

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO
PROVÁDĚNÍ VNITŘNÍCH OMÍTKOVÝCH
SYSTÉMŮ A OBKLADŮ A DLAŽEB**

2022

TRUNG THANH NGUYEN

**VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:
ING. LINDA VESELÁ, PH.D.**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Nguyen Jméno: Trung Thanh Osobní číslo: 486242
Zadávací katedra: Katedra technologie staveb (K122)
Studijní program: Stavební inženýrství (SI)
Studijní obor: Příprava, realizace a provoz staveb (L)

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Kontrolní a zkušební plán pro provádění vnitřních omítkových systémů a obkladů a dlažeb
Název bakalářské práce anglicky: Inspection and test plan for the execution of internal plaster systems and tiling and paving
Pokyny pro vypracování:
1) Struktura kontrolního a zkušebního plánu
2) Rešerše technických podkladů a stanovení kvalitativních požadavků na vnitřní omítkové systémy a obklady a dlažby
3) Sestavení návrhu kontrol, zkoušek a měření pro jednotlivé fáze provádění vnitřních omítkových systémů a obkladů a dlažeb
Seznam doporučené literatury:
Technické normy ČSN (ČSN 73 3451, ČSN EN 13914-2, ČSN 73 0205), Vyhláška MMR č. 268/2006 Sb., o technických požadavcích na stavby
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Linda Veselá
Datum zadání bakalářské práce: 9.2.2022 Termín odevzdání BP v IS KOS: 15.5.2022
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku
Podpis vedoucího práce Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutně uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracoval samostatně s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Praze dne 15.5.2022

Nguyen Thanh Trung

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucí bakalářské práce Ing. Lindě Veselé, Ph.D. za poskytnuté rady a připomínky během konzultací a za odborné vedení. Dále bych rád poděkoval rodině, přítelkyni a přátelům za trpělivost a podporu během studia.

Anotace

Cílem bakalářské práce je představení vnitřních omítkových systémů a obkladů a dlažeb. Bakalářská práce se skládá z teoretické a praktické části. V teoretické části jsou představeny nejběžnější druhy vnitřních omítek a obkladů a dlažeb. Dále jsou popsány technologické požadavky na provádění vnitřních omítkových systému a obkladů a dlažeb a způsoby provádění kontrol. V praktické části využijeme těchto poznatků k vytvoření kontrolního a zkušebního plánu.

Klíčová slova

Kontrolní a zkušební plán, vnitřní omítkový systém, vnitřní obklady a dlažby, kontrola

Anotation

The purpose of the bachelor's thesis is the introduction of internal plaster systems and tiling and paving. The bachelor's thesis consists of theoretical and practical part. The theoretical part presents the most common types of internal plaster systems and tiling and paving. Furthermore, the technological requirements for the execution of internal plaster systems and tiling and paving and methods of inspection are described. In the practical part, we use these information to create an inspection and test plan.

Keywords

Inspection and test plan, internal plaster systém, internal tiling and paving, inspection

Obsah

OBSAH	7
ÚVOD	10
1 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN (KZP)	11
2 CHARAKTERISTIKA A ROZDĚLENÍ VNITŘNÍCH OMÍTKOVÝCH SYSTÉMŮ	13
2.1 OMÍTKOVÉ SYSTÉMY DLE POČTU VRSTEV	16
2.1.1 VÍCEVRSTVÉ OMÍTKOVÉ SYSTÉMY	16
2.1.2 JEDNOVRSTVÉ OMÍTKOVÉ SYSTÉMY	18
2.2 OMÍTKOVÉ SYSTÉMY DLE PŘÍPRAVY	19
2.2.1 OMÍTKY VYRÁBĚNÉ IN SITU	19
2.2.2 OMÍTKY VYRÁBĚNÉ PRŮMYSLOVĚ.....	19
2.3 OMÍTKOVÉ SYSTÉMY DLE TECHNOLOGIE ZPRACOVÁNÍ	20
2.3.1 OMÍTKY NANÁŠENÉ RUČNĚ.....	20
2.3.2 OMÍTKY NANÁŠENÉ STROJNĚ.....	21
2.4 OMÍTKOVÉ SYSTÉMY DLE ÚČELU	23
2.4.1 SANAČNÍ OMÍTKOVÉ SYSTÉMY.....	23
2.4.2 TEPELNĚ-IZOLAČNÍ OMÍTKOVÉ SYSTÉMY	26
2.4.3 AKUSTICKÉ OMÍTKOVÉ SYSTÉMY.....	26
3 TECHNICKÉ POŽADAVKY NA PROVÁDĚNÍ VNITŘNÍCH OMÍTKOVÝCH SYSTÉMŮ	27
3.1 KONTROLA VE FÁZI PŘÍPRAVY PRACÍ	27
3.1.1 KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	27
3.1.2 KONTROLA VSTUPNÍCH MATERIÁLŮ A JEJICH SKLADOVÁNÍ	28
3.1.3 KONTROLA PŘIPRAVENOSTI PRACOVIŠTĚ	30

3.2 KONTROLA VE FÁZI PROVÁDĚNÍ PRACÍ	36
3.2.1 KONTROLA OSAZENÍ ROHOVÝCH LIŠT, APU LIŠT A OMÍTNÍKŮ.....	36
3.2.2 KONTROLA MÍCHÁNÍ OMÍTKOVÝCH SMĚSÍ.....	41
3.2.3 KONTROLA PROVÁDĚNÍ OMÍTKOVÝCH VRSTEV	44
3.2.4 KONTROLA BOZP A UŽÍVÁNÍ OOPP.....	48
3.2.5 KONTROLA ZAJIŠTĚNÍ PRACOVIŠTĚ PO DOBU, KDY SE NA NĚM NEPRACUJE A PO DOKONČENÍ PRACÍ.....	48
3.3 KONTROLA VE FÁZI PŘEDÁVÁNÍ DÍLA.....	49
3.3.1 KONTROLA VZHLEDU A STRUKTURY KONEČNÉ ÚPRAVY OMÍTEK.....	49
3.3.2 KONTROLA ROVINNOSTÍ OMÍTEK	52
3.3.3 KONTROLA PRAVOÚHLOST A SVISLOST	56
4 CHARAKTERISTIKA A ROZDĚLENÍ VNITŘNÍCH OBKLADŮ A DLAŽEB.....	58
4.1 OBKLADY A DLAŽBY KERAMICKÉ.....	58
4.2 OBKLADY A DLAŽBY Z PŘÍRODNÍHO KAMENE.....	59
4.3 OBKLADY SKLENĚNÉ	60
4.4 VLASTNOSTI OBKLADŮ A DLAŽEB	60
4.4.1 NASÁKAVOST A MRAZUVZDORNOST	61
4.4.2 ODOLNOST PROTI OTĚRU (OTĚRUVZDORNOST).....	62
4.4.3 TVRDOST A PEVNOST V OHYBU	63
4.4.4 PROTISKLUZNOST	63
4.4.5 CHEMICKÁ ODOLNOST A ODOLNOST VŮČI SKVRNÁM	64
4.4.6 ROZMĚRY OBKLADOVÝCH PRVKŮ	66
5 TECHNOLOGICKÉ POŽADAVKY NA PROVÁDĚNÍ VNITŘNÍCH OBKLADŮ A DLAŽEB	68

5.1 KONTROLA VE FÁZI PŘÍPRAVY PRACÍ.....	68
5.1.1 KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	68
5.1.2 KONTROLA VSTUPNÍCH MATERIÁLŮ A JEJICH SKLADOVÁNÍ	70
5.1.3 KONTROLA PŘIPRAVENOSTI STAVENIŠTĚ.....	71
5.2 KONTROLA VE FÁZI PROVÁDĚNÍ PRACÍ	74
5.2.1 KONTROLA HYDROIZOLACE.....	74
5.2.2 LEPENÍ OBKLADOVÝCH PRVKŮ	75
5.2.3 SPÁROVÁNÍ A SILIKONOVÁNÍ OBKLADOVÝCH PRVKŮ.....	80
5.2.4 KONTROLA BOZP A UŽÍVÁNÍ OOPP.....	80
5.2.5 KONTROLA ZAJIŠTĚNÍ PRACOVIŠTĚ PO DOBU, KDY SE NA NĚM NEPRACUJE A PO DOKONČENÍ PRACÍ.....	81
5.3 KONTROLA VE FÁZI PŘEDÁVÁNÍ DÍLA.....	82
5.3.1 KONTROLA VZHLEDU.....	82
5.3.2 KONTROLA PŘILNUTÍ K PODKLADU	83
5.3.3 KONTROLA ROVINNOSTI, VODOROVNOST A SVISLOSTI OBKLADŮ A DLAŽEB	83
6 ZÁVĚR.....	87
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	88
SEZNAM TABULEK.....	90
SEZNAM PŘÍLOH.....	92
ZDROJE A POUŽITÁ LITERATURA.....	93

Úvod

Cílem bakalářské práce je vytvoření podrobného kontrolního a zkušebního plánu pro různé druhy vnitřních omítkových systémů a obkladů a dlažeb. Abychom mohli kontrolní a zkušební plán sestavit, je nutné si nejprve kontrolní a zkušební plán charakterizovat. To bude provedeno v první části, kde si určíme účel, za kterým kontrolní a zkušební plán sestavujeme a dále jeho obsah.

Následně se zaměříme na představení nejběžnějších druhů vnitřních omítkových systémů a obkladů a dlažeb. Pro tyto druhy si určíme technologické požadavky na vlastnosti a na provádění. Taktéž si popíšeme metody kontroly těchto požadavků. Při získávání informací k jednotlivým požadavkům budeme využívat převážně technických norem ČSN EN 13914-2 *Navrhování, příprava a provádění vnějších a vnitřních omítek – Část 2: Vnitřní omítky*, ČSN 73 3450 *Obklady keramické a skleněné* a ČSN 73 3451 *Obecná pravidla pro navrhování a provádění keramických obkladů*.

V poslední části budou z nabytých poznatků vypracovány jednotlivé kontrolní a zkušební plány, které budou přiloženy jako příloha.

1 Kontrolní a zkušební plán (KZP)

Kontrolní a zkušební plán je nástrojem pro zajišťování kvality na staveništi. Kontrolní a zkušební plán je součástí plánu kvality, který si vypracovává firma za účelem managementu kvality. Řádný management kvality slouží firmě k optimalizaci výroby z hlediska efektivity a kvality výroby a k výslednému snížení reklamací a financí na ně vynaložených. Interní plán kvality pak slouží k získávání informací potřebných k managementu kvality a určuje jejich vyhodnocení a využití.

Plán kvality se vypracovává zvlášť na každou stavbu. Ten by měl obsahovat následující [4]:

- základní informace o stavbě a staveništi;
- informace o účastnících výstavby a jejich povinnosti či pravomoci;
- organizační strukturu pro zabezpečení kvality;
- smluvní dokumentaci;
- popis systému pro zabezpečení kvality;
- související dokumenty (projektová dokumentace, harmonogram, technologické postupy a předpisy, situační výkresy a výkresy zařízení staveniště, technické normy).

Jak již bylo zmíněno, součástí plánu kvality je kontrolní a zkušební plán. Při jeho sestavování vycházíme ze smluvní dokumentace, z projektové dokumentace, z technologických postupů a předpisů, popřípadě z interních pracovních postupů, a z technických norem.

Kontrolní a zkušební plán obsahuje následující [4]:

- předmět kontroly a požadavky na jeho zpracování;
- způsob kontroly;
- nástroje a pomůcky užívané během kontroly;
- podklady k provádění zkoušek;

- způsob hodnocení a poklady k hodnocení;
- četnost provádění kontrol;
- odpovědnost za provádění zkoušek.

Kontroly a zkoušky zpravidla rozdělujeme na destruktivní a nedestruktivní. U destruktivních zkoušek dochází k porušení či znehodnocení buď celého zkoušeného prvku nebo jeho povrchu. Mezi destruktivní zkoušky patří například zkoušky pevnosti betonu nebo hmotnostní a karbidová metoda měření vlhkosti. V rámci nedestruktivních zkoušek nedochází k poškození vzorku. Mezi nedestruktivní zkoušky řadíme například vizuální zkoušky a zkoušky geometrické přesnosti. [4]

Vizuální kontrola patří mezi nejběžnější způsoby kontroly. V rámci vizuální kontroly se soustředujeme převážně na viditelné poškození (trhliny, úlomky, drolení apod.) a na odchylky od požadované kvality vzhledu (barevnost, struktura, zrnitost apod.) či tvaru (výrazné odchylky od svislosti, rovinnosti, pravoúhlosti apod.). [4]

Dále lze zkoušky rozdělit na laboratorní a zkoušky in-situ. Laboratorní zkoušky se provádí v kontrolovaném prostředí pomocí kalibrovaných přístrojů. Nevýhodou laboratorních je zvýšení nároků na dobu provedení zkoušky a na cenu. Zkoušky in-situ lze provádět přímo na staveništi. Z důvodu proměnlivých podmínek prostředí je zpravidla nutné provádět větší počet měření k získání věrohodných výsledků. [6]

2 Charakteristika a rozdělení vnitřních omítkových systémů

Vnitřní omítkový systém je konečnou úpravou vnitřních povrchů zdí a stropů. Zásadní funkcí vnitřních omítkových systémů je chránit omítané povrchy před mechanickým poškozením. Dále tato úprava plní estetickou funkci a musí splňovat stavebně-fyzikální vlastnosti kladené na stavbu (např. tepelně-technické vlastnosti, akustické vlastnosti či protipožární vlastnosti).

Omítky vznikají zatvrdnutím maltové směsi, která se skládá z pojiva, plniva a aditiv. Pojiva jsou látky organického či anorganického původu, které umožňují řádné spojení plniv, které umožňuje dostatečnou pevnost omítky. Dále mají pojiva vliv na přídržnost omítky k podkladu, na trvanlivost a na plasticitu při nanášení. [2][24]

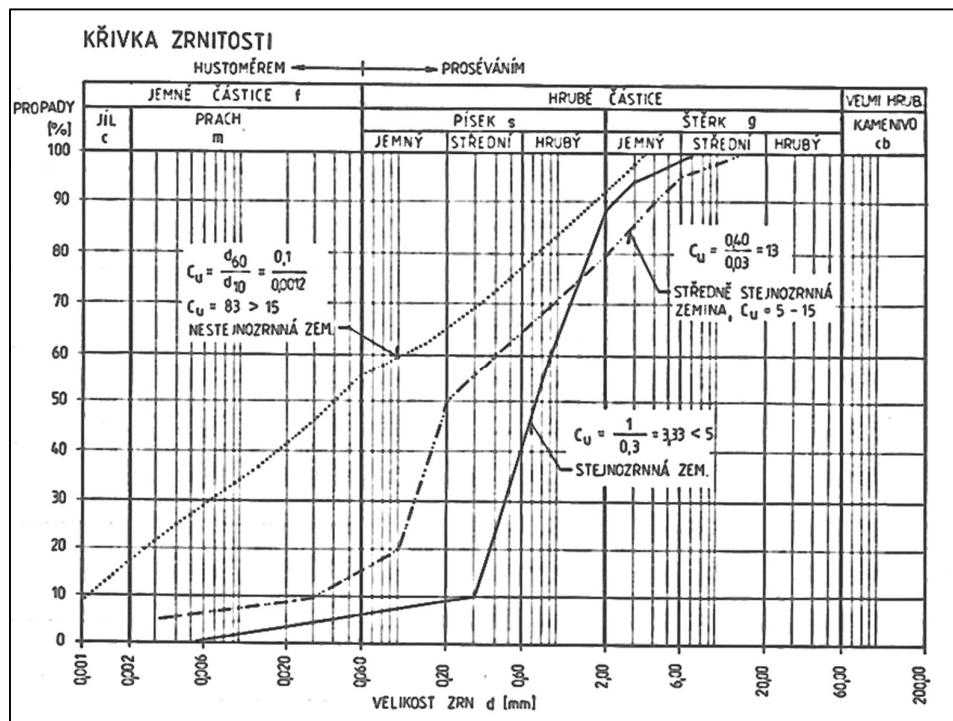
Z technologického hlediska rozlišujeme tři skupiny pojiv [1]:

- pojiva vzdušná jsou pojiva anorganická, která umožňují zatvrdnutí maltové směsi pouze na vzduchu. Ke tvrdnutí dochází při vypařování vody z maltové směsi. Z tohoto důvodu maltová směs pod vodou netvrdne a zároveň ztrácí maltová směs působením vody pevnost. Mezi vzdušná pojiva patří vápno, sádra nebo jíl;
- pojiva hydraulická jsou taktéž pojiva anorganického původu, u kterých dochází při smíchání s vodou k hydrataci. Následně během hydratace dochází k tuhnutí a tvrdnutí maltové směsi. Výhodou hydraulických pojiv je, že po zatuhnutí na vzduchu tvrdnou jak na vzduchu, tak i pod vodou. Mezi hydraulická pojiva patří hydraulické vápno či cement;
- organická pojiva, ke kterým patří například vodní sklo či silikonové a akrylátové polymery.

Plniva mají společně s pojivy vliv na pevnost, tvrdost a stavebně-fyzikální vlastnosti výsledného omítkového systému. Zároveň určují

výslednou strukturu a vzhled povrchu. Jako plniva používáme látky organického či anorganického původu, které jsou během procesu tuhnutí a tvrdnutí chemicky inertní. Nejčastěji používáme jako plniva písek. Dále se můžeme setkat například s vápencovou moučkou či expandovaným perlitem. [1][2]

Písek je směs kameniva o velikosti zrna od 0,063 mm do 2,0 mm. Velikost obsažených zrn d [mm] je určena z prosévací zkoušky, na jejímž základě je vypracována křivka zrnitosti (Obrázek 1). Podle převažujícího množství zrn rozlišujeme písek na písek jemnozrný ($d = 0,063 - 0,2$ mm), písek střednězrný ($d = 0,2 - 0,63$ mm) a písek hrubozrný ($d = 0,63 - 2,0$ mm). V případě přípravy omítek in situ se nejčastěji používají jako plnivo písky křemičité. U průmyslově vyráběných omítkových směsí se nejčastěji setkáme s použitím písků vápencového či dolomitového. [2][100]



Obrázek 1. Křivka zrnitosti [25]

Aditiva (přísady) upravují požadované vlastnosti omítkové směsi. Přísady přidáváme do maltové směsi ve velmi malém množství, v řádu desetin až celých procent. Podle funkce můžeme přísady rozdělit na [2]:

- pigmenty;
- látky zvyšující výslednou pevnost omítky, tzv. zpevňovače;
- látky zvyšující tekutost maltové směsi, tzv. plastifikátory. Výsledkem je lepší zpracovatelnost omítky;
- látky zvyšující přilnavost k podkladu, tzv. adheziva
- vodoodpudivé látky, tzv. hydrofobizátory, které se aplikují hlavně u sanačních omítek;
- látky zvyšující rychlost tuhnutí a tvrdnutí omítkové směsi, tzv. urychlovače.

Příklady použitých látek pro přísady jsou v Tabulce 1.

Druh přísady	Funkce	Typ přísady
barvivo, pigment	probarvení omítky ve hmotě	organické a anorganické pigmenty, např. hlinka, rostlinné pigmenty, titandioxid, chrom, oxidy železa
zpevňovače	zvýšení pevnosti omítky	polyuretany, silikony, historicky používané živočišné tuky
plastifikátory	zlepšení zpracovatelnosti	celulóza (lignosulfonáty), akrylátová emulze, silikony
adheziva	zlepšení lepivosti malty	akrylová pryskyřice, epoxid, polyvinylacetátová emulze
hydrofobizátory	vodoodpudivost	stearáty, silikony, klíh, kasein
urychlovače	zrychlené tuhnutí a nárůst pevnosti	chlorid vápenatý, hydroxid barnatý, tvaroh

Tabulka 1. Přísady v omítkách [1]

Existuje mnoho druhů omítkových systémů. Nejčastěji rozdělujeme omítkové systémy podle počtu vrstev na jednovrstvé a vícevrstvé a podle druhu pojiva. Mezi nejběžnější omítky tříděné podle druhu pojiva patří omítky vápenné, vápenocementové, cementové, sádrové (vápenosádrové), silikonové a silikátové. Dále můžeme omítky rozdělovat podle způsobu přípravy na omítky vyráběné in situ a omítky

vyráběné průmyslově, podle technologie zpracování na omítky nanášené ručně a omítky nanášené strojně a podle účelu na omítky sanační, tepelně-izolační, akustické, protipožární, estetické a ostatní. [1]

Pro různé druhy omítek bude platit odlišný způsob provádění a odlišné technologické požadavky. Tyto rozdíly se následně promítnou při tvorbě kontrolního a zkušebního plánu. V následující části si proto jednotlivé druhy omítek představíme a určíme si zásadní rozdíly, které budou mít vliv na výsledný kontrolní a zkušební plán.

