítek je většinou draselné vodní sklo s velmi dobrou chemickou reakcí s podkladem. Tyto omítkoviny bývají modifikovány disperzí syntetického polymeru ve vodě (podle toho se někdy tento typ označuje disperzně-silikátovými omítkovinami). Pokud přísady tohoto charakteru chybí, srážková voda poměrně snadno proniká do vnitřní struktury KZS;

b) silikonové a silikon-disperzní:

Pojivem v těchto tenkovrstvých omítkách je disperze syntetického polymeru (jako v předchozím případě) v kombinaci s emulzí ze silikonové pryskyřice (také užívaný název silikon-disperzní omítkoviny). Omítkoviny na bázi silikonu jsou posledním vývojovým stupněm tenkovrstvých omítek. Poněvadž zatím nelze jednoznačně určit limitní poměr obou pojivových složek a tím není možno stanovit mezní obsah silikonové pryskyřice, je obtížné rozlišit skupinu silikonových omítkovin od silikon-disperzních typů;

c) disperzní:

Základní pojivem je disperze syntetického polymeru (např. akrylátu) ve vodě, která při vysychání tvoří film, který může zvyšovat difuzní odpor a sklony k zachycování prachu a nečistot, pokud nejsou při výrobě provedeny odpovídající úpravy;

d) minerální:

V tomto případě je pojivem cement a vápenný hydrát. Jestliže není tato tenkovrstvá omítka upravena vhodnými přísadami, nelze ji v KZS použít.

Z uvedeného rozboru vyplývá, že silikátové a minerální omítkoviny mají minimální obsah organických látek, silikonové omítky nejvíce odolávají srážkové vodě. Vnější omítkoviny se mohou kromě ceny, způsobu balení lišit především v následujících vlastnostech:

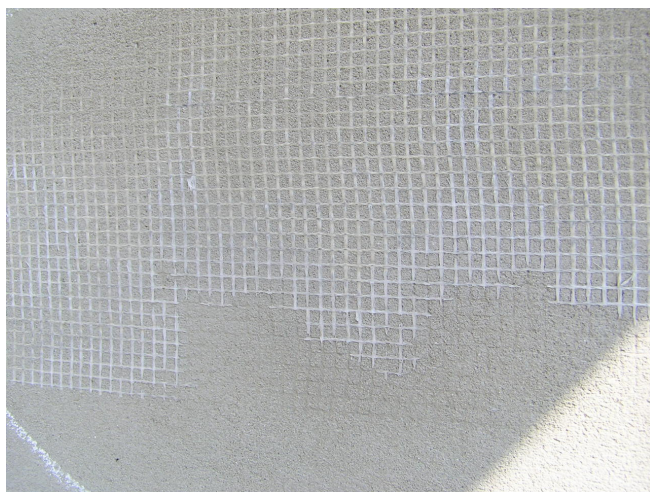
- strukturou – škrábaná (zrno na zrno), rýhovaná,
- pojivem – disperzní akrylátové, disperzní jiné než akrylátové, silikon-disperzní, silikonové, silikátové (vodní sklo), minerální (cement, vápno),
- způsobem probarvení – ve hmotě nebo není barvená a je přírodní barvy, pouze bílá atd.,
- spotřebou v kg.m^{-2} plochy

Při výběru povrchových nátěrů je nutno respektovat zásadu, že:

- disperzní nátěry jsou vhodné pro disperzní omítku,
- silikátové nátěry se mají aplikovat na podklad minerální omítkoviny,
- disperzně-silikátové nátěry lze doporučit pro všechny typy omítkovin kromě silikonových,
- silikonové nátěry jsou univerzální – jsou použitelné pro všechny typy omítkovin.

Technologie provádění tenkovrstvých omítek pro KZS

Před zahájením nanášení výztužné vrstvy se překrytím chrání pohledové plochy klempířských prvků (parapetní plechy, římsy apod.) a navazující stavební konstrukce (okenní rámy a skla). Příprava krycí stěrkové hmoty k použití je určena předpisem výrobce. U tepelných izolantů z pěnových plastů se provádí výztužná vrstva z krycí stěrkové hmoty obvykle v celkové tloušťce 2 až 6 mm, u tepelných izolantů z minerálních vláken je celková tloušťka min. 3 mm (3 až 6 mm). Tloušťka krycí vrstvy výztužení ve výztužné vrstvě je pro krycí stěrkovou hmotu s převažujícím organickým pojivem min. 0,5 mm a pro krycí stěrkovou hmotu s převažujícím anorganickým pojivem min. 1,0 mm. Krycí stěrková hmota se spolu s výztužnou sítovinou provádí obvykle ve směru shora dolů tak, aby byla rovnoměrně nanášena.