2.1 Omítkové systémy dle počtu vrstev

2.1.1 Vícevrstvé omítkové systémy

Vícevrstvé omítkové systémy jsou provedeny zpravidla ze dvou až tří vrstev. U dvouvrstvých omítkových systémů tvoří vrstvy jádrová omítka a štuková omítka. U třívrstvých omítkových systémů doplňuje předchozí dvě vrstvy ještě postřík, který plní vyrovnávací a adhezní funkci. Celková tloušťka vrstev se pohybuje od 15 do 20 mm. Vícevrstvé omítkové systémy se aplikují v situacích, kdy se předpokládá zvýšená potřeba vyrovnání nerovností podkladů, například u rekonstrukcí, kdy nanášíme omítku na původní zdivo. U novostaveb umožňuje použití vícevrstvého omítkového systému benevolentnější požadavky na odchylky v rovinnosti podkladu. Nevýhodou oproti jednovrstvým omítkovým systémům je prodloužení doby realizace. Je to dáno tím, že je nutné nechat jednotlivé vrstvy dostatečně vyžrát před nanesením dalších vrstev. [26]

2.1.1.1 Cementový postřík

Cementový postřík neboli tzv. špric tvoří adhezní vrstvu mezi podkladem a další vrstvou omítky. U hladkého podkladu dojde použitím cementového postříku k jeho zdrsnění, čímž se výrazně zvýší přilnavost následující vrstvy. Je nutné, aby měl cementový postřík větší pevnost než

následující vrstva. Před nanesením další vrstvy je nutné nechat postřík dostatečně vyžrát. Podle tloušťky vrstvy (zpravidla do 5 mm) a povětrnostních podmínkách je doba zrání 2 až 3 dny.

Cementový postřík se skládá z cementu a písku v poměru 1:4 a vody. Písek by měl být zrnitější pro vytvoření výstupků, díky kterým dojde k adhezi s následující vrstvou. Ideální je písek zrnitosti od 0,063 mm do 4,0 mm. Jako cement se běžně používá portlandský cement třídy CEM II 32,5 nebo CEM I 42,5. [2][27][28]

2.1.1.2 Jádrová omítka

Jádrová omítka je určena k hrubému vyrovnání nerovností. Nanáší se buď na cementový postřík nebo přímo na podklad. Běžně se ve vnitřním prostředí nanáší v tloušťce 10 mm až 15 mm. V případě potřeby lze však nanést vrstvu tlustou až 30 mm pro vyrovnání nerovností. Před nanesením finální štukové omítky je nutné nechat jádrovou omítku dostatečně vyžrát. Minimální doba zrání se uvažuje 1 den na 1 mm tloušťky nanesené vrstvy. [29][30]

Pojivem jádrové omítky je vápenný hydrát a cement. Plnivem je písek. V případě ruční aplikace se velikost zrna pohybuje od 0,063 mm do 2,0 mm u jemných jádrových omítek a od 0,063 mm do 4,0 mm u hrubých jádrových omítek. V případě strojní aplikace se velikost zrna pohybuje od 0,063 mm do 1,2 mm. Jako cement se běžně používá portlandský cement třídy CEM II 32,5 nebo CEM I 42,5. Poměr pojiv a plniv se pohybuje od 1:4 do 1:5. [2][31]

2.1.1.3 Štuková omítka

Štuková omítka tvoří konečnou vrstvu omítkového souvrství. Slouží k vyrovnání drobných nerovností a určuje finální estetické vlastnosti omítky. Štukovou omítku nanášíme na již vyžralou jádrovou omítku v tloušťce 2 mm až 5 mm. Po aplikaci se nechá štuková omítka vyžrát. Minimální doba zrání se uvažuje 1 den na 1 mm tloušťky nanesené vrstvy.

Po dostatečném vyzrání a vyschnutí štukové vrstvy lze aplikovat finální ošetření omítky (malba, tapety apod.). [26][32]

Pojiva jsou u štukových omítek většinou vápenná. Můžeme se však setkat i s pojivy sádrovými či vápenosádrovými. Vápenným pojivem je vápenný hydrát, sádrovým pojivem je stavební sádra. Plnivem je písek velikosti zrna od 0,063 mm do 1,0 mm. Poměr pojiva a plniva je zhruba 1:2. [2][101]

2.1.2 Jednovrstvé omítkové systémy

U jednovrstvého omítkového systému je jádrová omítka a štuková omítka spojená do jedné vrstvy. Tato vrstva zastává jak vyrovnávací funkci, tak i omítce dodává finální estetické vlastnosti. Omítka se nanáší v doporučené tloušťce 5 až 10 mm. Oproti vícevrstvým omítkovým systémům jsou jednovrstvé omítkové směsi finančně náročnější. Z ekonomického hlediska je tudíž tento druh omítky vhodný při aplikaci na velmi rovný podklad. Požadavky na rovinnost podkladu jsou pak mnohem přísnější oproti vícevrstvým omítkovým systémům. Běžně se můžeme setkat s tenkovrstvými omítkami, kde je aplikační tloušťka do 5 mm. [26][34]

U jednovrstvých omítek je doporučeno před aplikací nanést na podklad adhezní můstek. Ten v tomto případě snižuje savost podkladu a umožní tak tenké vrstvě omítky pozvolnější vysychání, které omezí výskyt trhlin.

Pojiva u jednovrstvých omítek jsou vápenná, vápenocementová, sádrová či vápenosádrové. Plnivem je písek velikosti zrna od 0,063 mm do 1,2 mm. [1]

2.2 Omítkové systémy dle přípravy

2.2.1 Omítky vyráběné in situ

Omítky vyráběné in situ (na staveništi) patří mezi tradiční způsob výroby omítek. Vyrábí se na staveništi buď ručně nebo za pomoci stavební míchačky z dovezených písků, vápna a cementu. V současné době se k výrobě in situ uchyluje v případě, kdy nejsou kladeny přísné požadavky na časovou náročnost a v případě kdy je potřebný materiál dostupný z blízkého okolí, například u svépomocných staveb. Dále se tato metoda výroby využívá u rekonstrukcí historických budov, kde jsou kladeny požadavky na dodržení původního složení a původní technologie provádění. [1][5]

Při výrobě je nutné dodržet stejný poměr složek, aby se zajistili stejné vlastnosti výsledné omítkové směsi.

2.2.2 Omítky vyráběné průmyslově

Předností omítek vyráběných průmyslově je garance shodné vlastnosti výsledné omítkové směsi. Suché omítkové směsi jsou vyráběné v kontrolovaném prostředí a pod neustálým dohledem, čímž je zajištěno splnění technologických požadavků na omítkou směr. Na staveništi jsou dodány v pytlích či v silech, kde jsou určeny k dalšímu zpracování. Další výhodou je možnost přidání dalších složek, které dodají výsledné omítkové směsi speciální vlastnosti. Takto lze vyrobit sanační omítky, tepelně-izolační či akustické omítky. [1][5][102]

V současné době jsou průmyslově vyráběné omítky nejčastěji používané z důvodu nižších nákladů a urychlení času výstavby. [5]

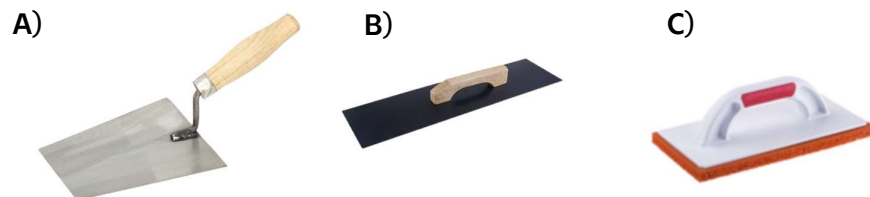
2.3 Omítkové systémy dle technologie zpracování

2.3.1 Omítky nanášené ručně

Ruční zpracování omítky patří mezi tradiční způsoby zpracování. Při ručním zpracování lze použít jak průmyslově vyrobenou omítkovou směs, tak i směs připravenou na staveništi. Oproti strojnímu omítání je však ruční omítání časově náročnější a pracnější.

Během provádění jádrové vrstvy nebo jednovrstvého omítkového systému se omítka nanáší na podklad zednickou lžící a následně se omítka srovná stahovací latí. Při provádění štukové či tenkovrstvé omítky lze omítku nanést na podklad buď zednickou lžící nebo přímo hladítkem, kterým se následně povrch zahladí. K finálnímu vyhlazování dojde po zavadnutí nanesené vrstvy, kdy nejprve povrch lehce navlhčíme pomocí vodou nasáklé pryžové houby. Následně se povrch dokonale vyhladí pomocí hladítka. [2][35]

Nejčastěji se k ručnímu omítání uchýlíme právě při aplikaci vrchní štukové omítky, kde jsou zvýšené požadavky na konečnou ruční úpravu povrchu. Jelikož v tomto případě nanášíme tenkou vrstvu, zvýšená rychlost omítání strojní omítačkou by byla nevyužita. Dále se s ručním omítáním můžeme setkat u svépomocných staveb, kde se obejde potřeba pořízení omítacích zařízení, a u rekonstrukcí historických staveb, kde jsou kladeny požadavky na dodržení původního technologického postupu. [2]



Obrázek 2. A) Zednická lžice [78], B) Ocelové hladítko [79], C) Hladítko s pryžovou houbou [80]

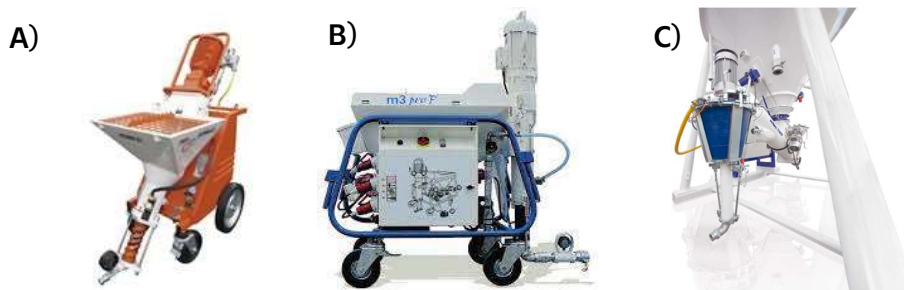
2.3.2 Omítky nanášené strojně

Strojní omítání patří mezi moderní způsob zpracování omítky, jehož výraznou předností je urychlení procesu realizace omítek. Oproti ručnímu zpracování lze však pracovat pouze s průmyslově vyráběnými omítkovými směsi. Do omítkové směsi určené ke strojnímu omítání je přidána celulóza, která zvyšuje plastičnost směsi a zabraňuje přilnutí směsi k omítací stanici, které by mělo za následek zanesení stanice. Dále se do omítkové směsi přidávají disperze ke zvýšení přilnavosti k podkladu. Z důvodu nutnosti přidání přísad, jsou strojní omítkové směsi dražší oproti ručním směsím. Celkové náklady se však vyrovnají ručnímu omítání. Je to dáno tím, že strojní omítání je méně pracné, a tudíž vychází hodinová sazba pracovníka kvalifikovaného pro strojní omítání menší než u pracovníka kvalifikovaného pro ruční omítání. Strojní omítání hojně využijeme u novostaveb, kde omítáme velké plochy. [2][5]

Omítkové směsi pro strojní omítání se na staveništi dodávají buď v suchém stavu v pytlích či silech. Lze se setkat i s dodáním již namíchaných mokrých směsí v pastovitém stavu. Suchou omítkovou směs lze do omítačky sypat z pytlů nebo lze strojní omítačku napojit přímo na silo. Taktéž lze silo opatřit směšovací čerpadlem, které suchou směs rovnou smíchá s vodou a následně dopraví do strojní omítačky. Omítková směs je dopravována buď mechanicky šroubovým čerpadlem či pneumaticky pneumatickým dopravníkem. Suchá směs se v omítačce smíchá s vodou a pomocí kompresoru či šnekového čerpadla je dopravována do stříkací trysky. Tou pak omítkovou směs nanášíme na podklad. Podobně lze zpracovávat i pastovitou omítku. Po odpojení přívodu vody do strojní omítačky lze zásobník omítačky plnit pastovitou směsí. Pomocí kompresoru je směs pak vháněna do stříkací trysky. [36][37][38]



Obrázek 3. Stříkácí trysky [82]



Obrázek 4. A) Strojní omítačka PFT RITMO v kombinaci s kompresorem [81], B) Strojní omítačka M-TEC M3 PRO F XL v kombinaci se šroubovým čerpadlem [83], C) Směšovací čerpadlo pod silo M-TEC SMP v kombinaci s kompresorem [84]

Stříkání omítek pastovitou omítkou lze také provádět pomocí ruční stříkácí pistole. Pistole je opatřena zásobníkem na pastovitou směs, objemu zhruba 4–5 l. Dále je stříkácí pistole napojena na kompresor, který vhání do pistole stlačený vzduch. Výhodou stříkácí pistole je snadná manipulovatelnost. Stříkácí pistole je lehká a kompresor nevyžaduje velkou manipulační plochu oproti strojní omítačce. Lze jí tak využít ve stísněných prostorech či při práci z lešení. [36][37][38]



Obrázek 5. Ruční stříkácí pistole s příslušným kompresorem [85]

2.4 Omítkové systémy dle účelu

2.4.1 Sanační omítkové systémy

Sanační omítkový systém je speciální druh omítkového systému, který je díky přidaným přísadám vysoce porézní a paropropustný a zároveň má velmi nízkou kapilární vztlínavost, a tudíž i nasákavost. Využívá se pro sanaci vlhkého zdiva, kde díky vysoké pórovitosti dochází k odvádění vlhkosti ze zdiva ve formě par. Vysoká pórovitost dále umožňuje usazování solí, konkrétně dusičnanů, chloridů a síranů, v pórech a postupem času se tak snižuje obsah solí ve zdivu. Nízká kapilární vztlínavost má pak za následek zamezení prostupu vody a rozpuštěných solí ze zdiva na povrch omítky a omezí tak vznik výkvětů soli. [1][39][40][103]

Sanace zdiva však není definitivním řešením vlhkého zdiva. Pouze zmírňuje či krátkodobě omezuje jeho následky. Životnost sanačního omítkového systému končí poté co se póry ucpou vykrystalizovanou solí a systém tak ztratí svou schopnost propouštět vodní páru. Ke snižování životnosti systému dále dochází právě vlivem odvádění vlhkosti. Ve zdivu dojde k vysychání a zároveň ke krystalizaci solí. Po jejich dlouhé akumulaci dojde jak ke znehodnocení omítkového systému, tak i ke znehodnocení zdiva. Podle míry vlhkosti a zasolení zdiva může mít nanesený sanační omítkový systém životnost v řádu několika měsíců či několika let. [1][39][40][103]

Jelikož sanační omítkový systém nanášíme na vlhké zdivo, je nutné při výrobě použít hydraulicky tuhnoucí pojiva. Tím může být cement či hydraulické vápno. Pro zvýšení pórovitosti se někdy oproti běžným pískům používá lehčené plnivo, jako je například pemza, perlit či expandované sklo. Pro kompletní zajištění vodoodpudivosti lze také přidat hydrofobizační přísady. Při výrobě je nutno dodržet požadavky technické směrnice WTA 2-2-91 „Sanierputzsysteme“ (Systémy sanačních omítek) - viz. Tabulka 2. Tato směrnice sice není závazná, ale je

považována za všeobecně uznávaný standard. Sanační omítkové systémy, které splňují tyto požadavky se označují jako WTA. [1][41][42][103]

Podle míry poškození a zasolení zdiva realizujeme sanační omítkové systémy jako jednovrstvé či vícevrstvé. U méně poškozeného zdiva aplikujeme jednovrstvou sanační omítku. Pro zvýšení podkladu lze nejdříve na podklad nanést cementový postřík, který musí splňovat požadavky dle WTA. Cementový postřík nanášíme v maximální tloušťce 5 mm síťovitě tak, aby pokrytí zdiva bylo 50 až 75 %. Postřík zároveň nesmí vyplňovat spáry ve zdivu. Na postřík pak naneseleme sanační omítku WTA v minimální tloušťce 20 mm. U vícevrstvého sanačního systému se skladba skládá buď z cementového postříku a několika vrstev sanační omítky WTA či cementového postříku, podkladní omítky WTA a sanační omítky WTA. Při realizaci vícevrstvého systému postupujeme obdobně jako u systému jednovrstvého. Po nanesení cementového postříku provedeme podkladní vrstvu v minimální tloušťce 10 mm. Po vyzrání podkladní vrstvy, zpravidla 1 den na 1 mm tloušťky nanesené vrstvy, podkladní vrstvu zdrsíme a naneseleme sanační omítku WTA. Tu můžeme provádět v kombinaci s jádrovou sanační omítkou WTA v minimální tloušťce 15 mm. Nakonec můžeme provést povrchovou úpravu ve formě štukové vrstvy a nátěrů. Štuková vrstva by taktéž měla splňovat požadavky WTA a nátěry by neměli nijak negativně ovlivňovat vlastnosti sanačního omítkového systému. [41][42][103]

Malta	Vlastnost	Měrná jednotka	Pokladní omítka WTA	Sanační omítka WTA
Čerstvá	Konzistence	mm	170 ± 5	170 ± 5
	Objemová hmotnost ρ_1	kg/m ³	-	-
	Objem pórů vzduchových pórů V	%	> 20	> 25
	Schopnost zadržovat vodu	%	-	> 85
	Změna zpracovatelnosti	mm	-	< 30
Zatvrdlá	Objemová hmotnost ρ_2	kg/m ³	-	< 1400
	Faktor difuzního odporu prostupu vodní páry μ	-	< 18	< 12
	Pevnost v tahu za ohybu β_{bz}	MPa	-	-
	Pevnost v tlaku β_d	MPa	> sanační omítka	1,5–5
	Poměr pevností β_{bz} / β_d	-	< 3	< 3
	Kapilární nasákavost W_{24}	kg/m ²	> 1	> 0,3
	Hloubka vniknutí vody h	mm	> 5	< 5
	Pórovitost V_p	%	> 45	> 40
	Odolnost proti solím	-	vyhovující	vyhovující

Tabulka 2. Požadavky na vlastnosti sanačních omítek dle WTA [41]

Stupeň zasolení ¹⁾	Opatření	Tloušťka vrstvy [mm]
Malý	Podhoz	≤ 5
	Sanační omítka WTA	≥ 20
Střední až velký	Podhoz	≤ 5
	Sanační omítka WTA	10–20
	Sanační omítka WTA	10–20
	Podhoz	≤ 5
	Podkladní omítka WTA	≥ 10
	Sanační omítka WTA	≥ 15

Tabulka 3. Skladba vrstev dle stupně zasolení [41]

2.4.2 Tepelně-izolační omítkové systémy

Tepelně-izolační omítkové systémy jsou určeny k vylepšení tepelně-izolačních vlastností podkladu. Do směsi tepelně-izolačních omítek se přidává speciální lehčené plnivo, jako je například pěnový polystyren či expandovaný perlit, které zlepšují tepelný odpor výsledné směsi. Tepelně-izolační omítku využijeme k dodatečnému zateplení obvodových konstrukcí nebo přímo k zateplení obvodových konstrukcí bez použití kontaktního zateplovacího systému. Dále lze tepelně-izolační omítky použít v kombinaci s tepelně-izolační maltou k zabránění vzniku tepelných mostů (například u rámu oken). Aby měla aplikace tepelně-izolační omítky smysl, provádí se v tloušťce cca 50 mm. [1][43]

2.4.3 Akustické omítkové systémy

Aplikací akustické omítky lze docílit zlepšení akustických vlastností místnosti (zejména zvýšením akustického odporu). Povrch akustické omítky má porézní strukturu, která umožňuje pohlcovat zvuk. Používá se k omezení šíření zvuku či jako náhrada akustických podhledů. [1]

3 Technické požadavky na provádění vnitřních omítkových systémů

Z předchozí částí víme, že existuje velké množství druhů omítek, pro které platí rozdílné požadavky na provádění. V této části proto budeme stanovovat požadavky na provádění pouze pro určité druhy omítkových systémů. Budou to omítkové systémy vyráběné in-situ a nanášené ručně, omítkové systémy jednovrstvé a dvouvrstvé prováděné strojně a dále sanační omítkové systémy WTA.

Celkový postup provádění omítkových systémů můžeme rozdělit do tří fází:

- fáze přípravy prací, kde budeme stanovovat požadavky na přípravu staveniště a kontrolovat projektovou dokumentaci;
- fáze provádění prací, kde budeme stanovovat požadavky na průběh realizace;
- fáze předávací, kde budeme stanovovat požadavky na finální vzhled, rovinnost či svislost omítkového systému.

Při sestavování technologických požadavků se řídíme nejen normovými požadavky, ale i technologickým postupem vypracovaným na danou stavbu či pracovním postupem. Dále využíváme požadavků projektové dokumentace a požadavků smlouvy o dílo.

3.1 Kontrola ve fázi přípravy prací

3.1.1 Kontrola projektové dokumentace

Kontrola projektové dokumentace je nedílnou součástí každé předvýrobní přípravy stavby. Projektová dokumentace nám určuje požadavky na postup a jakost provádění. Účelem kontroly projektové dokumentace je nalezení hrubých chyb či nesrovnalostí, které mohou vyvstat v průběhu realizace. K takové situaci může dojít například u rekonstrukcí při aplikaci omítkového systému na původní zdivo, kde jsou

nerovnosti podkladu razantnější oproti novostavbám. V případě, že by nám projektová dokumentace nařizovala provádět omítkový systém ve vysoké třídě rovinnosti, například Třída 4 (tj. rovinnost konečné úpravy omítky 3 mm na 2 m), nešlo by této rovinnosti dosáhnout bez předchozího vyrovnaní podkladu či zvýšení celkové tloušťky omítkového systému. Tento proces by zvýšil náklady na realizaci, které se ve výrobní fázi už těžce vymáhají od investora. K dalším nesrovnalostem, ke kterým často dochází je u dodržování normových vzdáleností záchodu či umyvadla od povrchu stěny. V tomto případě nám norma ČSN 73 4301 nařizuje dodržet minimální vzdálenost záchodu či umyvadla od čistého povrchu stěny 450 mm. Často se však stává, že jsou záchody či umyvadla kótovány od povrchu hrubé stěny a je tak zanedbána vrstva omítky. Dále bývá často zanedbána potřeba vyrovnaní nerovností podkladu z důvodu rozdílné tolerance nerovností podkladu a omítkového systému. Může se tak stát, že po provedení finálních úprav omítkového systému se zjistí, že nejsou dodrženy normové vzdálenosti zařizovacích předmětů.

Těmto problémům lze předejít řádnou kontrolou projektové dokumentace a předčasným upozorněním v předvýrobní fázi.

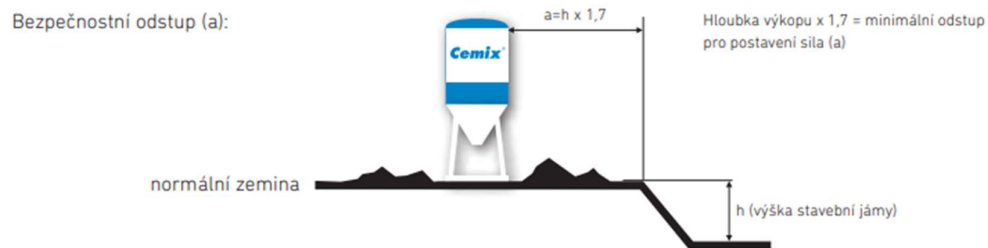
3.1.2 Kontrola vstupních materiálů a jejich skladování

Při provádění omítkářských prací bude převážně použito následujících materiálů:

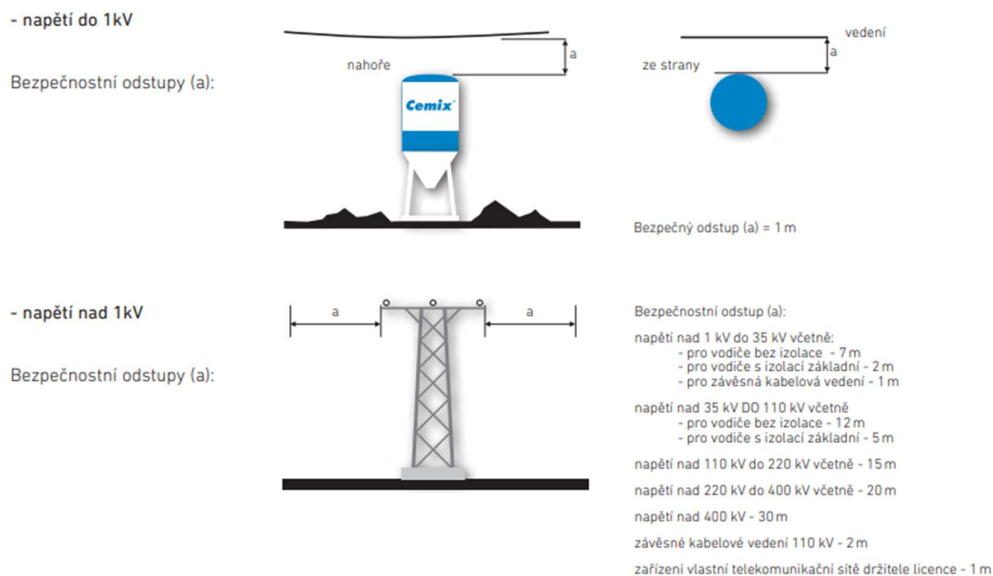
- sypké omítkové směsi pytlované či v silech nebo pastovité omítkové směsi v kýblech;
- adhezní směsi (například cementový postřík) a penetrační směsi pytlované či v kýblech;
- omítníky;
- rohové lišty;
- APU lišty.

Při převzetí materiálu na staveništi by mělo dojít ke kontrole dodacího listu, zda bylo dodané správné množství a druh materiálu dle projektové dokumentace. Následně by mělo dojít k vizuální kontrole materiálu, zda není poškozený. U pytlovaných sypkých směsí a pastovitých směsí v kýblech budeme kontrolovat, zda nejsou obaly poškozené, popřípadě navlhlé. U omítníku a APU lišt dále zkontrolujeme, zda nevykazují poškození, například polámání či ohnutí. Při uskladnění materiálů je nutno dodržet pokynů výrobce. Materiály by měly být skladovány tak, aby byly po celou dobu skladování chráněny před vlhkostí a přímým působením deště a větru. Zároveň nesmí být materiál skladován přímo na podlaze či terénu. Ideálně by měly být materiály skladovány na vyvýšeném místě, například na paletách. Během manipulace se s materiálem musí zacházet tak, aby nedošlo k porušení obalu.

V případě uskladnění omítkových směsí v silech, musí být pro umístění sila na staveništi dostupná zpevněná plocha o rozměrech minimálně 3 x 3 m a příjezdová cesta sjízdná pro těžká nákladní auta. Dále musí být zajištěný dostatečný odstup sila od stavebních jam a svahů (Obrázek 6) a odstup od vedení elektrického proudu (Obrázek 7). Vzdálenost ochranného pásma zařízení elektrizační soupravy se řídí energetickým zákon č. 458/2000 Sb. [8][44][45]



Obrázek 6. Minimální odstup sila od stavebních jam a svahů [44]



Obrázek 7. Minimální odstup sila od vedení elektrického proudu [44]

V případě, kdy omítkový systém provádíme z omítek vyráběných in-situ, musí dojít ke kontrole vstupních materiálů. Jedná se převážně o cement, vápno, písek a popřípadě různé přísady a příměsi. U dodaného cementu se zkontroluje jeho třída dle dodacího listu a požadavků dle projektové dokumentace. U písku se zkontroluje jeho zrnitost pomocí prosévací zkoušky. Dále se u písku může zkontrolovat barevnost a původ, v případě, že je to projektovou dokumentací vyžadováno. Během skladování se musí zabránit působení vlhkosti a vyloučit působení deště a větru.

3.1.3 Kontrola připravenosti pracoviště

3.1.3.1 Bezprostřední návaznosti prací

Před zahájením omítkářských prací musí být dokončena celá hrubá stavba. Vodorovné a svislé prvky musí být vyzrálé a musí dosáhnout svých požadovaných pevností. Musí být dokončeny všechny rozvody instalací vedených jak v šachtách, tak i v konstrukcích, které budou

omítány. Měla by proběhnout předchozí kontrola umístění elektrických vývodů, tedy zásuvek a vypínačů. Kabely vedené v omítaných konstrukcích by měly být uchyceny cementovým tmelem. Pracoviště musí být chráněno před působením povětrnostních vlivů. Tudíž by už měly být osazeny okenní výplně či by měly být vnější výplně otvorů řádně zakryty. Již osazené okenní výplně a dveřní zárubně by měli být ochráněny před znečištěním či poškozením vzniklým během provádění omítkářských prací.

3.1.3.2 Podmínky prostředí pro provádění prací

Teplota prostředí během provádění omítkových systémů nesmí klesnou pod +5 °C. V případě, že by došlo k poklesu teploty pod +5 °C došlo by ke zpomalení vysychání a tvrdnutí omítky. Výsledná omítková vrstva by tak nemusela dosahovat výrobcem deklarovaných vlastností. K zabránění této situace je tedy nutné pracoviště lokálně vytápět nad požadovanou teplotu +5 °C či do nanášené omítkové směsi přidat přísady pro urychlení tvrdnutí při nízkých teplotách. Dále by měl být podklad temperován alespoň na teplotu +5 °C minimálně 1 den před prováděním prací. Práce nesmí být prováděny v případě, že teplota prostředí překročí +30 °C. [9][46]

Mezi zásadní podmínky pro práci dále patří požadovaná úroveň osvětlení. Intenzita osvětlení během provádění prací by měla odpovídat intenzitě za běžného užívání či á být větší. Úhel dopadu světla by za ideálních podmínek měl být kolmo na povrch. V případě, že se dle projektové dokumentace uvažuje s trvalým osvětlením dopadajícím pod ostrým úhlem, je možno toto osvětlení simulovat během provádění omítkářských prací a je dle normy ČSN EN 13914-2 doporučeno provádět práce za speciálních podmínek. Mezi tyto podmínky patří možnost dodatečné osvětlení nastavit a povinnost informovat omítkáře před zahájením prací o druhu a umístění konečného trvalého osvětlení. [9]

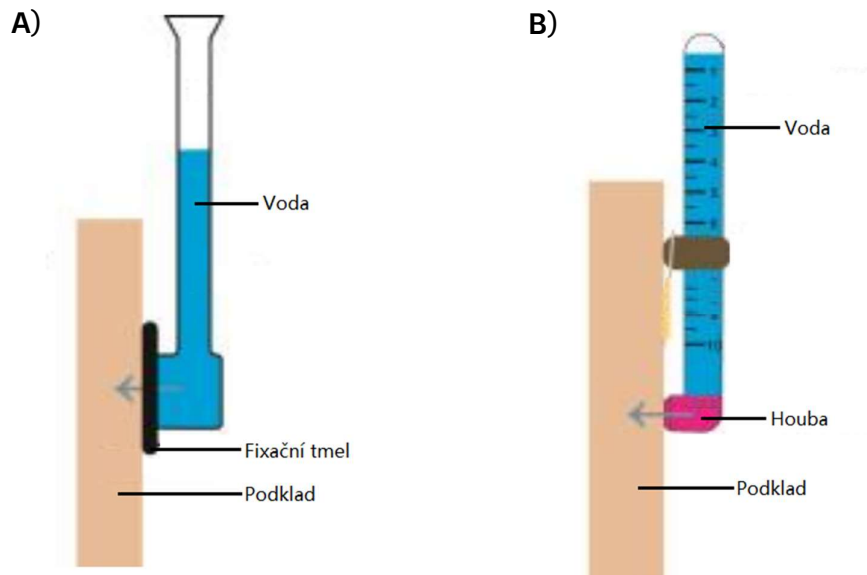
3.1.3.3 Kontrola podkladu

Před prováděním omítkového souvrství je obecně nutné vizuálně zkontrolovat, aby byl podklad čistý, bez prachu a mastnot. Podklad se nesmí drolit a ani nesmí být namrzlý či vykazovat známky nerovnosti vlhkosti v podobě vlhkých map. Při nanášení běžných omítek se požaduje vlhkost podkladu v letním období pod 6 % a v zimním období pod 4 % u podkladu z cihelného zdiva. U pórobetonového podkladu se vyžaduje vlhkost podkladu v letním období pod 10 % a v zimním období pod 8 %. Měření vlhkosti provádíme převážně nedestruktivní metodou, například příložitými kapacitními vlhkoměry. [46][47]

Podle druhu podkladu a jeho vlastností by měla být provedena příslušná opatření. U nasákavých podkladů jako jsou betonové či vápenopískové prvky je nutno na aplikovat penetraci ke snížení savosti podkladu. V opačném případě by došlo k nadměrné absorpci vody z omítkové vrstvy podkladem a příliš rychlému vysychání omítek. To pak způsobuje vznik smršťovacích trhlin. V případě, že omítku nanášíme na méně nasákavé podklady není zapotřebí aplikovat penetraci. V letních období, kdy je větší pravděpodobnost vysychání podkladu se však doporučuje podklad navlhčit vodou. [9]

K přesnějšímu určení nasákavosti podkladu lze použít Karstenovy nebo Mirowského trubice (Obrázek 8A a 8B). Obě trubice fungují na principu měření množství vsáknuté vody do podkladu za čas. Trubice naplněná vodou se přiloží na měřený povrch a na rysce trubice (stupnice po 0,1 ml) se odečítá pokles vody za čas. Karstenova trubice se využije u rovného a hladkého povrchu, z důvodu požadavku na těsnost mezi výtokem trubice a povrchem podkladu. Oproti tomu je Mirowského trubice u výtoku trubice opatřena houbou, která zajistí požadovaný přenos vody do podkladu i přes nerovnosti na povrchu. Tuto metody však použije převážně u rekonstrukcí a restaurování historických objektů k určení vhodného ošetření podkladu. U běžných podkladů postačí

povrch zkropit vodou. Pokud se kapky vody do podkladu vsáknou pomalu nebo zůstanou na povrchu, můžeme podklad považovat za slabě savý až nesavý. Pokud se kapky do podkladu vsáknou velmi rychle, můžeme podklad považovat za velmi nasákavý. [48][49]



Obrázek 8. A) Karstenova trubice [86], B) Mirowskéhoho trubice [86]

U podkladů s hladkým povrchem, například u betonových prvků, je nutno zajistit dostatečnou přilnavost cementovým postříkem či jiným adhezním prvkem. Při aplikaci omítky na izolační desky, například XPS desky či desky z minerální vaty, je nutné povrch vyztužit armovací tkaninou. Armovací tkaninu použijeme i v případě, kde je nutno přemostit plochy z různých druhů materiálů či poškozený podklad (například ve formě trhlin). Další možnosti ošetření podkladu jsou v Tabulce 4 dle ČSN EN 13914-2. [9]

	Podklad	Ošetření zdiva ^a
1.	Pálené zdivo	Zvláštní ošetření podkladu obvykle není nutné, pokud je vykazována jednotná obvyklá nasákavost.
2.	Betonové a vápenopískové cihly nebo tvárnice	V závislosti na nasákavosti a adhezni vrstvě; může být potřebné ošetření nástřikem nebo adhezni vrstvou z polymerem modifikované cementové malty nebo použití kovového pletiva.
3.	Lehké pálené velkorozměrové prvky	Měla by se přezkoušet nasákavost, aby se zjistilo, že je stejná jako u cihlových tvárnic. Pokud nasákavost neodpovídá, mohou být nezbytná speciální opatření.
4.	Lehké velkorozměrové prvky; Lehké kamenivo, cement	Obvyklá nasákavost: ošetření zdiva není nutné. Vysoká nasákavost: použije se nástřik nebo kovové pletivo.
5.	Velkorozměrové lehké betonové prvky	Použijí se speciální opatření podle doporučení výrobce stavebního prvku nebo omítky. Nedoporučují se sádrové omítky.
6.	Lehké velkorozměrové prvky; autoklávovaný pórobeton	Může se ukázat potřeba použití opatření pro snížení nasákavosti podle druhu omítky.
7.	Lehké betonové velkorozměrové prvky	Doporučuje se použít polymerem modifikovaný nástřik nebo adhezni přísada, podle druhu omítky a hladkosti a nasákavosti velkorozměrových prvků.
8.	Betonové velkorozměrové prvky s hutným a těžkým kamenivem	V závislosti na nasákavosti a adhezni vrstvě; může být potřebné ošetření nástřikem, nebo adhezni přísadou na bázi polymerem modifikovaného cementu nebo použití podpěrné konstrukce. Adhezni přísada se doporučuje pro sádrové omítky.
9.	Pískovcové velkorozměrové prvky	Použije se nástřik nebo vyrovnávací vrstva.
10.	Hutný nebo litý beton s hladkým povrchem	Použije se ošetření zdiva. Adhezni přísada se doporučuje pro sádrové omítky. Některé druhy polymerem modifikovaných vápenocementových omítek a omítek s organickými pojivy mohou být použity bez ošetření zdiva.
11.	Velkorozměrové tvarované prvky z cementu/kameniva	Použije se speciální ošetření podle doporučení výrobce velkorozměrového prvku.
12.	Dřevotřískové velkorozměrové cementové prvky	a) Pro vápenocementovou omítku vyztuženou skleněnou síťovinou není nutné ošetření; b) pro vápenocementovou lehčenou omítku vyztuženou skleněnou síťovinou není nutné ošetření; c) pro vápenocementovou tepelněizolační omítku vyztuženou skleněnou síťovinou není nutné ošetření. Podle tloušťky vrstvy se doporučuje kovová podpěrná konstrukce; d) pro sádrovou omítku vyztuženou skleněnou síťovinou není nutné ošetření. Může být použit nástřik.
13.	Desky z dřevité vlny (s nebo bez tepelné izolace) ^{b, c}	a) pro vápenocementovou omítku vyztuženou skleněnou síťovinou není nutné ošetření; b) pro vápenocementovou lehčenou omítku není nutná příprava ošetření zdiva; pokud je spodní vrstva bez výztuže, použije se vrstva výztuže až po dostatečně dlouhé době vyschnutí; c) pro vápenocementovou tepelněizolační omítku vyztuženou skleněnou nebo kovovou síťovinou není nutné ošetření; d) pro sádrovou omítku vyztuženou skleněnou síťovinou není nutné ošetření. Může být použit nástřik.
14.	Povrchy starých omítek	Povrchy starých omítek mohou být ošetřeny adhezni přísadou a vhodnou sanační maltou. Vyskytují-li se trhlinky ve staré omítce, doporučuje se oprava. Případně se může na celou plochu použít speciální malta pro vnitřní omítky vyztužená síťovinou. Není doporučeno nanášet sádrovou omítku na omítku s organickým pojivem. Na cementovou omítku je nutné nanést adhezni přísadu nebo polymerem modifikovanou cementovou omítku nebo vápenocementovou omítku.
15.	Vícevrstvá omítka – omítkové povrchy	Před nanášením konečné vrstvy může být použita penetrace.

Tabulka 4. Souhrn opatření dle druhu podkladu dle ČSN EN 13914-2 [9]

16.	Desky z extrudovaného a expandovaného polystyrenu ^c	<p>a) na malé XPS-plochy (do 60 cm šířky) pro lehké vápenocementové omítky: je nutné ošetření zdiva adhezí přísadou (předem namísená polymerem modifikovaná omítka), ale je nutné použít skleněnou síťovinu ve spodní vrstvě;</p> <p>b) na velké XPS-plochy pro lehké vápenocementové omítky: je nutné ošetření zdiva adhezí přísadou (předem namísená polymerem modifikovaná omítka), není nutné použít výztuž ve spodní vrstvě; vrstva výztuže se použije až po dostatečně dlouhé době vyschnutí;</p> <p>c) pro sádrové omítky: hladké XPS-desky by měly být zdrsněny a nanáší se omítka vyztužená skleněnou nebo drátěnou síťovinou;</p> <p>d) vápenné nebo vápenocementové omítky neposkytují dostatečnou adhezi k hladkým XPS-deskám, proto je nutné přijmout potřebná opatření;</p> <p>e) na EPS-desky může být přímo nanášena vyztužná vrstva. Doporučuje se nejprve zdivo speciálně ošetřit.</p>
17.	Minerální vlna	Podle druhu minerální vlny a tloušťky omítky může být požadována dodatečná podpora, např. kovová nebo skleněná síťovina.
18.	Dřevěné trámy	Doporučuje se se použít podpěrný systém.
19.	Plochy zahrnující více druhů materiálů v podkladu, např. směs zdících prvků, dřevěné trámy s výplní (zdivo, hlína, atd.)	V závislosti na předepsaném druhu použité omítky bude požadováno buď použití podpěrné konstrukce, nebo vyztužené základní vrstvy.
20.	Sádrové desky	Podle druhu sádrové desky a tloušťky omítky může být doporučeno použití adhezí přísady nebo penetrace.

Tabulka 5. Souhrn opatření dle druhu podkladu dle ČSN EN 13914-2 - pokračování [9]

U aplikace sanačního omítkového systému WTA je postup ošetření podkladu rozdílnější oproti běžným omítkovým systémům. Nejprve se z poškozeného zdiva odstraní stará vrstva omítky do výšky nejméně 1,5násobku tloušťky zdiva od viditelného působení vlhkosti, nejméně však do výšky 0,8 až 1,0 m od viditelného působení vlhkosti. Dále se vyškrábou spáry ve zdivu do hloubky 20 mm s ohledem na statickou únosnost zdiva. Poškozené části zdiva se odstraní a opraví. Po očištění povrchu je podklad připraven ke kontrole rovinnosti a aplikaci vyrovnávací vrstvy či rovnou sanační omítky WTA. [50]

Kontrolu rovinnosti provádíme u každého podkladu bez rozdílu druhu podkladu či druhu nanášeného omítkového systému. Rovinnost kontrolujeme dvoumetrovou latí bez vyrovnávacích podložek. Požadovaná rovinnost podkladu je dána požadavkem na třídu rovinnosti omítky, tloušťku aplikované vrstvy dle projektové dokumentace a zároveň maximální možnou tloušťkou aplikované vrstvy dle doporučení výrobce omítkové směsi. Tento požadavek si uvedeme na příkladu, kdy provádíme vícevrstvou omítku třídy rovinnosti 3, tedy tolerance 5 mm

na 2 m. Dle projektové dokumentace provádíme jádrovou vrstvu omítky z omítkové směsi Cemix 102 v tloušťce 10 mm a štukovou vrstvu omítky z omítkové směsi Cemix 033 v tloušťce 2,5 mm. Maximální možná aplikovaná tloušťka jádrové omítky je dle doporučení výrobce 20 mm. Jelikož štukovou vrstvu při vyrovnání nerovností nevyužijeme, je celková tolerance nerovnosti podkladu 15 mm na 2 m, tedy součet povolené tolerance konečné úpravy omítky a tloušťce, o kterou můžeme maximálně zvýšit vrstvu jádrové omítky. V případě, že by podklad dosahoval nerovností větších jak 15 mm na 2 m, bylo by nutné buď provést s dostatečným předstihem vyrovnávací vrstvu nebo jádrovou omítku aplikovat ve dvou vrstvách s dodržáním technologické přestávky před aplikací druhé vrstvy. [32][51]

3.2 Kontrola ve fázi provádění prací

Po provedení kontroly podkladu včetně kontrol rovinností a potřebných ošetření, lze přejít k provádění omítkářských prací. V případě, že se podklad na podklad nanášel adhezní můstek či se podklad penetroval, je nutné dodržet požadovanou technologickou přestávku. Technologická přestávka se v závislosti od výrobce pohybuje mezi 5 až 12 hodinami. V případě, že se podklad vyrovnával, je nutno vyrovnávací vrstvu nechat vyzrát a zatvrdnout.