Obr.2.5 Chybějící krycí vrstva sítoviny v ploše fasády



Obr.2.6 Promáčkнутá část ostění bez výztužné sítoviny

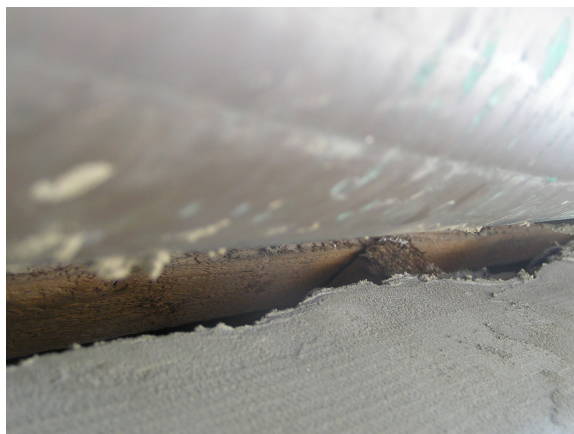
Výztužná sítovina musí být z obou stran kryta vrstvou krycí stěrkové hmoty. Výztužná sítovina nesmí ani ležet přímo na deskách tepelného izolantu, ani nesmí být po zabudování vidět. Musí být v poloze mezi 1/2 a 2/3 tloušťky výztužné vrstvy, blíže k vnějšímu líci. Právě velmi často výztužná sítovina není dostatečně kryta vrstvou (obr. 2.5), jindy výztužná sítovina chybí, takže lze omítku i snadno promáchnout (obr. 2.6). Dalším nedostatkem kontaktního zateplení je buď obnažený pěnový polystyrén jako izolant (obr. 2.7) nebo mezer bez jakéhokoliv utěsnění omítkou (obr.2.8). Před položením výztužné sítoviny v celé ploše se provádí zvýšené vyztužení obzvláště namáhaných míst, popř. míst vystavených očekávanému úmyslnému či násilnému mechanickému poškození. U rohů okenních otvorů se vždy doplní zesílení výztužné vrstvy diagonálním pásem výztužné sítoviny.

Celoplošné uložení výztužné sítoviny se provádí ukládáním pásů se vzájemným přesahem min. 100 mm, které se natažené a vyrovnané ukládají do vlhké stěrkové hmoty. Dekorativní prvky se obvykle lepí na dokončenou výztužnou vrstvu, spára po jejich obvodu se obvykle tmelí pružným tmelem.

Pokud se provádí penetrační mezivrstva pro lepší zajištění adhezního můstku, pak se obvykle natahuje až po vyschnutí výztužné vrstvy. Přesný postup provádění je dán předpisem výrobce.



Obr.2.7 Obnažený pěnový polystyrén bez krycí stěrky



Obr.2.8 Mezera ve fasádě u krovu bez omítky

2.2 PROTIPOŽÁRNÍ NÁSTŘIKY

Technologie nástřiků je obdobná jako u omítání, pouze nanášení ochranné vrstvy se provádí strojně pod tlakem. Zpočátku byly nástřiky dováženy ze zahraničí, např. Termax a Pyrok na bázi vermikulitu, Limpet s obsahem až 75 % azbestových vláken, později byly používány i nástřiky domácí výroby, např. Termizol, Unipron na bázi expandovaného perlitu, Metizol P s minerálními vlákny, Sibaterm atd. S ohledem na zákaz karcinogenních azbestových vláken a chybějící devizové finanční prostředky se dostaly nástřiky do pozadí. Některé z nich však byly propracovány a dále aplikovány, např. Pyrotherm se sádrovým pojivem. Mezi pokrokové typy nástřiků patří Porfix na vápenocementové bázi, ze kterého se vyvinul nástřík Terfix TCVV 800/400 a Terfix/Termo PS.

PORFIX byl první a doposud stále vyráběnou a aplikovanou protipožární nástřikovou hmotou tuzemské výroby. Jedná se o pastovitou nástřikovou hmotu, připravenou k přímé aplikaci výhradně nástřikem v tloušťkách od 5 do 40 mm. U vývojové řady Termo byla vodní disperze nahrazena disperzním práškovým pojivem, některé komponenty vodu obsahující byly zaměněny za vhodnější. Tak vznikla kompletní suchá směs pod obchodním názvem Terfix, která je vyráběna v suchém stavu. To má svoje zejména zpracovatelské výhody, protože nemusí být skladována při teplotách nad bodem mrazu aby nezmrzla a před její aplikací se pouze rozmíchá s vodou.

Původní obecně přijímaný předpoklad, že azbestová vlákna jsou v těchto materiálech nenahraditelná se ukázal jako mylný a zákaz používání azbestu proto neměl ani u nás, ani v zahraničí za následek žádné zásadní problémy v protipožární ochraně staveb. Také dříve považovaná enormní protipožární funkce vermikulitu ve srovnání s experlitem se nijak neprokázala. Na bázi vermikulitu byl odzkoušen nástřík Unimix POO určený především pro ochranu ocelových konstrukcí. K dalším typům patří

slovenský Tahizol na bázi vodního skla a Climatizer Plus aplikovatelný pro ochranu dřevěných konstrukcí.

Aplikace nástřiků však prokázala, že parametry hmoty musí být výrobcem zaručeny v podobě, v jaké je dodávána na trh, tedy bez následného domíchávání čehokoliv jiného než čisté vody před aplikací. Jakékoliv přísady vápna, cementu a dalších přísad do hmoty před aplikací již mohou mít značný vliv na výslednou požární odolnost, protože je výrobce nemůže kontrolovat a tedy ani garantovat.

Vliv požární odolnosti konstrukce na volbu ochranného prostředku

Požární odolnost stavební konstrukce může být v rámci zpracovávání projektu řešena několika různými způsoby, které jsou určeny především materiálem posuzované konstrukce:

- 1) konstrukční prvky vyhovují požadavkům bez dalších úprav,
- 2) konstrukce potřebuje zvýšení požární odolnosti nejvýše do 30 min,
- 3) požární odolnost konstrukce musí být zásadně zvýšena o více než 30 min.

V prvním případě konstrukce vyhovuje. Ve druhém případě, tj. max. do 30 min, lze vybrat:

- buď zpeňovatelný nátěr - pokud bude konstrukce viditelná trvale volně přístupná, nebo
- tenkou vrstvu protipožárního nástřiku - bude-li konstrukce dále zakrývána nebo pokud bude později nepřístupná a nejsou zde kladeny speciální požadavky na vzhled. Totiž ve srovnání s protipožárními nátěry nástřiky nemají příjemný vzhled, jejich povrch je nerovný a nejsou běžně použitelné do vnitřního prostředí. Také nelze je hladit nebo dodatečně upravovat nebo jen s vynaložením vysokých finančních nákladů.

Ve třetím případě je zřetelně výhodnější protipožární nástřik nebo omítka. V tomto ohledu lze ovšem také zvážit, kdy je technicky nebo ekonomicky výhodnější použití montovaných nebo prefabrikovaných deskových pevných nebo lepených obkladů. Proto je vhodné vypracovat konkrétní nabídkový režim, a to dodávku od specializované firmy se všemi garancemi a certifikáty a potom porovnat všechny nabízené alternativy nejenom z cenových, ale i technických hledisek.

Podklady pro protipožární nástřiky jsou analyzovány v předchozích učebních textech Kontroly požárně bezpečnostních zařízení, oddíl 3.2.2.2 (jde v směs o železobetonové a ocelové konstrukce). V 90. letech byly protipožární nástřiky použity pro zvýšení požární odolnosti některých nenosných prvků - např. dřevotřískových, sádkartonových stěn, příček a teplovzdušné potrubní rozvody, ale některé z nich v krátké době odpadávaly. V některých případech také na teplovzdušné potrubní rozvody a podobné zvláštní konstrukce. I tehdy však bylo pro tyto aplikace zapotřebí samostatné posouzení a alespoň jednorázové zkoušky. V současné době tyto aplikace platné předpisy nedovolují a jejich eventuální využití v rámci rozšířené aplikace musí být vždy doloženo znaleckým posudkem nebo expertizní zprávou oprávněné instituce nebo osoby.