3.2.1 Kontrola osazení rohových lišt, APU lišt a omítníků

Na ošetřený podklad se nejprve osadí začišťovací lišty neboli APU lišty kolem výplní vnějších otvorů. APU lišty jsou plastové profily určené k vytvoření dilatace mezi okenním rámem a omítkou. Před osazením APU lišty je zapotřebí zkontrolovat správnost její šířky. Ta je dána tloušťkou nanášené omítkové vrstvy dle projektové dokumentace. Doporučené tloušťky omítkových vrstev dle ČSN EN 13914-2 jsou v Tabulce. APU lišta se k rámu vnější výplně upevní pomocí samolepící pěnové pásky, kterou

je lišta opatřena. Dále je lišta opatřena odlamovací lamelou se samolepicí páskou pro připevnění ochranné fólie vnější výplně. [52]



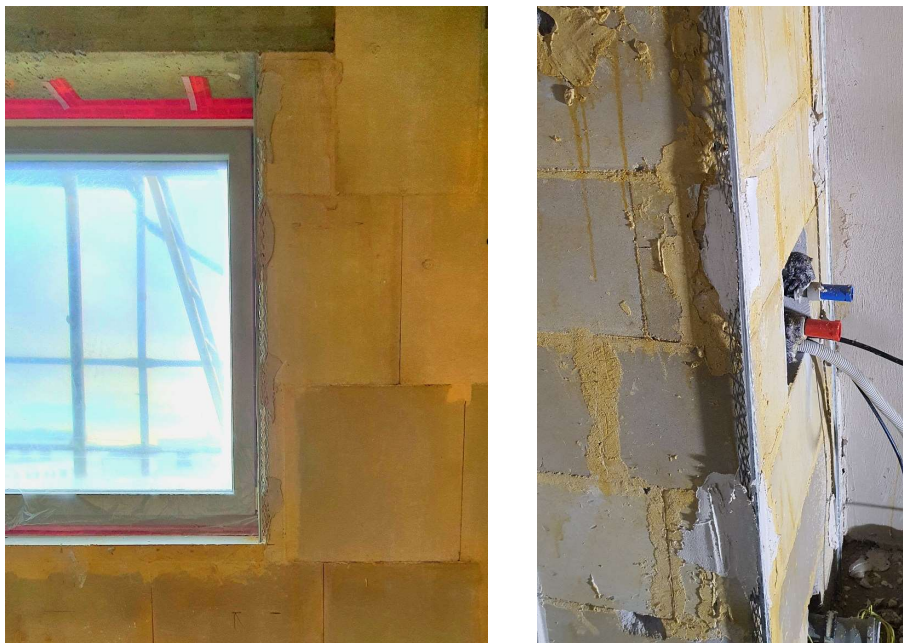
Obrázek 9. Montáž začišťovací lišty [87]

Hlavní pojivo omítky	Doporučená nejmenší a průměrná tloušťka nanesení omítky (mm) ^{b, c}				Doporučený rozsah tlouštěk nanesení omítky (mm) ^{b, c}		
	Obvyčejná omítka		Lehká omítka		Sanační omítka	Tenká vrstva	Vrchní jemná vrstva
	Průměrná tloušťka	Minimum ^a	Průměrná tloušťka	Minimum ^a	Rozsah	Rozsah ^a	Rozsah
Sádra	10	5	10	5	–	2–6	0,1–5
Sádra/vápno	10	5	10	5	–	2–4 2	–
Vápno	10	5	–	–	–	2–4 2	0,1–5
Vápno/cement	10	5	10	5	20–40	2–4 2	0,1–5
Cement	10	5	10	5	20–40	2–4 2	0,1–5
Polymerem modifikované vápno nebo cement nebo směs vápna s cementem	6	2	6	2	–	1–4	0,1–5
Omítka s organickým pojivem ^d	3	0,5	3 ^e	0,1	–	1–4 –	0,1–5

^a Hodnoty jsou omezeny pouze na jednotlivé body. U stavebních omítek může být nutné tyto hodnoty zvýšit.
^b Uvedené hodnoty jsou z povrchu podkladu.
^c Hodnoty v této tabulce odrážejí typické použití omítek, ale v praxi jsou vždy možné odchylky.
^d Měla by být vždy dodržována výrobcem uvedená minimální a maximální tloušťka vrstvy.

Tabulka 6. Doporučené tloušťky jednovrstvých omítek nebo spodních vrstev vícevrstvého omítkového systému dle ČSN EN 13914-2 [9]

Po osazení APU lišt se přejde k osazení rohových omítkových profilů. Nejprve se začne u vnějšího rohu ostění tak, aby rohový profil a APU lišta byla v rovině a bylo docíleno požadovaných úhlů. Zároveň se zkontroluje svislost profilu. Profil upevňujeme pomocí malty, zpravidla cementové, kterou lze aplikovat v tercích či celoplošně. Profil slouží jak k vytváření požadovaných úhlů, tak i ke zvýšení odolnosti vůči nárazům. Podobně jako u APU lišty je nutné ověřit u rohového profilu tloušťku dle tloušťky nanášené omítkové vrstvy. Po osazení vnějších rohů ostění lze přejít k montáži rohových profilů ve zbylých vnějších rozích místnosti. Rohové profily se osazují tak, aby byly v rovině s již osazenými profily a zároveň mezi sebou svíraly takových úhlů, kterých projektová dokumentace vyžaduje. U každého profilu se po osazení zkontroluje jeho svislost pomocí vodováhy. Rohové profily jsou zpravidla z pozinkovaného plechu. Lze se však setkat i s plastovými rohovými profily.



Obrázek 10. Montáž rohového omítkového profilu [vlastní tvorba]

Dále je zapotřebí provést dočasné bednění kolem vnitřních otvorů konstrukcí, například u stavebních otvorů na obložkové zárubně.

Dočasné bednění se zpravidla provádí z dřevěných latí. Šířka latě se zvolí taková, aby přesah latě od podkladu odpovídal tloušťce nanášené omítkové vrstvy. Zároveň je nutné dodržet rovinu od již osazených rohových profilů. V případě, že jsou v otvorech již osazeny výplně, například ocelové zárubně, použije se začišťovacích ukončovacích lišt. [9]

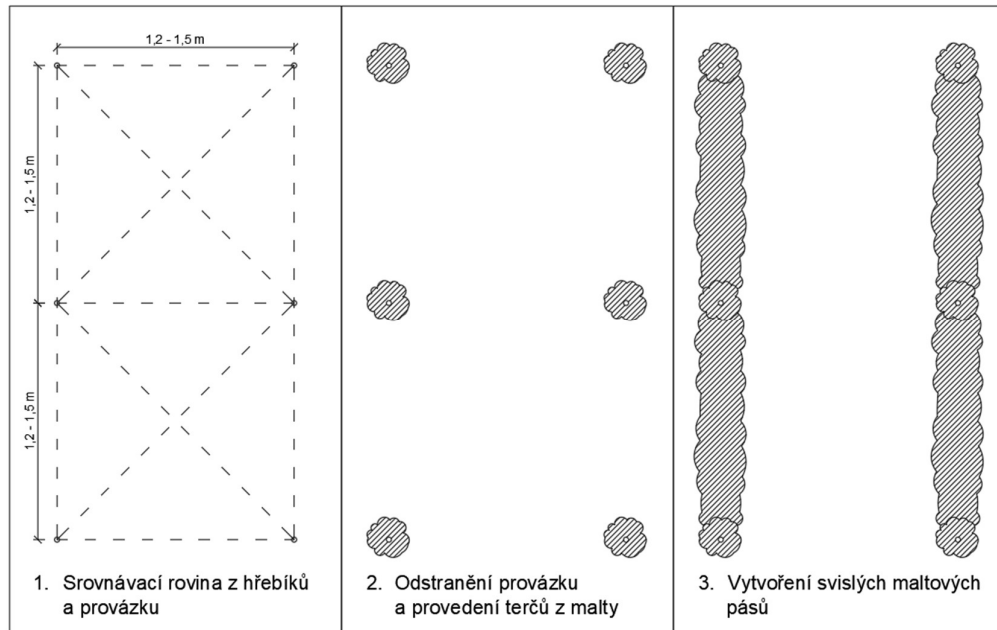
Jako poslední se osadí omítníky. Ty slouží k strhávání přebytečné omítky během nanášení a dosažení požadované tloušťky vrstvy. Omítníky mohou být buď z pozinkované oceli, plastové či dřevěné. Omítníky se osazují tak, aby vzdálenost mezi jednotlivými omítníky a mezi rohovými profily byla menší, než je vzdálenost stahovací latě. Jedná se zpravidla o vzdálenost 1,2 až 1,5 m. Dále se omítníky osadí ve vzdálenosti 20 cm od vnitřních rohů. Zároveň je nutné, aby omítníky a rohové profily, popřípadě ukončovací lišty či provizorní bednění, vytvářely jednotnou rovinu. Zda jsou omítníky v jedné rovině lze zkontrolovat pomocí napnutého provázku či dlouhou rovnou latí. Podobně jako u APU lišt a rohových profilů, i zde je nutné ověřit, aby rozměr omítníku odpovídal tloušťce nanášené omítkové vrstvy. Omítníky k podkladu upevňujeme pomocí malty buď celoplošně nebo do terčů. Následně se pomocí vodováhy zkontroluje svislost omítníku. Existují i hliníkové lištové omítníkové systémy, které se skládají z nastavitelných lišt. Lišty se k podkladu kotví pomocí závěsných šroubů opatřených vyrovnávací matkou. Otáčením vyrovnávací matky lze následně upravit jak vzdálenost od podkladu, tak i svislost omítníkové lišty. Výhodou lištových omítníkových systémů je, že po nanesení omítkové vrstvy lze lišty vyjmout a znovu použít. V případě potřeby lze provést i maltové omítníky. Jedná se však o časově náročnou záležitost, kdy je potřeba si nejprve vytvořit srovnávací rovinu pomocí hřebíků a napnutého provázku. Z hřebíků se v podkladu vytvoří síť v rastru 1,2 až 1,5 m a natáhne se mezi nimi provázek. Pomocí vytahování či zasouvání hřebíku do podkladu lze srovnávací rovinu upravovat do požadované roviny a vzdálenosti od podkladu. Následně se provázek odstraní a

v místě hřebů se z malty vytvoří terče. Povrch terče se vyrovná na úroveň hlavičky hřebíku. Po zatuhnutí terčů se následně provedou svislé maltové pásy, které po zatuhnutí můžeme využít jako běžné omítníky. Nevýhodou maltových omítníků je nutnost čekání na zatuhnutí jednotlivých nánosů malty. [53][54]

Pokud jsou dle projektové dokumentace v podkladu vedeny dilatační spáry, je nutné provést dilataci ve stejném místě i v omítkovém souvrství. Tato dilatace se následně vyplní vhodným pružným tmelem. Dále lze oblast dilatační spáry opatřit příslušnou dilatační lištou. Tato lišta usnadňuje průběh realizace omítkového systému a dodržení požadovaných dilatačních spar. [9]



Obrázek 11. A) Provizorní bednění vnitřního otvoru zdi [vlastní tvorba], B) Montáž běžných pozinkovaných omítníků [88], C) Montáž hliníkových omítníkových lišt [89]



Obrázek 12. Provádění maltových omítníků [vlastní tvorba]

3.2.2 Kontrola míchání omítkových směsí

Obecně platí, že aby bylo dodrženo stejných vlastností namíchaných omítkových směsí napříč průběhem realizace, je nutno směsi míchat ideálně za podobných podmínek a ve stejném poměru.

V případě, že pracujeme s průmyslově vyráběnou suchou omítkovou směsí, je postup míchání jednoduchý. Při ručním nanášení suchou omítkovou směs smícháme se záměsovou vodou v poměru předepsaném výrobcem, tak že vždy přisypáváme omítkovou směs do vody, nikdy naopak. Směs můžeme míchat buď v čisté nádobě pomocí spirálovité ponorné míchačky nebo v bubnové míchačce. V případě potřeby lze do směsi během míchání přisypávat suchou směs pro dosažení hustější konzistence. Je doporučeno připravit takové množství, které lze nanést během výrobcem dané doby zpracovatelnosti. Již zatuhnou omítkovou směs je zakázáno ředit či využívat při míchání nové směsi. Pokud omítkovou vrstvu provádíme strojně lze mokrou omítkovou směs připravit přímo v omítacím stroji. Do omítacího stroje je

buď suchá omítková směs dopravována společně s vodou nebo je do stroje dopravována již smíchaná mokrá omítková směs ze směšovacího čerpadla. V obou případech se musí buď u omítacího stroje nebo směšovacího čerpadla zkontrolovat nastavení mísení záměsové vody k docílení požadované konzistence. Konzistence se ještě před aplikací zkontroluje na vzorku stříknutém do kýble či vědra. Dále je nutné zkontrolovat nastavení výkonu čerpadla či tlaku vzduchu. Požadovaný tlak vzduchu a výkon čerpadla se liší dle druhu, konzistence a zrnitosti omítkové směsi. V případě, že k provádění využíváme pastovitou omítku dodávanou v kýbly, je pouze nutné pastovitou směs před použitím promíchat pomocí ponorné míchačky. Následně je směs připravena k použití. [36]

Pokud pracujeme s omítkovou směsí vyráběnou na staveništi, je důležité při její výrobě dodržet poměr složek pojiva, plniva a vody dle pokynů projektové dokumentace. Poměr by měl být dán v objemových či hmotnostních dílech. Pro potřeby výroby na staveništi jsou vhodnější poměry v objemových dílech. K výrobě nejčastěji využijeme horizontální bubnové míchačky. Oproti míchání již připravených průmyslově vyrobených sypkých směsí zde platí, že nejprve smícháváme pojivo a plnivem a až poté do míchačky dáváme vodu. Je to z toho důvodu, aby se nejprve pojivo s plnivem rovnoměrně promísily a ve směsi nevznikaly hrudky. Následně se do míchačky naleje záměsová voda v takovém množství, aby bylo dosaženo požadované konzistence. Množství vody je závislé na vlhkosti plniva. Pokud nebylo plnivo během skladování dostatečně chráněné před povětrnostními vlivy bude plnivo v zimním období navlhle a v letním období naopak vysušené. Vlhkost plniva by se měla pohybovat kolem 2 % až 5 %. [1][55]

Druh malty podle pojiva	Vápno			Směsné hydraulické vápno	Cement	Sádra	Přírodní hutné kamenivo ^b
	Vápenná kaše	Vápenný hydrát	Hydraulické vápno				
Vápenná podle úpravy a druhu vápna	1						3,5-4,5
		1					
			1				3-4
Ze směsného hydraulického vápna				1			3-3,5
Vápenocementová	1,5				1		10-12
		2			1		10-12
			2		1		9-11
Cementová		(0,1) ^a			1		3-3,5
Vápenosádrová	1					0,2-0,5	3-4
		1				0,2-0,5	3-4
Sádrová		(0,1) ^a				1	0-3
a) Je možno přidat pro zlepšení zpracovatelnosti							
b) Vlhkost kameniva v rozmezí 2 - 5 %							

Tabulka 7. Orientační složení malt pro omítání v objemových dílech [1]

Požadovanou konzistenci čerstvé omítkové směsi lze zkontrolovat na zkušebním vzorku, který si odebereme stranou. Konzistenci zkusíme pomocí zkoušky rozlitím. Zkouška probíhá tak, že se kovový kužel výšky 60 mm a průměru 100 mm v dolní části a 70 mm v horní a opatřený nástavcem k plnění položí na střešací desku a naplní ve dvou vrstvách. Každá vrstva se řádně zhutní minimálně deseti údery dusadlem. Následně se odstraní nástavec a přebytečná omítková směs se seřízne. Po 15 vteřinách se kovový kužel zvedne kolmo vzhůru a bezprostředně na to se 15 nárazy střešací desky směs rozlije. Nárazy by měly být ve frekvenci jeden zdvih za sekundu do výšky 10 mm. Následně se změří průměr rozlité směsi ve dvou na sebe kolmých směrech a výsledek se zapíše s přesností na 1 mm. Zkouška probíhá dle ČSN EN 1015-3. [10]



Obrázek 13. Střásací stůl a kovový kužel [90]

Objemová hmotnost čerstvé malty kg/m ³	Hodnota rozlití mm
> 1 200	175 ± 10
> 600 až ≤ 1 200	160 ± 10
> 300 až ≤ 600	140 ± 10
≤ 300	120 ± 10

Tabulka 8. Hodnota rozlití v závislosti na objemové hmotnosti čerstvé malty dle ČSN EN 1015-2 [11]

3.2.3 Kontrola provádění omítkových vrstev

Na ošetřený podklad lze po technologické přestávce začít nanášet omítkovou vrstvu. Nadále platí, že teplota během provádění nesmí klesnout pod +5 °C a nesmí být větší jak +30 °C. Postup nanášení si rozdělíme pro jednovrstvé a vícevrstvé omítkové systémy. Nejprve začneme vícevrstvámi omítkovými systémy.

Obecně platí že začínáme omítáním stropů. Je to z toho důvodu, aby při strhávání omítky nedošlo k znehodnocení již nanesené omítkové vrstvy odstříkující omítkou. Oproti omítání stěn je omítání stropů náročnější jak z hlediska zajištění rovinnosti vrstvy, tak i z hlediska fyzické náročnosti. Jádrou omítku nanášíme na strop buď strojně či ručně. Velikost nanesené plochy závisí na rychlosti nahazování. Pokud

provádíme jádrovou vrstvu strojně, lze si dovolit vytvořit větší plochu oproti ručnímu nanášení. Je to dáno tím, že pokud dojde k zatuhnutí vrstvy, bude se nám s ní hůře pracovat při strhávání. Následně se vrstva strhne stahovací latí pohybem ze strany na stranu nebo lze a poté dojde k finálnímu vyrovnaní pomocí hladítka. Po omítnutí stropu jádrovou vrstvou lze přejít k omítání stěn. Jádrovou omítku nanášíme na stěnu mezi prostor vymezený omítníky či rohovými a ukončovacími profily. Omítka se nanáší směrem od spodu nahoru v pruhu vysokém 40 až 60 cm. Podobně jako u omítání stropu závisí výška pruhu na rychlosti nahazování. Během nanášení se kopíruje tvar „housenky“. Následně se nanesená vrstva strhne pomocí stahovací latě současným pohybem latě ze strany na stranu a pohybem ze spodu nahoru. Stržením omítky dojde k vyrovnaní povrchu na požadovanou tloušťku vymezenou omítníky a dalšími profily. Po prvním stržení může dojít ke vzniku prohlubní v omítkové vrstvě. V tomto případě se prohlubně vyplní nanesením jádrové omítky a postup strhávání latí se opakuje. Strženou omítku lze využít k dalšímu nanesení na podklad či k vyplnění prohlubní vzniklých během tažení latě. Celý postup se následně opakuje po celou výšku podkladu. Pokud používáme demontovatelné omítníky, lze je sundat po zatuhnutí jádrové vrstvy. Následně se mezera vyplní omítkou a zarovná se hladítkem. Po technologické přestávce lze přejít k provádění štukové vrstvy. Doba technologické přestávky závisí na tloušťce nanesené vrstvy a doporučení výrobce. Zpravidla se jedná o minimálně 1 den na 1 mm tloušťky nanesené vrstvy. [2][56]



Obrázek 14. Stržení omítky dřevěnou stahovací latí [91]

Štukovou vrstvu nanášíme na čistý, vyzrálý, objemově stabilní a pevný povrch. V případě potřeby lze podklad opatřit penetrací či navlhčit vodou. V případě penetrace je nutné dodržet technologickou přestávku. Štukovou omítku můžeme nanášet jak strojně, tak i ručně směrem od zdola nahoru. Jelikož nanášíme velmi tenkou vrstvu, nemáme v této fázi pomocné omítníky a jiné profily a je tedy nutné zkontrolovat tloušťku nanesené vrstvy dle požadavků projektové dokumentace. Tloušťka vrstvy se zpravidla pohybuje mezi 2 mm až 5 mm. Podobně jako u jádrové omítky začneme nejdříve nanášením štukové omítky na strop a až následně na stěny. Nanesená vrstva se ještě v čerstvém stavu okamžitě vyrovná pomocí hladítka pohybem od zdola nahoru. Po částečném zavadnutí lze přejít k finální úpravě povrchu filcovým nebo pěnovým hladítkem. Povrch se lehce navlhčí a filcovým či pěnovým hladítkem se krouživými pohyby docílí požadované struktury povrchu. Tento postup se následně opakuje. Po dokončení je znovu nutné dodržet požadovanou technologickou přestávku. [2][57]



Obrázek 15. Nanášení štukové omítky hladítkem (vlevo) a hlazení omítky filcovým hladítkem (vpravo) [57]

Provádění jednovrstvých omítek je obdobné provádění štukové vrstvy dvouvrstvých omítek. I zde nejprve začneme omítáním stropů a až následně pokračujeme omítáním zdí. Omítku nanese na podklad a poté ji pomocí stahovací latě strhneme do požadované tloušťky. I zde se řídíme tím, že na strop či mezi omítníky nanášíme pouze takové množství, které jsme schopni zpracovat, než omítka zatuhne. Po zatuhnutí omítky rovnou přecházíme k finální povrchové úpravě omítky. Zda je omítka dostatečně zatuhlá můžeme zkontrolovat prstem, který na povrchu nevytvoří důlek a omítka se zároveň na prst nelepí. Povrch omítky zropíme vodou a následně se krouživými pohyby rozfilcuje filcovým či pěnovým hladítkem. Tímto postupem lze docílit struktury podobné štukové omítce. V případě že chceme docílit hladkého povrchu, povrch po mírném navlhčení vyhladíme gletovacím hladítkem. Postup úpravy povrchu závisí na druhu zvolené jednovrstvé omítky a na požadavcích projektové dokumentace. Po dokončení a před prováděním následných úprav povrchů, jako jsou například malby či obklady, je nutné dodržet technologickou přestávku předepsanou výrobcem. [38]

3.2.4 Kontrola BOZP a užívání OOPP

Během provádění prací je nutné dodržovat zásady BOZP (bezpečnost a ochrana zdraví při práci), zejména zásady dané zákonem 309/2006 Sb. a nařízení vlády 362/2005 Sb. a 591/2006 Sb. Je nutné zajistit, aby pracovníci provádějící omítkářské práce byli s těmito zásadami proškoleni. Dále je nutné zajistit, aby byli pracovníci obeznámeni s plánem BOZP, pokud je na danou stavbu zpracován, s riziky vznikající během provádění a s technologickým postupem. Na pracoviště mohou vstoupit pouze osoby, které byly s těmito zásadami seznámeny a své porozumění stvrdily podpisem.