Technologie provádění nástřiků

Vzhledem k běžně používané tloušťce nástřiku od 20 do 40 mm, je třeba co nejdokonaleji zajistit trvalou přídržnost nástřiků k povrchu chráněné konstrukce. Nástřik má být nanášen na konstrukci tuhou, odolávající vibracím, rázům či jinému dynamickému namáhání. Pokud tyto požadavky nejsou splněny, je vhodné použít ocelové pletivo s oky o velikosti cca 20 mm, které lépe kompenzuje pohyby konstrukce vyvolané pod mokrým nebo čerstvě provedeným, ne zcela vytvrzeným nástřikem.

Ocelové konstrukce je nutno opatřit základním nebo i kompletním antikorozním nátěrovým systémem v souladu s postupem, přičemž se nesmí použít takové typy nátěrů, které při zvýšené teplotě plastifikují nebo ztrácejí soudržnost s podkladem (např. polystyrenové nebo některé epoxidové nátěrové systémy). Kvalitní antikorozní systém je zvlášť důležitý v interiérech s proměnlivou relativní vlhkostí vzduchu. Stříkaný povrch musí být zbaven mechanických nečistot a mastnoty. Čím je povrch konstrukce hladší, tím důležitější je provedení předběžných povrchových úprav, které zvýší adhezi nástřiku k podkladu.



Obr. 2.9 Odpadlý nástřik v důsledku nesprávného zakotvení k podkladu bez primeru k ocelovému podkladu

Základní adhezní nátěr tzv. "primer" by měl být použit pro všechny typy chráněných konstrukcí. Po jeho nánosu má následovat povinná přestávka nejméně 24 hodin, aby měl primer čas řádně zatvrdnout a tak byla zajištěna dlouhodobá funkce systému, jinak nástřik odpadá (obr. 2.9). Nástřiky se mají provádět minimálně ve dvou, u silnějších nástřiků i více vrstvách (kromě případů, kdy celková tloušťka vrstvy nepřesahuje 10 mm), a to nejlépe tak, že se druhý den po aplikaci primeru provede základní podstřík ("špric") v tloušťce 5 až 10 mm. Tento nástřik nemusí

být úplně rovnoměrný, měl by však pokrývat celou plochu podkladu.

Další nástřiky v závislosti na celkové tloušťce přepočtu konstrukce podle poměru ohřívané plochy k průřezu (A_v/V) se provedou po zavadnutí a částečném zatvrdnutí první vrstvy. Zde potom záleží zejména na teplotě, cirkulaci vzduchu, typu a porózitě podkladu. Tento interval 2 až 7 dnů a jeho stanovení v závislosti na podmínkách již vyžaduje určitou zkušenost a znalosti. Tloušťka poslední vrstvy by však neměla přesahovat 5, nejvýše však 10 mm.

Způsoby nanášení protipožárních nástřiků závisí od typu použité hmoty a jejího složení. Jinak se aplikují hmoty na sádrové bázi, které obvykle tuhnou rychleji, jinak hmoty na bázi cementu a vápna, resp. disperzních pojiv. Způsob aplikace ovlivňuje i typ chráněné konstrukce, celkový rozsah prací a

místní podmínky (výška, dostupnost, vlhkost atd.). Pokud není smluvně dohodnuto jinak, je rozhodující údaj při přejímce dodržení celkové tloušťky ochranné vrstvy a její adheze na podklad.

Závady v aplikaci protipožárních nástřiků

Závady protipožárních nástřiků lze rozdělit do dvou základních skupin:

- a) vady způsobené technologií od přípravy nástřiku až po jeho aplikaci na konstrukci,
- b) vady způsobené nevhodným použitím materiálu.

Funkce nástřiku je vždy dána jednak jeho strukturou, tj. obsahem a tepelnou vodivostí jeho složek, objemem vmíchaného vzduchu, homogenitou směsi, ustálenou a okamžitou vlhkostí resp. množstvím volné a vázané vody, odolností jednotlivých složek proti tepelné degradaci při zvýšené teplotě, fyzikálně-mechanickými vlastnostmi hmoty za studena i při tepelném namáhání a dobrou adhezí na podklad za všech podmínek.

Jakýkoliv technologický zásah, který by mohl zmíněné parametry ovlivnit, narušuje i celkovou funkci nástřiku. Z toho vyplývá:

- a) Příprava kvalitní nástřikové hmoty musí probíhat pod trvalou kontrolou přímo ve výrobě. Pokud se aplikuje certifikovaný výrobek s garantovanými vlastnostmi, musí za tento výrobek odpovídat buď výrobce jako nositel certifikátu nebo prováděcí firma, která směs na stavbě domíchává z přidáných složek. V tom případě je ovšem sporné, kdo se stává výrobcem, neboť jakýkoliv koncentrát či suchá směs, neobsahující všechny složky vlastně není finálním výrobkem. V tomto případě, vynechají-li se technologické vlivy, je jediným certifikovaným nástřikem taková hmota, která je na stavbu dodávána ve finální podobě, obsahující všechny předepsané složky a určená nejvýše k doředění vodou a navíc by i zde mělo být uvedeno maximálně přípustné ředění.
- b) Dalším faktorem podmiňujícím kvalitu každé nástřikové hmoty je vlastní homogenizace a příprava směsi před aplikací. Funkci totiž ovlivňuje homogenita a struktura hmoty. Tyto vlastnosti jsou ovšem přímo závislé na způsobu homogenizace a na zařízení, kterým se směs před nástřikem míchá a stříká. Obsahují-li prakticky všechny směsi expandovaný perlit nebo vermikulit, bude záležet na tom, jakým způsobem budou tyto složky ve směsi rozmíchány.
- c) Kromě nesprávného namíchání může kvalitu nástřiku ovlivnit vlastní stříkací zařízení (obr. 2.10). Samotná vrstva nástřiku může mít různou strukturu, různý obsah vzduchu a tedy i rozdílnou protipožární funkci, popř. účinnost. To bude patrně ovlivněno i podávacím zařízením a stříkací pistolí, zejména tryskou, použitou ke stříkání, tlakem



Obr.2.10 Nesprávně namíchaný a provedený nástřik

vzduchu a dalšími parametry.

- d) K dalším technologickým vlivům patří i vlhkost podkladu a prostředí v průběhu stříkání a po něm. Čím je relativní vlhkost vzduchu v objektu vyšší a čím méně vzduch cirkuluje, tím pomaleji nástřiky schnou a vytvrzují se. To ovšem neznamená pouze zpomalení prováděcích prací, ale špatné zasychání má rovněž výrazný vliv na kvalitu. Totiž období, kdy vrstva nástřiku na podkladu zasychá, je zcela zásadní pro dobrou adhezi na povrchu a vrstva je tak ovlivňována nejen vnějšími vlivy, ale vlastní hmotností nástřiku. Neodpařená voda má tendenci stékat do spodních vrstev a k povrchu podkladu. Na spodní straně je nástřik těžší než v adhezním spoji a při dostatečně dlouhé době se vytvářejí bubliny, (lunkry), které u silnějších vrstev mohou dokonce způsobit odpadávání hmoty z podkladu. Je logické, že i když takový nástřik později ztverdne, jeho kvalita a tedy i funkce je výrazně snížena.
- e) Nelze zanedbat ani nestejnou tloušťku nástřiků, popř. špatné technologické provedení vrstvy. Je pravda, že na začátku vývoje nástřiků tehdejší stříkácí zařízení nedovolovalo u nástřiků příliš jemné rozdíly, délka vláken ve hmotě nebyla ještě zcela ustálena a nástřiky měly odstrašující vzhled (v některých případech stříkané vrstvy měly podobu krápníků). Jenže i v současné době se často vyskytují protipožární nástřiky, u nichž nelze rozeznat v jaké tloušťce měl být nástřik proveden. Pokud stříkaný povrch s nerovnostmi přesahuje někdy i 10 mm, je možno diskutovat i o funkci takto provedeného nástřiku. Ukázkou může být předdimenzovaná tloušťka nástřiku u příruby ocelového I nosníku (obr. 2.11). Navíc je třeba vzít v úvahu i skutečnost, zda je vůbec možné na takové ocelové tvarované profily nástřiky provést, poněvadž v těchto případech nelze dodržet vzhledem k jeho tvaru jejich konstantní tloušťku. To by měl však řešit již projektant.
- f) Nedokonalé kotvení nástřiku na neporézní povrchy je rozvedeno v předchozím oddíle. Příkladem aplikace nástřiku na zkorodovaný povrch je na obr.2.12.