Dále je nutné kontrolovat řádné užívání OOPP (osobní ochranné pracovní prostředky). Pracovníci jsou povinni na staveništi používat pracovní přilbu, reflexní vestu a pracovní obuv třídy minimálně S3. Na vymezeném pracovišti jsou pak pracovníci povinni používat ochranné brýle, které pracovníky ochrání před odstříkující omítkou. V případě, že se omítkářské práce provádějí strojně, je nutné během zapnutého omítacího stroje používat osobní prostředky na potlačení hluku.



Obrázek 16. Piktogramy povinných OOPP během provádění omítkářských prací [92]

3.2.5 Kontrola zajištění pracoviště po dobu, kdy se na něm nepracuje a po dokončení prací

Požadavky na zajištění pracoviště jsou dány technologickým postupem. Obecně platí, že po celou dobu je nutné zajistit, aby teplota neklesla pod +5 °C a nepřevýšila +30 °C. Tento požadavek platí jak po

dobu provádění, tak i po dokončení prací a po dobu technologických přestávek. Každý pracovník je povinen na konci pracovní doby pracoviště uklidit. Omítací stroje či stroje na míchání omítkové směsi budou řádně umyty, aby se předešlo zatvrdnutí omítky. Dále budou omítací stroje či míchací stroje zajištěny proti nechtěnému pohybu či zapnutí. Obalové materiály budou vyhozeny do příslušných kontejnerů. Čerstvě omítnuté plochy budou vyznačeny, aby se předešlo neúmyslnému znehodnocení. Dále je nutné zajistit, aby byly omítnuté plochy chráněny před povětrnostními vlivy a před přímým působením slunečního záření, například zakrytím výplní neprůsvitnou fólií. Tímto se zabrání nerovnoměrnému vysychání omítky a vzniku trhlin. Dále je doporučeno zajistit odvádění přebytečné vlhkosti, například řádným větráním.

3.3 Kontrola ve fázi předávání díla

3.3.1 Kontrola vzhledu a struktury konečné úpravy omítek

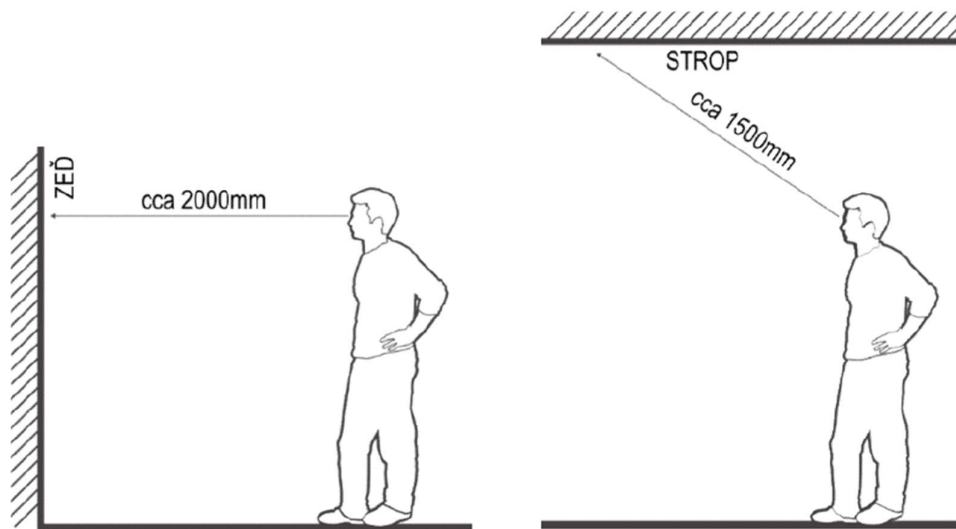
Požadavek na kvalitu konečné úpravy omítkového systému by měl být definován ve smlouvě o dílo. Dále by měly být ve smlouvě o dílo obsaženy pokyny ke způsobu kontroly a podmínkám, za kterých budou kontroly probíhat. Při definování požadavků na úroveň kvality hladké konečné úpravy povrchů se doporučuje použít tabulky z normy ČSN EN 13914-2 - viz. Tabulka 9.

Úroveň kvality	Použití
Q 1	Bez požadavků
Q 2	k položení strukturovaných tapet nebo strukturovaných úprav nebo strukturovaného nátěru
Q 3	k použití matných maleb nebo hladkých tapet nebo hladkých krycích vrstev
Q 4	k použití pololesklých maleb a/nebo maleb pro lesklé efekty osvětlení ^a
POZNÁMKA Q 1 se uvažuje, pokud není předepsáno jinak. Pro některé konečné úpravy může dokončená omítka vyžadovat zvláštní ošetření.	
^a Pro lesklou malbu mohou být předepsány dodatečné požadavky.	

Tabulka 9. Úroveň kvality hladké konečné úpravy dle ČSN EN 13914-2 [9]

Jelikož jsou kontroly prováděny vizuálně a kvalita konečného povrchu může být pro každého jednotlivce subjektivní, doporučuje se před zahájením omítkářských prací provést vzorek, na kterém se odsouhlasí kvalita zpracování a struktura a na jehož základě se bude posuzovat kvalita budoucích omítek.

Vizuální kontrola konečné úpravy omítnutého povrchu by měla probíhat z míst nejbližšího okolí omítnutých povrchů, kde se předpokládá běžný výskyt osob. Těmito místy bývají cesty od vstupních dveří či ze středu místnosti. Pokud to prostor umožňuje, například u rozlehlých místností, měl by se povrch stěn posuzovat ze vzdálenosti cca 2 metrů. Povrch stropů by se měl posuzovat ze vzdálenosti cca 1,5 metrů v závislosti na výšce jedince. Zároveň by intenzita a úhel osvětlení měly odpovídat podmínkám za běžného trvalého užívání. [7][9]



Obrázek 17. Vzdálenost kontroly konečných úprav povrchů omítkou [7]

3.3.1.1 Posuzování trhlin

Součástí vizuální kontroly omítnutého povrchu je i kontrola a posouzení trhlin. Trhliny jsou nedílnou součástí provádění omítkových systémů, a ne vždy jim lze zabránit. Součástí smlouvy o dílo by tedy měly

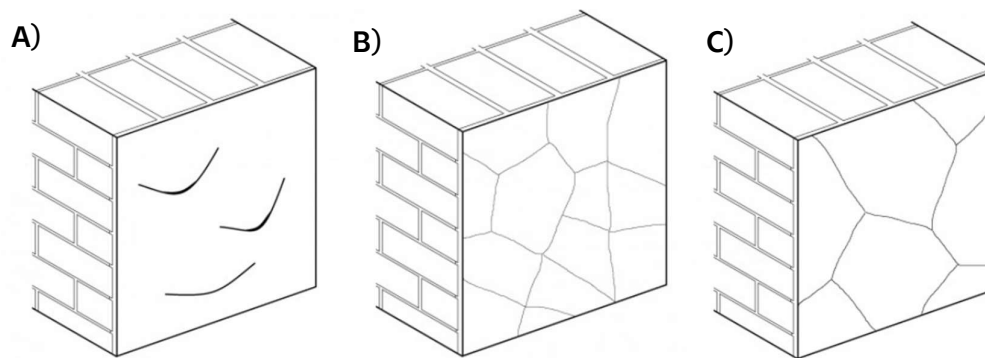
být požadavky na posuzování trhlin. Při posuzování trhlin využíváme hojně poznatků technické směrnice WTA 2-4-94 (Hodnocení a sanace fasádních omítek s trhlínami). Přestože není směrnice závazná, je uznávaná jako všeobecný standart. Během posuzování trhlin je nutné určit si původ vzniku trhliny a následně vliv na kvalitu a estetickou funkci omítkového systému. Podle příčiny vzniku trhlin můžeme trhliny rozlišit na konstrukčně podmíněné, omítkou podmíněné a podmíněné omítkou i konstrukčně. [58]

Konstrukčně podmíněné trhliny vznikají následkem změny polohy, tvaru či objemu konstrukce. Může se jednat například o průhyby stropních konstrukcí, sedání základových konstrukcí, objemové změny podkladu či o rozdílné chování podkladu v místě přechodu materiálu podkladu. U konstrukčně podmíněných trhlin vzniká bez řádného opatření riziko opakující se tvorby trhlin.

Omítkou podmíněné trhliny vznikají důsledkem špatného návrhu omítkového systému či špatného provádění a následného ošetřování omítkového povrchu. Mezi omítkou podmíněné trhliny patří [59]:

- kapsovitě trhliny, které mohou vznikat nedostatečnou přilnavostí k podkladu, při aplikaci příliš tlusté vrstvy nebo při používání řídké konzistence omítkové směsi;
- smršťovací trhliny v čerstvé omítce, které vznikají příliš rychlým vysycháním povrchu. Vznikají do 1 až 2 hodin po nanesení;
- smršťovací trhliny v zatvrdlé omítce, které mohou vznikat příliš rychlým vysycháním povrchu, při špatném návrhu omítkového systému pro daný podklad či při nedodržení technologických přestávek. Tyto trhliny vznikají zpravidla 1 až 3 měsíce po dokončení omítek.

Jako poslední rozlišujeme trhliny zapříčiněné konstrukčně i omítkou. Mezi tyto trhliny patří rohové trhliny a spárové trhliny. [59]



Obrázek 18. A) Trhliny kapsovité [60], B) Smršťovací v čerstvé omítce [60], C) Smršťovací v zatvrdlé omítce [60]

Podle velikosti trhlin pak určíme vliv na estetickou a technickou funkci omítkového systému. U minerálních omítek nedochází k ovlivnění estetické funkce, nejsou-li překročeny následující šířky trhlin [58]:

- do 0,1 mm při hladké či jemné struktuře konečného omítnutého povrchu (například filcováním, gletováním);
- do 0,2 mm při strukturální zrnitosti větší jak 3 mm;
- širší trhliny v případě, že nejsou za podmínek běžného konečného provozu viditelné.

Nezávisle na šířce trhlin, nejsou akceptovatelné trhliny, jejichž okraje se silně špiní a jsou tudíž viditelné a trhliny, které mají negativní vliv na technickou funkci omítkového systému (například na výsledný tepelný odpor či na vnitřní mikroklima). Obecně však platí, že vlasové trhliny do tloušťky 0,2 mm nesnižují technickou funkci omítkového systému. [9][58]

3.3.2 Kontrola rovinností omítek

Podobně jako u požadavků na vzhled, i požadavky na rovinnost konečných omítnutých povrchů by měly být stanoveny ve smlouvě o dílo. Zároveň by měl být popsán způsob kontroly rovinností. Požadavky na místní rovinnost dle ČSN EN 13914-2 jsou v Tabulce 10. Požadavky na místní rovinnost dle ČSN 73 0205 jsou Tabulce 11. Je důležité vědět, že

požadavek dle ČSN 73 0205 je dán jakožto mezní odchylka. Hodnoty tak mohou být kladné i záporné. Z toho se pak bude odvíjet i rozdílný způsob měření oproti požadavkům dle ČSN EN 13914-2. [7]

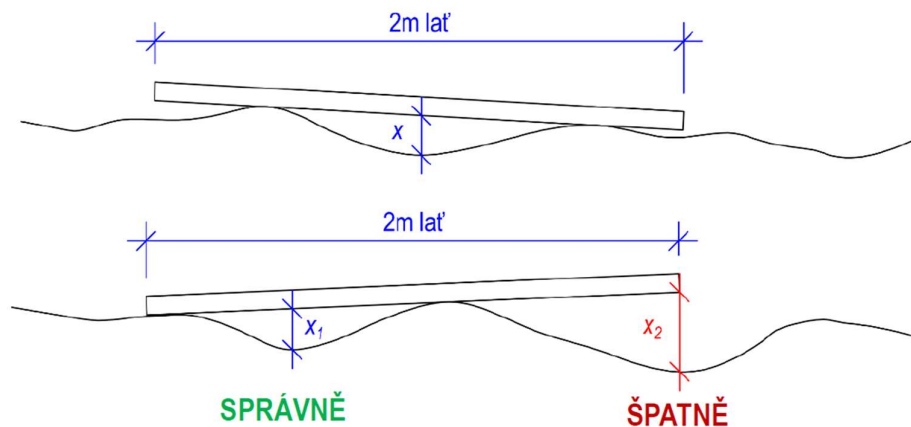
Třída	Požadovaná obvyklá rovinnost – mezera mezi měřicím pravitkem	Nejmenší rovinnost podkladu k dosažení požadované obvyklé rovinnosti
0	Bez požadavku	Bez požadavku
1	10 mm na 2 m	15 mm na 2 m
2	7 mm na 2 m	12 mm na 2 m
3	5 mm na 2 m	10 mm na 2 m
4 ^a	3 mm na 2 m	5 mm na 2 m
5 ^a	2 mm na 2 m	2 mm na 2 m
POZNÁMKA Národní přílohy mohou stanovit tloušťku omítky požadovanou k dosažení uvedených hodnot rovinnosti a rovněž třídu rovinnosti obvykle používanou.		
^a Je vhodné pouze pro omítkový systém s tloušťkou omítky 6 mm a menší.		

Tabulka 10. Třídy místní rovinnosti konečné úpravy omítky dle ČSN EN 13914-2 [9]

Druh plochy	Mezní odchylky v mm pro vztažnou délku průměrné latě 2000 mm	
Podlahy s dokončeným povrchem	Místnosti pro pobyt osob ¹⁾	2
	Ostatní místnosti	3
Stěny a podhledy stropů s dokončeným povrchem	Místnosti pro pobyt osob ¹⁾	2
	Ostatní místnosti	3
¹⁾ Za prostory pro pobyt osob se považují zejména bytové prostory, pracovní a jednací místnosti budov občanského vybavení, společenské prostory atd. a prostory budov k nim vedoucí (chodby, vstupní haly, atd.).		

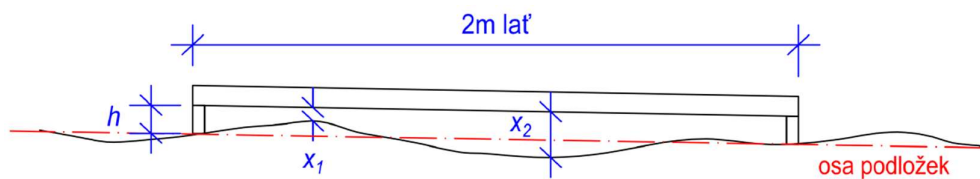
Tabulka 11. Třídy místní rovinnosti finálních povrchů dle ČSN 73 0205 [12]

Při kontrole místních rovinností konečné úpravy omítky dle ČSN EN 13914-2 se používá dvoumetrové latě bez podložek. Lať se přiloží k povrchu tak, aby se povrchu dotýkala ve dvou bodech. Následně se pomocí klínku změří největší prohlubeň mezi spodní hranou latě a povrchem prostoru vymezeným těmito dvěma body. V případě, že konec latě od povrchu omítky odstává, tento prostor se při měření zanedbává. Výsledkem je číslo v absolutní hodnotě, tedy bez znaménka ±. [61]



Obrázek 19. Průběh měření rovinnosti pro požadavek na rovinnost dle ČSN EN 13914-2 [7]

Pokud je požadavek na místní rovinnost konečné úpravy omítek dán dle ČSN EN 73 0205, tedy v mezní odchylce, použije se ke kontrole dvoumetrová lať s distančními podložkami. Nejprve si určíme výšku distanční podložky a následně lať přiložíme k povrchu. Poté pomocí klínku změříme nejmenší a největší vzdálenost mezi dolní hranou latě a povrchem vymezeným body dotyku distančních podložek. Následně odečteme výšku distanční podložky a naměřenou hodnotu. Výsledkem je mezní odchylka rovinnosti povrchu, která může nabývat jak kladných, tak i záporných hodnot. [61]



$$h - x_1 = \text{kladná výsledná odchylka}$$

$$h - x_2 = \text{záporná výsledná odchylka}$$

Obrázek 20. Průběh měření rovinnosti pro požadavek na rovinnost dle ČSN EN 73 0205 [7]

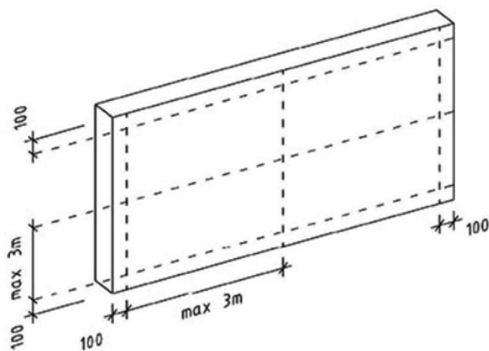
Lať klademe vždy ve vzdálenosti minimálně 100 mm od hran konstrukcí. Svislých ploch provedeme nejméně 5 měření na každých 25 m² kontrolované plochy. Nejmenší počet měření ucelené plochy je 5 měření. V případě, kdy měříme konstrukci o rozměrech menších, než jsou 2 m, je doporučeno použít menších rozměrů lať tak, aby byla dodržena odstupová vzdálenost od hran konstrukcí 100 mm. [61]

Dále nám určuje norma ČSN 73 0205 požadavek na celkovou rovinnost vnitřních dokončených povrchů. Celkovou rovinnost měříme buď geodeticky nebo za pomoci rotačního laseru, který vytvoří srovnávací rovinu ve vzdálenosti 100 mm od kontrolovaného povrchu. Kontrolovanou plochu si rozdělíme do čtvercové sítě (viz. Obrázek 21). Koncové body čtvercové sítě by měly být odsazeny od hran konstrukcí 100 mm. V každém bodě čtvercové sítě se následně změří vzdálenost mezi povrchem a srovnávací rovinou. [62]

Druh plochy		Mezní odchylky v mm pro rozsah rozměrů v m			
		do 1,0	více než 1,0 do 4,0	více než 4,0 do 10,0	více než 10,0
Podlahy s dokončeným povrchem	Místnosti pro pobyt osob ¹⁾	2	4	6	8
	Ostatní místnosti	4	6	10	15
Stěny a podhledy stropů s dokončeným povrchem	Místnosti pro pobyt osob	3	5	8	15
	Ostatní místnosti	5	8	12	15

¹⁾ Za prostory pro pobyt osob se považují zejména bytové prostory, pracovní a jednací místnosti budov občanského vybavení, společenské prostory atd. a prostory budov k nim vedoucí (chodby, vstupní haly, atd.).

Tabulka 12. Požadavek na celkovou rovinnost finálních povrchů dle ČSN 73 0205 [12]



Obrázek 21. Měření celkové rovinnosti svislých povrchů dle ČSN 73 0212-3 [62]

3.3.3 Kontrola pravoúhlost a svislost

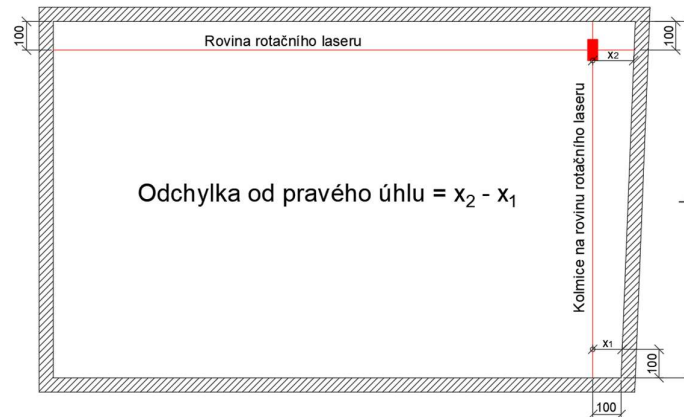
Požadavek na pravoúhlost, a tudíž i svislost je dán normou ČSN EN 13914-2. Svislost konečného povrchu omítky závisí na jakosti provedení podklady a na předepsané tloušťce omítkového systému.

Délka přilehlého povrchu λ m	Odchylka od pravého úhlu mm
$\lambda < 0,25$	3
$0,25 \leq \lambda < 0,5$	5
$0,5 \leq \lambda < 1$	6
$1 \leq \lambda \leq 3$	8
POZNÁMKA Národní přílohy mohou doporučit různé meze pro úhly.	

Tabulka 13. Doporučené odchylky od pravého úhlu dle ČSN EN 13914-2 [9]

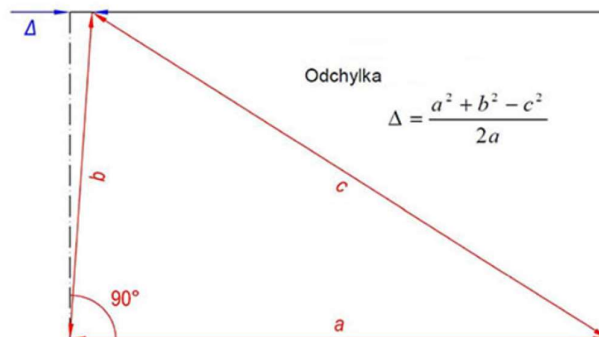
Pravoúhlost povrchů lze měřit několika způsoby. Příkladem může být měření pomocí rotačního laseru, kdy rovinu rotačního laseru položíme rovnoběžně s jednou svislou rovinou kontrolovaného povrchu. Zároveň laser umístíme tak, aby rovina rotačního laseru byla vymezena body vzdálenými 100 mm od rovnoběžného svislého povrchu. Dále využijeme paprsku kolmému na rotační rovinu laseru. Paprsek by měl být ve vzdálenosti minimálně 100 mm od roviny druhého svislého kontrolovaného povrchu. Následně změříme vzdálenost paprsku

kolmého na rotační rovinu laseru a svíslého povrchu druhé roviny ve dvou bodech. Bude to těsně za tělem laseru a v rohu místnosti odsazeném o 100 mm. Rozdílem těchto dvou hodnot je odchylka od pravého úhlu. [62]



Obrázek 22. Měření odchylky pravoúhlosti pomocí rotačního laseru [vlastní tvorba]

Dále lze odchylku pravoúhlosti určit pomocí Pythagorovy věty. Od kontrolovaného rohu místnosti si pomocí délkového měřidla odměříme na každou stranu délku pomyslných odvěsen pravoúhlého trojúhelníka. Následně si změříme délku přepony. V případě, že jsou povrchy na sebe dokonale kolmé, tak platí Pythagorova věta $a^2 + b^2 - c^2 = 0$. Ve většině případů tomu však nebude a odchylku od pravého úhlu lze spočítat jako $\Delta = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2a}$. [62]



Obrázek 23. Měření odchylky pravoúhlosti pomocí Pythagorovy věty [62]

4 Charakteristika a rozdělení vnitřních obkladů a dlažeb

Vnitřní obklady nesou podobné vlastnosti jako vnitřní omítky. Obdobně jako u vnitřních omítek jsou obklady finální povrchovou úpravou stěn, které mají jak estetickou funkci, tak i ochrannou. Dlažby jsou pak finální vrstvou podlahového souvrství. Výhodou obkladů a dlažeb je velká udržitelnost a omyvatelnost. Z tohoto důvodu se nejčastěji využijí v koupelnách a v kuchyních.

Existuje mnoho druhů materiálové řešení obkladů a dlažeb. Mezi nejběžnější obklady patří obklady keramické, skleněné, dřevěné či z přírodního kamene. Dlažby pak máme například keramické, z přírodního kamene a teracové. Různé druhy materiálů budou mít rozličné vlastnosti. V následující části si proto jednotlivé druhy obkladů a dlažeb představíme.

4.1 Obklady a dlažby keramické

Keramické obklady a dlažby patří mezi nejrozšířenější obkladové materiály. Je to dáno přednostmi jako je vysoká mechanická odolnost, odolnost vůči vlhkosti a chemickým vlivům. Právě díky těmto vlastnostem se keramické obklady a dlažby nejčastěji využijí v koupelnách a záchodech. Nevýhodou může být vysoká tepelná vodivost, která má za následek to, že při dotyku holou pokožkou dojde k větší výměně tepla například oproti dřevěným materiálům. Povrch se nám tak zdá studenější. Tomuto jevu lze předejít například použitím keramické dlažby v kombinaci s podlahovým vytápěním, kdy je vysoká tepelná vodivost naopak předností.

Keramické obkladové materiály můžeme třídit podle normy ČSN 73 3450 na [13]:

- obklady z keramických obkladaček pórovinových glazovaných jednobarevných, vícebarevných nebo reliéfovaných s nasákavostí do 23 %;

- obklady z keramických obkladaček polohutných režných, solených nebo glazovaných s nasákavostí do 14 %;
- obklady z keramických obkladaček hutných režných, solených nebo glazovaných s nasákavostí do 6 %;
- obklady z keramických obkladaček slinutých glazovaných s nasákavostí do 1,5 %;
- obklady z cihelných obkladaček režných nebo glazovaných;
- obklady mozaikové z keramických destiček režných nebo glazovaných.

Pórovinové obkladové prvky s nasákavostí do 23 % využije výhradně při obkládání stěn v interiéru. Mají nízkou odolnost povrchu vůči otěru. Z tohoto důvodu nejsou vhodné jakožto podlahové krytiny. Zároveň nejsou vhodné do míst vystavených vyššímu riziku mechanického poškození. [13][63]

Hutné a polohutné obkladové prvky lze využít jak v interiéru, tak i v exteriéru. V interiéru je lze bez problému využít k obkládání stěn i podlah. V exteriéru je pak můžeme použít k obložení stěn a fasád, kde odolávají povětrnostním vlivům. Přestože jsou více mechanicky odolné než pórovinové obkladačky, nejsou vhodné k obkládání venkovních vodorovných ploch (balkony, terasy). [13][63]

Slinuté obkladové prvky jsou díky velmi vysoké mechanické odolnosti a odolnosti vůči mrazu a chemikáliím ideální pro obkládání svislých i vodorovných ploch jak v interiéru, tak i v exteriéru. Dále se nejčastěji využijí v restauracích, v nákupních centrech a v potravinářských a chemických provozech. [13][63]

4.2 Obklady a dlažby z přírodního kamene

Obkladové prvky z přírodního patří mezi nejstarší materiály využívané pro obkládání. Přední výhodou obkladových prvků

z přírodního kamene je vysoká mechanická odolnost a mrazuvzdornost. Z tohoto důvodu se nejčastěji používá v exteriérech. Lze se však setkat i s použitím v interiérech, kde vynikají estetickými vlastnostmi. Nevýhodou oproti běžným keramickým obkladům a dlažbám je vyšší váha, a tudíž i požadavek na únosnost podkladu. Další nevýhodou jsou náročné požadavky na opracování a leckdy i dostupnost materiálu. Z tohoto důvodu bývají obklady a dlažby z přírodního kamene dražší než keramické. Mezi nejrozšířenější přírodní obkladové prvky patří mramorové, břidlicové, pískovcové či žulové obklady a dlažby. [64]

Kamenné obklady můžeme montovat buď na předvěšené konstrukce nebo lepit přímo na podklad lepidlem. Předvěšená montáž neklade vysoké nároky na rovinnost podkladu. Užívá se především k realizaci finální povrchové úpravy fasád.

4.3 Obklady skleněné

Skleněné obklady jsou v dnešní době moderním způsobem obkládání s minimálním množstvím spar. Skleněné obklady se vyrábějí z kaleného skla na míru po přesném zaměření prostoru. Nevýhodou je složitá opracovatelnost již vyrobeného obkladu. Z tohoto důvodu je důležité věnovat pozornost řádnému zaměření obkládaného prostoru včetně všech případných otvorů v obkladu (vypínače, zásuvky). Skleněné obklady můžeme rozdělit na obklady z barevné skloviny a z grafoskla, které se skládá z čirého skla a libovolné grafického potisku, který se do skla zalaminuje. Skleněné obklady se nejčastěji využívají v kuchyních a koupelnách, kde vynikají snadnou údržbou a čistitelností. [3][65]

4.4 Vlastnosti obkladů a dlažeb

Kromě materiálu a jeho vzhledu je nutné při výběru zohlednit i fyzikální a mechanické vlastnosti obkladových materiálů. Nejčastěji nás při výběru bude zajímat nasákavost, mrazuvzdornost, otěruvzdornost, tvrdost, pevnost v ohybu, protiskluznost a chemická odolnost. [66]

4.4.1 Nasákavost a mrazuvzdornost

Nasákavost obkladového prvku bude záležet na druhu materiálu a popřípadě na způsobu a podmínkách výroby. Například u keramických obkladových prvků bude nasákavost záviset na tom, zda se prvek vyráběl tažením či slinutím, na teplotě výpalu a na slinutosti střeputi. Podle nasákavosti a technologie výroby lze keramické obkladové prvky klasifikovat dle Tabulky 13 podle ČSN EN 14 411. [3]

Technologie výroby	Nasákavost E_b [%]			
	Skupina I $E_b \leq 3\%$	Skupina II _a $3\% < E_b \leq 6\%$	Skupina II _b $6\% < E_b \leq 10\%$	Skupina III $E_b > 10\%$
Metoda A Tažení	Skupina AI _a $E_b \leq 0,5\%$	Skupina AII _{a-1}	Skupina AII _{b-1}	Skupina AIII
	Skupina AI _b $0,5\% < E_b \leq 3\%$	Skupina AII _{a-2}	Skupina AII _{b-2}	
Metoda B Lisování	Skupina BI _a $E_b \leq 0,5\%$	BII _a	BII _b	BIII
	Skupina BI _b $0,5\% < E_b \leq 3\%$			

Tabulka 14. Klasifikace keramických obkladových prvků dle nasákavosti dle ČSN EN 14 411 [14]

Nasákavost úzce souvisí i s mrazuvzdorností obkladového prvku a možností použít prvek v exteriéru. Prvek je v exteriéru vystaven střídavému vlivu vlhkosti a mrazu, kvůli kterému by mohlo dojít k popraskání. Obkladový prvek navržený do vnějšího prostředí by tudíž měl mít nízkou nasákavost a vysokou mrazuvzdornost. Za mrazuvzdorné můžeme považovat prvky s nasákavostí nižší než 3 %. [3]

4.4.2 Odolnost proti otěru (otěruvzdornost)

Otěruvzdornost se vztahuje na glazované obkladové prvky. Udává nám životnost a možnost použití v rušných prostorách (obchody, restaurace). Hodnota otěruvzdornosti se udává ve stupnici PEI. Zkouška otěruvzdornosti se provádí pomocí rotačního kovového prstence na 11 vzorcích. Zkouška vyžaduje jeden vzorek pro každý stupeň odolnosti a tři vzorky na přezkoušení. Prstenec se přiloží ke glazovanému povrchu vzorku a provede se přesně daný počet otáček. Počet otáček činí 100, 150, 600, 750, 1 500, 2 100, 6 000 a 12 000 pro každý stupeň odolnosti PEI. Po každém stupni se vzorek vyndá a zkontroluje se na případné poškození. V případě že není zjištěno žádné viditelné poškození, zkouška se opakuje s dalším vzorkem. Následně se obkladový prvek zatřídí dle ČSN EN ISO 10545-7 (viz. Tabulka 15). [3][15]

Třída otěruvzdornosti PEI	Počet otáček	Možnost využití
PEI 1	150	Kvůli nízké otěruvzdornosti se využijí pouze jako obklady v koupelnách či WC.
PEI 2	600	Podobně jako u PEI 1 se jedná o nízkou otěruvzdornost. Využije se jako obklad či dlažba v koupelnách a WC.
PEI 3	750; 1500	Vhodné do všech interiérových pokojů, včetně chodeb a kuchyní. Dále do hotelových pokojů a nemocničních pokojů.
PEI 4	2100; 6000; 12 000	Vhodné do škol, nemocnic, kanceláří, kaváren a restaurací.
PEI 5	> 12 000, vyhovují odolnosti proti tvorbě skvrn dle ISO 10545-14	Vhodné do vysoce frekventovaných míst s přímým vstupem zvenčí jako jsou obchody, restaurace, do vstupních hal apod.

Tabulka 15. Třída otěruvzdornosti dle ČSN EN ISO 10545-7 a příklady použití [3][15]

4.4.3 Tvrdost a pevnost v ohybu

Tvrdost obkladového prvku vyjadřuje schopnost odolávat vrypům a škrábancům. Obkladové prvky zatřídíme podle Mohsovy stupnice tvrdosti. Minimální tvrdost pro glazované obklady stěn je třetí stupeň a pátý stupeň pro glazované obkladové prvky podlah.

Pevnost v ohybu je důležitou vlastností při výběru druhu obkladového prvky pro podlahy. Požadovaná pevnost obkladových prvků pro podlahy je minimálně 15 MPa. [3]

Skupina podle ČSN EN 14 411	Pevnost v ohybu [MPa]	
	Minimální průměr	Minimální jednotlivě
AI _a	28	21
AI _b	23	18
AII _{a-1}	20	18
AII _{a-2}	13	11
AII _{b-1}	17,5	15
AII _{b-2}	9	8
AIII	8	7
BI _a	35	32
BI _b	30	27
BII _a	22	20
BII _b	18	16
BIII	12	15

Tabulka 16. Požadované pevnosti v ohybu dle skupiny keramických prvků dle ČSN EN 14 411 [14]

4.4.4 Protiskluznost

Při výběru obkladových prvků pro podlahy dále zohledníme protiskluznost. Podle protiskluznosti určíme, zda je daný výrobek vhodný do obytného interiéru či do veřejných budov, kde je zvýšený požadavek na bezpečný pohyb. Zkouška protiskluznosti probíhá, dle již neplatné normy DIN 51130, kdy se na kontrolovanou dlažbu postaví

osoba v běžné obuvi za postupného naklánění vzorku se měří úhel, při kterém dojde ke skluzu. Tento stupeň protiskluznosti se označuje písmenem R a nabývá hodnot R9 až R13 (viz Tabulka 17). [67]

Dále můžeme rozlišovat protiskluznost pro chůzi bez obuvi na mokřím povrchu. Zkouška probíhá dle normy ČSN EN 16165 a je obdobná zkoušce dle DIN 51130. Měří se úhlem, při kterém dojde ke skluzu u bosé osoby za soustavného pokrývání povrchu vodou. Tato hodnota protiskluznosti je vyjádřena písmeny A, B a C (viz. Tabulka 18). [16]

Třída protiskluznosti dle DIN 51130	Úhel skluzu	Využití
R9	6° - 10°	Vnitřní obytné místnosti
R10	10° - 19°	Toalety, sklady, malé kuchyně, sanitární prostory
R11	19° - 27°	Mycí linky, kuchyně škol, nemocnice
R12	27° - 35°	Velkokuchyně, mrazírny, mlékárny
R13	> 35°	Rafinerie tuků, jatka, výrobní uzenin

Tabulka 17. Třídy protiskluznosti dle DIN 51130 a příklady využití [68]

Třída protiskluznosti dle ČSN EN 16165	Úhel skluzu	Využití
A	$\alpha < 16,7^\circ$	Převlékárny, chodby pro chůzi naboso
B	$16,7^\circ \leq \alpha < 23,8^\circ$	Sprchy, brouzdaliště, ochozy bazénů
C	$23,8^\circ \leq \alpha$	Schody pod vodou, bazény, šikmé okraje bazénů

Tabulka 18. Třídy protiskluznosti dle ČSN EN 16165 a příklady využití [16][68]

4.4.5 Chemická odolnost a odolnost vůči skvrnám

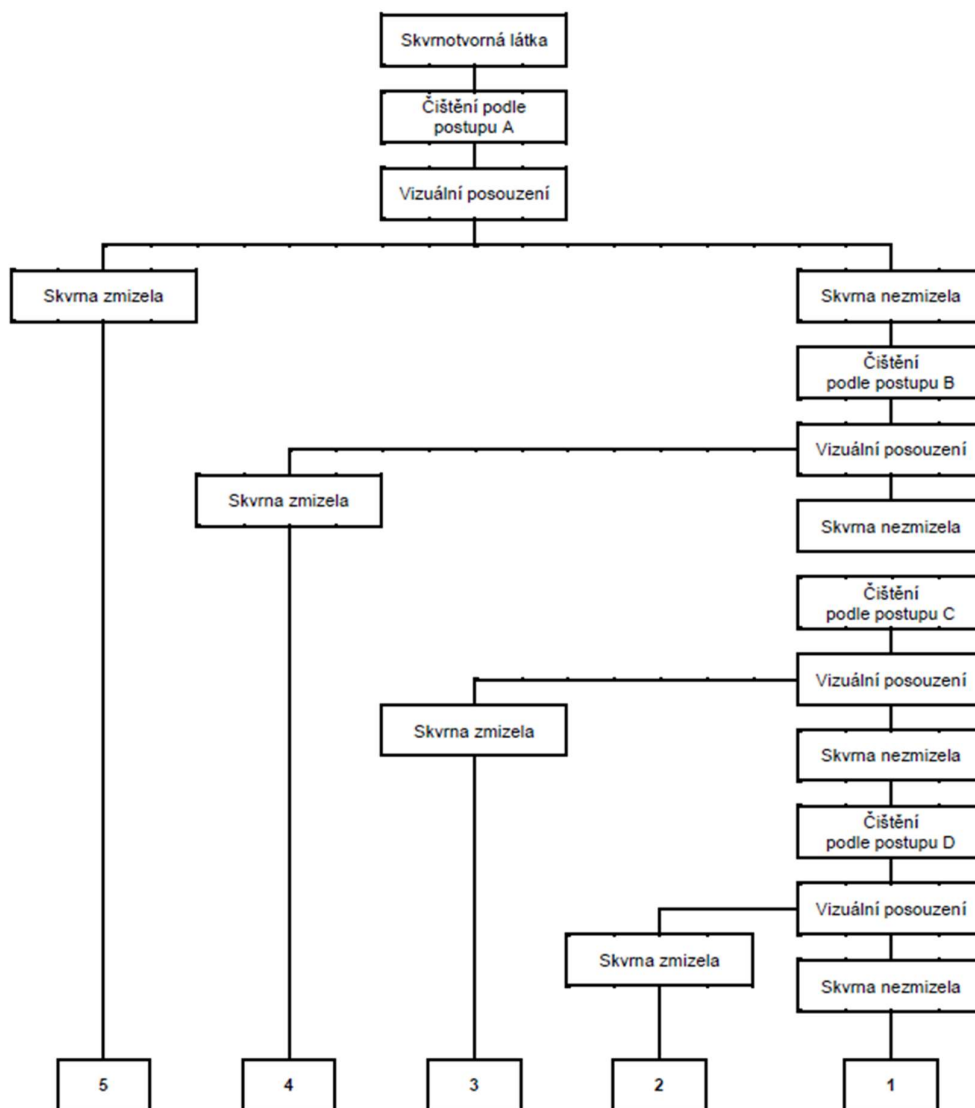
Abychom mohli o obkladovém prvku tvrdit, že je snadno čistitelný, musí mít schopnost odolávat skvrnám a různým chemikáliím obsaženým

v čisticích prostředcích. Zkouška chemické odolnosti probíhá dle ČSN EN ISO 10545-13. Zkouška spočívá v tom, že se kontrolovaný vzorek obkladového prvku vystaví po dobu 24 hodin působení zkušebních roztoků. Mezi tyto roztoky patří chemikálie používané v domácnosti, soli na úpravu vody v bazénech a kyseliny nízké (L) a vysoké (H) koncentrace. Podle reakce a následné vizuální kontrole se obkladový prvek roztřídí do tříd A, B a C (viz. Tabulka 19). [17]

Zkušební roztok	Reakce po 24 hodinách		
	Žádné viditelné změny	Zřetelné změny vzhledu	Částečná nebo úplná ztráta původního povrchu
Chemikálie v domácnosti	A	B	C
Soli na úpravu vody v plaveckých bazénech	A	B	C
Kyseliny a louhy nízké koncentrace	LA	LB	LC
Kyseliny a louhy vysoké koncentrace	HA	HB	HC

Tabulka 19. Třídy chemické odolnosti dle ČSN EN ISO 10545-13 [17]

Zkouška na odolnost vůči tvorbě skvrn se pak provádí dle ČSN EN ISO 10545-14. Na zkoušený obkladový prvek se nechá působit skvrnotvorná látka, která se pak následně očistí ve čtyřech intervalech (viz. Obrázek 24). Nejprve se skvrna očistí pod horkou tekoucí vodou (Postup A). Následně se zkoušený prvek očistí čisticím prostředkem se slabým účinkem (Postup B) a se silným účinkem (Postup C). Pokud i nadále skvrna setrvává, ponoří se vzorek do vhodného roztoku po dobu 24 hodin (Postup D). Po každé metodě čištění se povrch vzorku otře a vizuálně se zkontroluje, zda skvrna setrvává. Následně se obkladový prvek zatřídí do tříd 1, 2, 3, 4 a 5, kdy nejvyšší odolnost proti skvrnám má třída 5 a nejhorší odolnost má třída 1. Čistitelnost obkladových prvků úzce souvisí s pórovitostí. Čím vyšší je pórovitost obkladového prvku, tím vyšší je pravděpodobnost zanášení pórů nečistotami. [18]



Obrázek 24. Metoda zatřídění obkladového prvku na odolnost vůči tvorbě skvrn dle ČSN EN ISO 10545-14 [18]

4.4.6 Rozměry obkladových prvků

V neposlední řadě při výběru zohledníme rozměry obkladového prvku. V současné době se nejčastěji používají velkoformátové obkladové prvky rozměrů 30 x 60 cm či 60 x 60 cm. Můžeme se však setkat i s velkoformátovými obklady a dlažbami rozměrů přesahujících 1 m. Zároveň se můžeme setkat i s maloformátovými rozměry 20 x 20 cm

či 15 x 15 cm. Výhodou velkoformátových rozměrů je omezení množství spar a optické zvětšení prostoru. Nevýhodou pak může být náročná manipulace a zvýšení množství prořezů.