Obr.2.11 Nestejně nanesená vrstva nástřiku na stojině a přírubě ocelového nosníku nesprávně namíchaný a provedený nástřik



Obr.2.12 Zkorodovaný povrch ocelové příruby pod odpadlým nástřikem

Důsledky nesprávně provedených nástřiků

Způsob aplikace může výrazně ovlivnit funkci protipožárních nástřiků, a to zejména v těch případech, kdy jejich provádění zajišťuje běžná stavební firma, která není na tyto práce řádně vybavena a nemá potřebné znalosti o protipožárních systémech. Kvalita nástřiku se dá poznat i po letech na jeho celkové pevnosti, soudržnost, tvrdosti povrchu a adhezi na podklad. Všechny tyto vlastnosti jsou ovlivněny např. špatným namícháním směsi, což se projeví měkkostí, drobením a nesoudržností nástřiku. Naopak při přebytku některých složek např. cementu je nástřik velmi tvrdý a pevný, ale jeho izolační vlastnosti jsou horší (s narůstajícím množstvím cementu se zvyšuje i měrná hmotnost nástřiku), v nástřiku se tvoří praskliny (obr. 2.13), má horší adhezi ke konstrukci (obr. 2.14) a při dynamickém namáhání (např. provoz manipulačních vozíků v okolí) může i odpadávat.



Obr. 2.13 Jemné praskliny v ocelové konstrukci opatřené nástřiky. Nestejně nanášená vrstva nástřiku na stojině a přírubě ocelového nosníku, nesprávně namíchaný a provedený nástřik



Obr.2.14 Odpadlý nástřik vlivem nedostatečné adheze k podkladu

Velmi citlivé jsou v tomto ohledu nástřiky na bázi síranu vápenatého, kde nesprávným dávkováním vody nebo nevhodným rozmícháním, tvrdnutím při nižších nebo naopak příliš vysokých teplotách může dojít k vytváření mikrotrhlin ve vrstvách hmoty hned od počátku. Během stárnutí se pak trhliny postupně rozšiřují a mohou vést až k odpadávání hmoty z konstrukce.

2.3 ZÁVĚR

S ohledem na provedenou analýzu omítek a nástřiků je nutné, aby:

- a) nástřiky prováděly výhradně specializované firmy na protipožární ochranu;
- b) byly prováděcí firmy pro tyto účely vybaveny vhodným technologickým zařízením podle doporučení výrobce nástřikových, popř. maltových směsí;

- c) byly pro zpracování na stavbách používány výhradně hotové suché směsi, poněvadž pouze za těchto podmínek lze vyloučit chyby při dávkování vmíchávaných pojiv, cementu, vápna a následně zkreslené parametry nástřiku;
- d) projektanti určili požadavky na požární odolnost nástřiků, ale vždy řádně zvážili reálnost svých návrhů na aplikaci jimi vybrané hmoty a raději ponechali specifikaci na specializované firmě.

Literatura

- [1] Kupilík, V.: Konstrukce pozemních staveb 80 - Požární bezpečnost staveb, Přednášky, Učební texty ČVUT, Praha, 2004
- [2] Kupilík, V.: Stavební konstrukce z požárního hlediska (kniha), Vydavatelství Grada Publishing, 2006, 272 stran, ISBN80-247-1329-2
- [3] Vašátko E.: Protipožární nátěry ve stavebnictví, referát na webových stránkách firmy J.Seidl & spol. s r.o., 2004

QUALITY RECORD

Název	Protipožární omítky a nástřiky
Kategorie	Nové systémy v požární ochraně 2008
Název souboru	6-2_Omitky_a_nastriky.pdf
Datum vytvoření	1. 12. 2007
Autor	Doc. Ing. Václav Kupilík, CSc. Katedra konstrukcí pozemních staveb, Fakulta stavební, ČVUT v Praze
Klíčová slova	Protipožární omítky; Protipožární nástřiky; Tenkostěnné omítky; Stěrková hmota; Praskliny; Výztužná síťovina; Vliv povětrnosti; Odolnost proti působení teplotních změn; Přídržnost.
Literatura	Kupilík, V.: Konstrukce pozemních staveb 80 - Požární bezpečnost staveb, Přednášky, Učební texty ČVUT, Praha, 2004. Kupilík, V.: Stavební konstrukce z požárního hlediska (kniha), Vydavatelství Grada Publishing, 2006, 272 stran, ISBN80-247-1329-2. Vašátko E.: Protipožární nátěry ve stavebnictví, referát na webových stránkách firmy J.Seidl & spol. s r.o., 2004.