Dále je nutné si dát pozor na jmenovitý a deklarovaný rozměr obkladových prvků. Jmenovitý rozměr je základní rozměrové označení obkladových prvků udávaných zpravidla v centimetrech. Jmenovitý rozměr lze vyjádřit jako modulový či nemodulový rozměr. Modulové rozměry jsou odvozeny od základních modulů a jejich násobků (například 10 cm, 20 cm, 30 cm apod.). Modulové prvky lze využít ke kombinaci obkladových prvků různých rozměrů při zachování průběžnosti spar. Kombinace různých modulů se nedoporučuje právě z důvodu nemožnosti navazování spar. [3]

Deklarované rozměry jsou rozměry odvozené od jmenovitých rozměrů s ohledem na výrobní tolerance. Podle výrobního procesu může během výroby dojít ke smrštění či zkroucení obkladového prvku (zejména u keramických) a nelze tudíž zajistit vždy stejné rozměry. Norma ČSN EN 14411 udává maximální možné odchylky buď v mm nebo v % podle druhu keramického prvku. Výsledný deklarovaný prvek se udává v mm. Jedním ze způsobů, jak zajistit přesný rozměr obkladových prvků je rektifikace, při které dojde k oříznutí obkladu či dlaždice na požadovaný rozměr s přesností až $\pm 0,2$ mm. Při použití rektifikovaných prvků lze snížit šířku spáry až na 2 mm. [68]

Při každém novém výrobním procesu dochází k mírným nuancím jak v rozměrech, tak i v odstínu obkladových prvků. Obkladové prvky se tak třídí do jednotlivých šarží v závislosti na podobných deklarovaných rozměrech a odstínech. Nedoporučuje se kombinovat různé šarže.

5 Technologické požadavky na provádění vnitřních obkladů a dlažeb

Podobně jako u omítkových systémů si kontroly rozdělíme do tří fází.

Těmito fázemi jsou:

- kontrola ve fázi přípravy prací;
- kontrola ve fázi výrobní;
- kontrola ve fázi předávací.

Požadavky na provádění budeme sestavovat pro keramické obklady a dlažby maloformátové a velkoformátové, obklady a dlažby z přírodního kamene a pro skleněné obklady.

Při sestavování technologických požadavků a způsobů kontroly se budeme řídit normovými požadavky, technologickým či pracovním postupem a dále projektovou dokumentací (zejména kladečského plánu) a smlouvou o dílo.

5.1 Kontrola ve fázi přípravy prací

5.1.1 Kontrola projektové dokumentace

Jak už jsme si řekli, včasná kontrola projektové dokumentace je zásadním krokem v předvýrobní či výrobní fázi stavby. Podobně jako u omítkových systémů jsou na obklady a dlažby kladeny požadavky (například rovinnost, světlá vzdálenost od osy WC), které by ve výrobní fázi mohly způsobit problémy jak finanční, tak i z hlediska náročnosti a doby provádění.

Při kontrole projektové dokumentace by se měla ověřit vhodnost navrženého obkladového prvku do daného prostředí či na daný podklad. Dále by mělo dojít ke kontrole kladečského plánu neboli tzv. spárořezu, zda je dodržena návaznost spar či zda nevycházejí příliš malé dořezy. Zároveň lze ze spárořezu předem odhadnout požadované množství obkladového materiálu.

U lepidel na obklady a dlažby by mělo dojít ke kontrole vhodnosti k danému obkladovému prvku a do daného prostředí. Pro lepení obkladů a dlažeb rozlišujeme dle ČSN EN 12004-1 následující druhy lepidel [19]:

- lepidla cementová s označení „C“;
- lepidla disperzní s označením „D“;
- lepidla na bázi reaktivních pryskyřic s označením „R“.

Lepidla dále rozlišujeme podle doby počáteční tahové přídržnosti na lepidla s počáteční tahovou přídržností $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ s označením „1“ a s počáteční tahovou přídržností $\geq 1 \text{ N/mm}^2$ s označením „2“ (například C1, C2 apod.). Lepidla dále mohou mít zvláštní volitelné charakteristiky. Tyto charakteristiky jsou následující [19]:

- rychletvrdnoucí lepidla s označením „F“, kdy tahová přídržnost nabude hodnoty $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ nejvýše po 6 hodinách;
- lepidla s prodlouženou dobou zavadnutí s označením „E“, kdy tahová přídržnost nabude hodnoty $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ až po 30 minutách;
- lepidla s sníženým skluzem s označením „T“, kdy je skluz $\leq 0,5 \text{ mm}$;
- deformovatelné (flexibilní) lepidla s označením „S1“, kdy je vytvrzené lepidlo schopno průhybu $\geq 2,5 \text{ mm}$ a $< 5 \text{ mm}$ bez poškození obkladového prvku;
- vysoce deformovatelné (vysoce flexibilní) lepidla s označením „S2“, kdy je vytvrzené lepidlo schopno průhybu $\geq 5 \text{ mm}$ bez poškození obkladového prvku.

Při výběru lepidla se uvažuje s nasákavostí podkladu a obkladového prvku, s druhem provozu, s rozměry obkladového prvku či s druhem obkladového prvku.

Typ kamenného prvku	Malta nebo lepidlo podle ČSN EN 12004			
	C1	C2 s doplňkovými vlastnostmi	R1	R1 s doplňkovými vlastnostmi
Dlažba tloušťky 10 až 30 mm	ne	ano	ano	ano
Dlažba tloušťky > 30 mm	ano	ano	ano	ano
Obklad tloušťky < 15 mm a rozměry nejvýše 400 mm × 400 mm	ne	ano	ano	ano

Tabulka 20. Orientační vhodnost druhu lepidla pro kamenné obklady a dlažby dle ČSN 73 3251 [20]

5.1.2 Kontrola vstupních materiálů a jejich skladování

Během provádění obkladů a dlažeb bude užito převážně následujících materiálů:

- obklady a dlažby (keramické, kamenné, skleněné);
- lepidlo na obklady a dlažby pytlovaný;
- spárovací hmota pytlovaná či v kýblech;
- silikonový tmel v tubách;
- ukončovací či spádové lišty;
- hydroizolační nátěr a páska;
- penetrační nátěr.

Při přejímce dodaného materiálu dojde ke kontrole dodacího listu a kontrole množství a druhu materiálu dle požadavků projektové dokumentace. U obkladových materiálů dojde k vizuální kontrole, zda není materiál poškozený především, zda nejsou uštipnuté rohy či zda není obkladový prvek popraskaný. Zároveň by mělo dojít ke kontrole stejné šarže obkladových prvků a ke kontrole vzhledu (struktura, barevnost). Vzhled lze kontrolovat na základě prvku předem schváleného od architekta či investora. Kontrola vzhledu je důležitá

zejména u obkladových prvků z přírodního kamene, kde nelze docílit stejné struktury u každého prvku. V případě, že by nebyl stanoven vzorek podle, kterého bychom vzhled posuzovali, mohlo by během přijímacího řízení dojít k situaci, že bychom museli obklad či dlažbu předělat kvůli požadavkům architekta.

U spárovacích hmot a silikonových tmelů se zkontroluje požadovaný odstín dle požadavků projektové dokumentace. U pytlovaných směsí či směsí v kýblech pak zkontroluje, zda nejsou protrhlé, popřípadě navlhle. U ukončovacích a spádových lišt dojde k vizuální kontrole, zda nejsou polámané či ohnuté.

Materiál musí být během skladování chráněn před povětrnostními vlivy. Materiály musí být chráněny před působením vlhkosti, deště a sněhu. Zároveň by neměl být materiál skladován přímo na podlaze či terénu. Obkladové prvky je zakázáno skladovat ve svislé poloze. Lze je skladovat na sobě, avšak je nutné dodržovat pokynů výrobce ohledně maximálního množství v jednom sloupci. Během manipulace se musí zajistit, aby nedošlo k poškození obkladových prvků či obalů pytlovaných směsí a směsí v kýblech.

5.1.3 Kontrola připravenosti staveniště

5.1.3.1 Bezprostřední návaznost prací

Před prováděním obkladů a dlažeb musí být hotové a vyzrálé hrubé podlahy (betonová mazanina, cementový potěr, anhydritová podlaha). Pracoviště by mělo být chráněno před vnějšími povětrnostními podmínkami již osazenými výplněmi vnějších konstrukcí (okna, dveře). Dále by měly být hotové a vyzrálé vnitřní omítkové systémy. Měly by být hotové všechny rozvody instalací a rozvody by měly být skryty buď v instalačních šachtách nebo v předstěnách, popřípadě přizdívkách. Všechny obkládané povrchy by měly dosahovat požadovaných pevností. Pokud je pod dlažbu navrženo podlahové vytápění, mělo by být již

nainstalované. Měla by být provedena kontrola umístění elektrických vývodů jako jsou vypínače, zásuvky a vývody světel. Dále by měla proběhnout kontrola umístění vývodů zařizovacích předmětů.

5.1.3.2 Podmínky prostředí pro provádění prací

Teplota prostředí a podkladu by měla být vyšší jak +5 °C po celou dobu provádění. V případě, že by došlo k poklesu teploty pod +5 °C, mohlo by dojít ke zpomalení tvrdnutí lepidla. V tomto případě je nutné pracoviště temperovat na požadovanou teplotu. Dále je zakázané provádět práce při teplotách prostředí větších jak +25 °C. V tomto případě by docházelo k příliš rychlému odpařování vody z lepidla a nemuselo by dojít k řádnému zatvrdnutí. [13]

Osvětlení během provádění prací je doporučeno umisťovat tak, aby úhel dopadu světla byl kolmý na povrch. Při dopadu světla pod ostrým úhlem by mohlo dojít ke zkreslování šíře spar, popřípadě průběhu spar. Intenzita osvětlení by měla odpovídat intenzitě během užívání nebo by měla být větší.

Dále by měl k dispozici vyznačený váhorys v úrovni 1 m od úrovně čisté podlahy.

5.1.3.3 Kontrola podkladu

Podklad se vizuálně zkontroluje, zda není znečištěný od prachu či mastnot. Zda se podklad nedrolí a vykazuje požadovanou přídržnost můžeme zkontrolovat poklepáním či rýpnutím ostrým kovovým předmětem. Maximální vlhkost podkladu pro kamennou či keramickou dlažbu je dle ČSN 74 4505 5 % CM pro podlahu z cementového potěru a 0,5 % CM pro anhydritovou podlahu. V případě, že je podkladem omítkový systém je maximální povolená zbytková vlhkost u sádrových omítek 0,5 % hmotnostně a 3 % hmotnostně u cementových omítek. U podkladu z pórobetonu je maximální povolená zbytková vlhkost 7 % hmotnostně a u betonových podkladů 4 % CM. Při kontrole vlhkosti

rozdělujeme dvě normové metody kontroly. Je to metoda hmotnostní (gravimetrická) a karbidová metoda. [69]

Hmotnostní metoda probíhá v laboratořích podle ČSN EN ISO 12570, kdy se změří hmotnost vzorku odebraného na staveništi před a po vysušení. Následně se vlhkost vzorku vyjádří jako $u = \frac{m - m_0}{m_0} 100$, kdy „m“ je hmotnost vzorku před vysušením a „m₀“ je hmotnost vzorku po vysušení. Hodnota je udávána v % hmotnostních.

Karbidovou metodu lze využít přímo na staveništi. Metoda probíhá za využití CM přístroje, kdy se odebraný vzorek vloží společně s ampulí karbidu vápenatého a ocelovými kuličkami do nádoby. Třepáním nádoby pak dojde k rozdrčení ampule a dojde k chemické reakci mezi karbidem vápenatým a vodou obsaženou ve vzorku. Výsledkem chemické reakce je hydroxid vápenatý a acetylen. Množství acetyleny se následně změří manometrem umístěným na víku nádoby. Výsledná hodnota vlhkosti se udává v % CM. [21]

Jak hmotnostní, tak i karbidová metoda jsou metody destruktivní. Dále lze měřit vlhkost například příloženými kapacitními vlhkoměry.



Obrázek 25. CM přístroj [93]

Požadavek na rovinnost podkladu je dán požadavkem na rovinnost konečného povrchu dle smlouvy o dílo. Požadavek na rovinnost konečného povrchu také může být dán normou. Příkladem může být norma ČSN 73 3450, kdy je největší povolená odchylka rovinnosti obložené plochy $\pm 1,5$ mm na 2 m. Dále máme požadavek na místní a celkovou rovinnost dle ČSN 73 0205 (viz. Tabulka 11 a 12). V koupelnách by tedy platil požadavek na místní rovinnost ± 2 mm na 2 m. Jelikož je vůle na vyrovnání podkladu lepidlem v řádech milimetrů, měla by rovinnost podkladu odpovídat výsledné rovinnosti finálního povrchu. Podobný požadavek je dán i na svislost a pravoúhlost stěn (viz. Tabulka 13). Rovinnost podkladu budeme kontrolovat dvoumetrovou latí s vyrovnávacími podložkami. Pravoúhlost a svislost stěn lze měřit za pomoci pravítka, olovnice či rotačního laseru. Pro vyrovnání stěn se využívají vyrovnávací cementové malty. Podlahy lze vyrovnat samonivelační stěrkou. Po vyrovnání je důležité dodržet požadovanou technologickou přestávku. [13][12]

Pokud provádíme dlažbu ve sprchovém koutě, je nutné zkontrolovat minimální spád směrem k odtoku 2 %.

Pro zvýšení přilnavosti se u nasákových podkladů doporučuje užít penetračních nátěrů. Nátěr se na podklad nanese štětcem nebo válečkem a nechá se vyžrát.

V případě provádění skleněných obkladů je doporučeno provést nátěr podkladu v bílé barvě. Pokud se budou spáry vyplňovat průsvitným tmelem, je doporučeno místa budoucích spojů natřít v tenkém pruhu barvou podobného odstínu jako je barva skla. [70]

5.2 Kontrola ve fázi provádění prací

5.2.1 Kontrola hydroizolace

V případě, že provádíme obklady a dlažby v prostorách vystaveným nadměrné vlhkosti jako jsou koupelny, je nutné před vlastní pokládkou

provést hydroizolaci místnosti. Hydroizolaci provádíme pomocí hydroizolačních stěrky na bázi disperzí ve dvou nátěrech. Nejprve se nátěr nanese do hran místnosti do výšky minimálně 15 cm a kolem vývodů vody a kanalizace. Do ještě čerstvého nátěru se umístí hydroizolační těsnící pásku či těsnící manžety. Následně se provede nátěr po celé ploše podlahy, po celé výšce sprchového kouty, do výšky 2 metrů v místě umístění vany a do výšky 20 cm od hrany umyvadla v místě umístění umyvadla. Nanesená stěrka se nechá vyschnout dle pokynů výrobce a nátěr se zopakuje. Po zaschnutí druhého nátěru je možné přejít k pokládce obkladových prvků. [71]



Obrázek 26. Rozsah hydroizolační stěrky v koupelně [71]

5.2.2 Lepení obkladových prvků

Pokud provádíme v místnosti jak obklady, tak i dlažby, začínáme vždy pokládkou dlažby. Pokládka keramické dlažby či dlažby z přírodního kamene začíná buď z místa určeném na kladečském plánu (zpravidla osa dveří či osa zařizovacího předmětu) nebo si počáteční místo pokládky musíme odměřit sami. Jako počáteční bod pokládky si můžeme určit průsečík kolmic vedených ze středu stěn. Od tohoto místa dojde k vyměření pokládky a zjistí se, zda u hran nedochází k příliš malým dořezům.

V případě, že je vše v pořádku, můžeme přejít k míchání lepidla. Pomocí ponorné míchačky si připravíme takové množství lepidla, které jsme schopni aplikovat za dobu použitelnosti lepidla. Při nanášení lepidla rozeznáváme tři způsoby nanášení [72]:

- metoda nanášení lepidla na podklad, tzv. „Floating“. U této metody se lepidlo nanese na podklad ve dvou krocích. Nejprve se na podklad nanese hladítkem tenká vrstva lepidla. Následně se zubovým hladítkem nanese druhá silnější vrstva a tažením stranou se zuby pod úhlem 60° se vytvoří lože, do kterého budeme pokládat obkladový prvek;
- metoda nanášení lepidla na obkladový prvek, tzv. „Buttering“. Tato metoda spočívá v tom, že se lepidlo nanese zubovým hladítkem na rubovou stranu obkladového prvku. Na podklad se provede pouze tenká vrstva lepidla. Tato metoda se používá především při lepení soklů nebo při opravách;
- kombinovaná metoda, tzv. „Buttering - Floating“. Tato metoda obnáší kombinaci výše zmíněných metod, kdy se zubovým hladítkem nanese vrstva lepidla jak na podklad, tak i na rubovou stranu obkladového prvku. Používá se zejména při pokládce velkoformátových obkladů a dlaždic, aby se zamezilo vzniku dutých míst.



Obrázek 27. Metoda „Buttering - Floating“ [94]

Při aplikaci lepidla je důležité dodržet otevřený čas lepidla. Při nanášení na podklad pokryjeme pouze takovou plochu, kterou jsme schopni obložit v rámci otevřeného času. Zpravidla se jedná o cca 30 minut, avšak tato doba závisí na podmínkách prostředí. Během této doby je ještě možné s obkladovým prvkem manipulovat. Po uplynutí této doby dojde k přilnutí k podkladu.

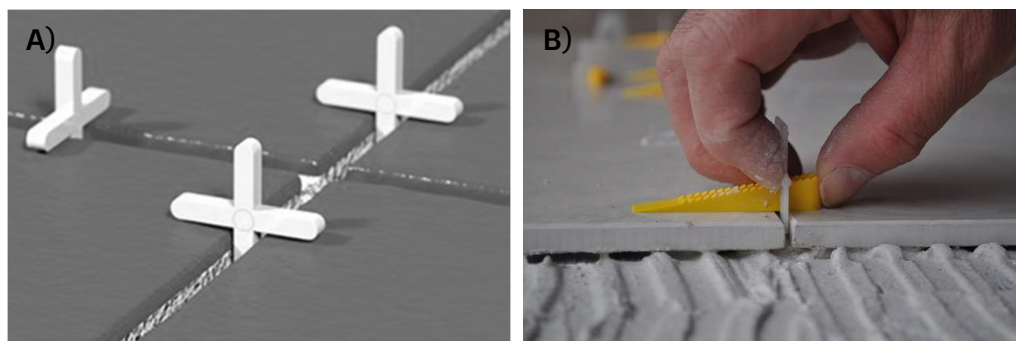
Obecně platí, že obklad v interiéru musí být kontaktní plocha mezi obkladem a podkladem minimálně 60 % plochy obkladu. U dlažby se jedná o minimální kontaktní plochu 90 % plochy dlaždice. Tohoto požadavku lze docílit použitím metody „Buttering - Floating“. [72]

Výšku zubu během nanášení lepidla volíme v závislosti na velikosti obkladového prvku [73]:

- při délce obkladového prvku do 100 mm volíme výšku zubu 6 mm;
- při délce obkladového prvku od 100 mm do 200 mm volíme výšku zubu 8 mm;
- při délce obkladového prvku od 200 mm do 330 mm volíme výšku zubu 10 mm;
- a při délce obkladového prvku nad 330 mm volíme výšku zubu větší než 10 mm.

U styku stěny a podlahy pokládáme dlažbu s dilatací minimálně 5 mm. Pokud používáme dlažbu v kombinaci s podlahovým vytápěním, měla by být dilatace od stěn větší. Na budoucím přechodu dlažby s jiným materiálem ukončíme dlažbu příslušným ukončovacím profilem. [74]

Během pokládky je nutné dodržet stejnou velikost spar dle požadavků projektové dokumentace. To lze zajistit vložení vymezovacích křížků s tloušťkou shodnou s šířkou spáry. K zajištění rovinnosti dlažby a omezení vystouplých dlaždic pak lze využít nivelačních klínků.



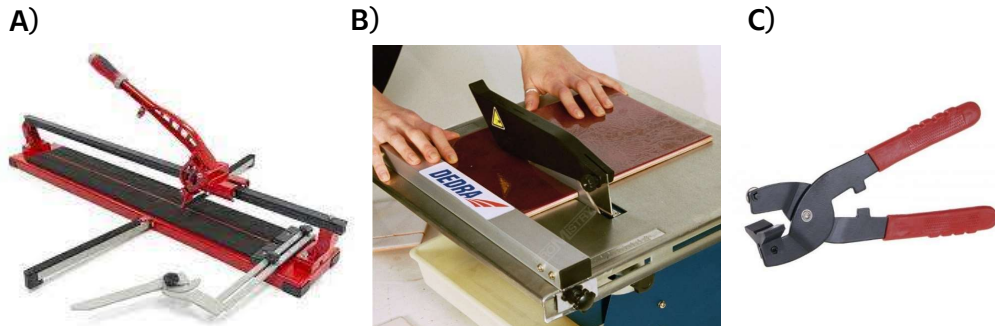
Obrázek 28. A) Vymezovací křížek [95], B) Nivelační klínek [96]

Postup obkládání stěn keramickými obklady či obklady z přírodního kamene je velice obdobný provádění dlažeb. Nejprve si určíme výšku pro založení obkladu. Tato výška bude záviset na velikosti a skladbě obkladů. Následně se tato výška přenese pomocí rotačního laseru na okolní stěny a vyznačíme ryskou. Poté si určíme osu, od které započneme pokládku. Zpravidla se jedná buď o osu zařizovacího předmětu nebo o osu stěny. Pokládka se pak rozměří tak, aby nedocházelo k příliš malým dořezům. V případě, že obkládáme z kamenných obkladů, které jsou oproti keramickým obkladům těžší, je nutné zřídít ve výšce pro založení zakládací profil. [75][76]

Obklady pak lepíme buď pomocí metody „Floating“ nebo „Buttering - Floating“ směrem nahoru od vyznačené rysky. U obkladů z přírodního kamene je zapotřebí dodržovat pokynů výrobce ohledně maximálního množství řad obkladu v rámci jedné pokládky. Po zatuhnutí lepidla se dolepí zbytek obkladu směrem dolů od vyznačené rysky. V případě obkladů z kamene se po zatuhnutí lepidla odstraní zakládací lišta a dolepí se zbytek obkladů. Vnější rohy místností a vodorovné vnější hrany opatříme ukončovací či rohovou lištou, kterou před položením obkladu vložíme do lepidla. [75][76]

K vymezení spáry u styku dlažby a obkladu se využije klínku. Podobně jako u dlažeb si k zajištění stejné šířky spar můžeme vypomocť vymezovacími křížky.

K řezání obkladových materiálů lze využít ruční či strojní řezačky. Dále lze k vytvoření detailů využít odlamovacích kleští. K vrtání otvorů se pak používají korunkových vrtáků. Velikost otvorů se volí tak, aby se zakrýt růžicemi či jinými krytkami. K manipulaci s velkoformátovými obkladovými prvky se pak doporučuje užít speciálních přísavek. [3]



Obrázek 29. A) Ruční řezačka obkladů a dlažeb [97], B) Strojní řezačka obkladů a dlažeb [98], C) Odlamovací kleště [99]

Skleněné obklady lepíme k podkladu silikonovým lepidlem. Při lepení lze využít lepicí pásky k počátečnímu přichycení skleněného obkladu a k zajištění mezery mezi sklem a podkladem. Mezera mezi sklem a podkladem slouží k odvětrávání prostoru a zamezení kondenzace vody na vnitřní straně obkladu. Silikonové lepidlo nanášíme na podklad ve svislých pruzích. Souběžně s lepidlem se provedou pruhy z oboustranné lepicí pásky. Minimální počet pruhů závisí na tloušťce skleněného obkladu. Silikon se dále nanese na rubovou stranu skleněného obkladu k okrajům a výřezům. Následně se skleněný obklad pomocí manipulačních přísavek přilepí k podkladu. [70]

Materiál	Výrobek	Tloušťka skla	Minimální počet pruhů silikonu/ AT pásy na m ²
Silikonové lepidlo	FIX-IN SL	4 mm	4
		6 mm	5
		8 mm	6
		10 mm	7
Lepicí páska (jako doplněk silikonového lepidla)	FIX-IN AT	4 mm	2
		6 mm	3
		8 – 10 mm	4

Tabulka 21. Počet pruhů lepidla nebo lepicí pásy v závislosti na tloušťce skla [70]

5.2.3 Spárování a silikonování obkladových prvků

Po vyžrání lepidla lze přejít ke spárování obkladů a dlažeb. Doba zrání závisí na pokynech výrobce. Zpravidla se jedná o dobu jednoho až dvou dnů. Nejprve odstraníme vymežovací křížky a nivelační klínky. Následně se ze spar očistí přebytečné lepidlo. Namíchanou spárovací hmotu pak nanese do mezer krouživými pohyby pomocí gumové stěrky. Jakmile jsou všechny spáry vyplněny spárovací hmotou, přejdeme k vyčištění obkladových prvků. Nejprve z povrchu setřeme přebytečnou spárovací hmotu. Následně pomocí vlhké mycí houby či hadru opatrně povrch vyčistíme. [3]

Nakonec se do všech vnitřních rohů vloží temovací provazec a pomocí pistole mezeru vyplníme silikonovým tmelem. Následně povrch silikonu navlhčíme roztokem vody a saponátu a přebytečný silikon setřeme. [75]

5.2.4 Kontrola BOZP a užívání OOPP

Během provádění prací je nutné dodržovat zásady BOZP (bezpečnost a ochrana zdraví při práci), zejména zásady dané zákonem 309/2006 Sb.

a nařízení vlády 362/2005 Sb. a 591/2006 Sb. Pracovníci musí být s těmito zásadami obeznámeni společně s technologickým postupem a případným plánem BOZP. Na pracoviště mohou vstoupit pouze osoby, které byly s těmito zásady seznámeny a své porozumění stvrdily podpisem.

Pracovníci jsou na staveništi povinni používat OOPP (osobní ochranné pracovní prostředky). Je to pracovní přilba, reflexní vesta a pracovní obuv třídy S3. Během provádění prací jsou pak pracovníci povinni používat ochranné brýle a rukavice, zejména během manipulace s řezačkou. Dále se doporučuje používat nákoleníky a zpevňovače zad, zejména během pokládky dlažby, kdy jsou pracovníci dlouho na kolenou a zvyšuje se tak riziko poranění. [77]

5.2.5 Kontrola zajištění pracoviště po dobu, kdy se na něm nepracuje a po dokončení prací

Po celou dobu provádění obkladů a dlažeb a po dobu zrání lepidel je nutné dodržet teplotu prostředí v rozmezí od +5 °C do +25 °C. Každý pracovník je povinen na konci pracovní doby pracoviště uklidit. Míchací stroje musí být umyty, aby se předešlo zatvrdnutí lepidla na míchačce. Obalové materiály budou vyhozeny do příslušných kontejnerů. Pracovní pomůcky a nástroje budou uklizeny a uschovány v uzamykatelném skladu. Čerstvě obložené plochy budou vyznačeny proti neúmyslnému poškození. Plochy budou dále vyznačeny po provedení spárování a silikonování. Dále je potřeba zajistit, aby byly obložené plochy chráněny před povětrnostními vlivy a před přímým působením slunečního záření, například zakrytím výplní neprůsvitnou fólií.

5.3 Kontrola ve fázi předávání díla

5.3.1 Kontrola vzhledu

Při kontrole se řídíme pokyny ČSN 73 3450. Obecně platí že vzhled konečného povrchu obkladů a dlažeb kontrolujeme ze vzdálenosti 2 m, pokud to prostory umožňují. Kontrola detailů probíhá ze vzdálenosti 0,3 m až 2 m.

Vzhled obkladových prvků, zejména pak z přírodního kamene, by se měl posuzovat na základě předem odsouhlaseného vzorku architektem či investorem. U kamenných obkladových prvků je nutno počítat s odchylkami v barevnosti, v odlišné zrnitosti, orientaci či barevnosti zrn, v pórovitosti či ve výskytu fosilií a tektonických prasklin. Ve smlouvě o dílo by měly být stanoveny požadavky na výskyt těchto odchylek. [20]

Úhel a intenzita osvětlení během kontroly musí odpovídat podmínkám běžného trvalého užívání. Povrchy se nesmí kontrolovat při pohledu odlesku světla.

5.3.1.1 Kontrola šířky, hloubky a průběžnosti spar

U spar se kontroluje průběh vodorovných a svislých spar ze vzdálenosti 0,3 m až 2 m. Výška vizuální kontroly by měla odpovídat výšce očí. Šířka a hloubka spar by měla být rovnoměrná a pravidelná v závislosti na výrobní toleranci rozměrů obkladových prvků. Spáry musí být hladké a bez viditelných dutin. Šířka spáry musí odpovídat požadavkům projektové dokumentace. V případě, že šířka spáry není projektovou dokumentací předepsána, je dle ČSN 73 3450 šířka spáry keramických prvků 2 mm až 3 mm. Minimální šířka spáry kamenných obkladových prvků je dána normou ČSN 73 3251. [13][22]

Typ konstrukce	Použití	Nejmenší šířka spáry [mm]
Dlažba	vnitřní	2
	vnější	3
Obklady	vnitřní	1
	vnější	3

Tabulka 22. Minimální šířka spar kamenných obkladových prvků dle ČSN 73 3251 [22]

Spáry mezi obkladovým prvkem a vývody instalací musí být šířky maximálně 5 mm. Spára mezi obkladem a krabicemi elektrických vývodů (vypínače, zásuvky) nesmí překročit 2 mm. [13]

5.3.2 Kontrola přilnutí k podkladu

Kontrola přilnutí obkladového prvku se provede poklepáním, kdy se nesmí ozvat dutý zvuk. Na základě požadavku investora lze provést po 28 dnech od realizace obkladových prvků zkoušku přilnavosti odtržením. Průběh zkoušky je takový, že se měří síla potřebná k odtržení obkladového prvku vyvinutá kolmým tahem. Výsledkem je průměrná hodnota ze tří měření, která nesmí být nižší než 0,3 MPa. Zkouška probíhá dle ČSN 73 3450. [13]

5.3.3 Kontrola rovinnosti, vodorovnost a svislosti obkladů a dlažeb

Požadavek na rovinnost by měl být dán požadavky smlouvy o dílo. Dle ČSN 73 3450 je požadavek na místní rovinnost $\pm 1,5$ mm na 2 m. Dle ČSN 73 0205 je požadavek na místní rovinnost v místnostech pro pobyt osob ± 2 mm na 2 m (viz. Tabulka 11). Pro podlahy pak platí ustanovení ČSN 74 4505 (viz. Tabulka 23).

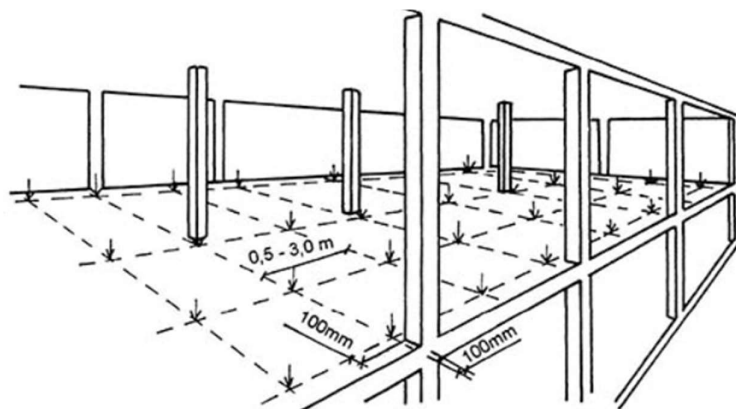
Typ podlahy	Mezní odchylka
Podlahy v místnostech pro trvalý pobyt osob (byty včetně koupelny a WC, kanceláře, nemocniční pokoje, kulturní zařízení, obchody, komunikace uvnitř objektu apod.)	± 2 mm
Ostatní místnosti	± 3 mm
Výrobní a skladovací haly, garáže	± 5 mm

Tabulka 23. Mezní odchylky místní rovinnosti podlah dle ČSN 74 4505 [23]

Postup měření místních rovinností je obdobný měření rovinností finálních omítnutých povrchů. Při měření využijeme dvoumetrové lať s distančními podložkami známé výšky. Lať přiložíme k povrchu a pomocí klínku změříme nejmenší a největší vzdálenost mezi povrchem obkladového prvku a spodní hranou latě. Výsledkem měření je rozdíl mezi výškou distanční podložky a naměřenou hodnotou mezery.

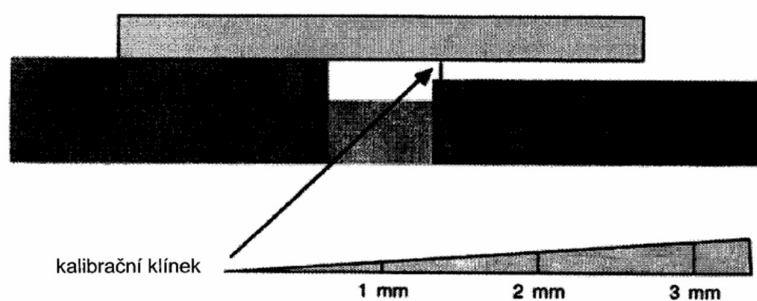
Lať klademe vždy ve vzdálenosti minimálně 100 mm od hran konstrukcí. U vodorovných ploch provedeme na každých 100 m² minimálně 5 měření. S svislých ploch provedeme minimálně 5 měření na každých 25 m². Minimální počet měření ucelené plochy jak vodorovné, tak i svislé je 5 měření. [61]

Požadavek na celkovou rovinnost obložených povrchů je dán normou ČSN 73 0205 (viz. Tabulka 12). Postup provádění je obdobný jako u omítek. Měření provádíme geodeticky nebo za pomoci rotačního laseru a srovnávací hladiny. Kontrolovanou plochu si rozdělíme do čtvercové sítě (viz. Obrázek 21 a 31), kdy koncové body sítě jsou vzdáleny 100 mm od hran konstrukcí. V jednotlivých bodech se následně změří vzdálenost povrchu a srovnávací hladiny. [62]



Obrázek 30. Měření celkové rovinnosti vodorovných povrchů dle ČSN 73 0212-3 [62]

Dále budeme u obkladových prvků měřit přesahy jednotlivých prvků. Měření se provádí tak, že se o kontrolovaný převislý roh obkladového prvku opře dostatečně dlouhé pravítko. Následně se do mezery mezi převisem pravítka a sousedním povrchem obkladového prvku vloží klínek a odečte se hodnota na klínku. U spar šířky menší 6 mm je povolená tolerance přesahu obkladového prvku 1 mm. U spar šířky větší než 6 mm je maximální tolerance přesahu 2 mm. Zkouška probíhá dle ČSN 73 3451. [22]



Obrázek 31. Měření přesahu obkladového prvku dle ČSN 73 3451 [22]

Při měření vodorovnosti lze použít vodováhy, optické či laserové vodováhy. Mezní odchylka vodorovnosti je vyjádřena jako $\pm L/600$, kdy L

je naměřená vzdálenost mezi pevnými body v mm. Měření provádíme ve vzdálenosti minimálně 100 mm od hran svislých konstrukcí. [22]

Měření svislosti provádíme pomocí olovnice nebo rotačního laseru. Pomocí olovnice nebo laseru si stanovíme referenční hladinu ve vzdálenosti 100 mm od kontrolovaného povrchu. Následně se změří vzdálenost referenční plocha a povrchu obkladu ve dvou bodech. Body jsou umístěny ve vzdálenosti 100 mm od spodní a horní hrany stěny. Odchylka od svislosti je dána rozdílem naměřených hodnot. Maximální tolerance svislosti je vyjádřena jako $h/600$, kdy h je výška stěny v mm. [22]

6 Závěr

V rámci této bakalářské jsme si představili rozdílné druhy vnitřních omítkových systémů a obkladů a dlažeb, pro které jsme si následně určili technologické požadavky. Tyto technologické požadavky jsme využili k sestavení kontrolního a zkušebního plánu. Cíl bakalářské práce byl tudíž splněn vytvořením vzorových kontrolních a zkušebních plánů.

Tyto kontrolní a zkušební plány slouží jako podklad pro zpracování konkrétních kontrolních a zkušebních plánů pro jednotlivé stavby. Nelze je tudíž využít bez předchozí úpravy. Abychom tyto kontrolní a zkušební plány mohli aplikovat na konkrétní stavby, je nutno plán doplnit o konkrétní požadavky vzatých z projektové a smluvní dokumentace. Dále je nutné znát vlastnosti konkrétních materiálů.

Seznam obrázků

<i>Obrázek 1. Křivka zrnitosti [25].....</i>	<i>14</i>
<i>Obrázek 2. A) Zednická lžíce [78], B) Ocelové hladítko [79], C) Hladítko s pryžovou houbou [80]</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 3. Stříkací trysky [82]</i>	<i>22</i>
<i>Obrázek 4. A) Strojní omítačka PFT RITMO v kombinaci s kompresorem [81], B) Strojní omítačka M-TEC M3 PRO F XL v kombinaci se šroubovým čerpadlem [83], C) Směšovací čerpadlo pod silo M-TEC SMP v kombinaci s kompresorem [84].....</i>	<i>22</i>
<i>Obrázek 5. Ruční stříkací pistole s příslušným kompresorem [85]</i>	<i>22</i>
<i>Obrázek 6. Minimální odstup sila od stavebních jam a svahů [44].....</i>	<i>29</i>
<i>Obrázek 7. Minimální odstup sila od vedení elektrického proudu [44]..</i>	<i>30</i>
<i>Obrázek 8. A) Karstenova trubice [86], B) Mirowského trubice [86]</i>	<i>33</i>
<i>Obrázek 9. Montáž začišťovací lišty [87]</i>	<i>37</i>
<i>Obrázek 10. Montáž rohového omítkového profilu [vlastní tvorba]</i>	<i>38</i>
<i>Obrázek 11. A) Provizorní bednění vnitřního otvoru zdi [vlastní tvorba], B) Montáž běžných pozinkovaných omítníků [88], C) Montáž hliníkových omítníkových lišt [89].....</i>	<i>40</i>
<i>Obrázek 12. Provádění maltových omítníků [vlastní tvorba]</i>	<i>41</i>
<i>Obrázek 13. Strásací stolek a kovový kužel [90]</i>	<i>44</i>
<i>Obrázek 14. Stržení omítky dřevěnou stahovací latí [91].....</i>	<i>46</i>
<i>Obrázek 15. Nanášení štukové omítky hladítkem (vlevo) a hlazení omítky filcovým hladítkem (vpravo) [57]</i>	<i>47</i>
<i>Obrázek 16. Piktogramy povinných OOPP během provádění omítkářských prací [92].....</i>	<i>48</i>

Obrázek 17. Vzdálenost kontroly konečných úprav povrchů omítkou [7]	50
Obrázek 18. A) Trhliny kapsovité [60], B) Smršťovací v čerstvé omítce [60], C) Smršťovací v zatvrdlé omítce [60]	52
Obrázek 19. Průběh měření rovinnosti pro požadavek na rovinnost dle ČSN EN 13914-2 [7]	54
Obrázek 20. Průběh měření rovinnosti pro požadavek na rovinnost dle ČSN EN 73 0205 [7]	54
Obrázek 21. Měření celkové rovinnosti svislých povrchů dle ČSN 73 0212- 3 [62]	56
Obrázek 22. Měření odchylky pravoúhlosti pomocí rotačního laseru [vlastní tvorba]	57
Obrázek 23. Měření odchylky pravoúhlosti pomocí Pythagorovy věty [62]	57
Obrázek 24. Metoda zatřídění obkladového prvku na odolnost vůči tvorbě skvrn dle ČSN EN ISO 10545-14 [18]	66
Obrázek 25. CM přístroj [93]	73
Obrázek 26. Rozsah hydroizolační stěrky v koupelně [71]	75
Obrázek 27. Metoda „Buttering - Floating“ [94]	76
Obrázek 28. A) Vymezovací křížek [95], B) Nivelační klínek [96]	78
Obrázek 29. A) Ruční řezačka obkladů a dlažeb [97], B) Strojní řezačka obkladů a dlažeb [98], C) Odlamovací kleště [99]	79
Obrázek 31. Měření celkové rovinnosti vodorovných povrchů dle ČSN 73 0212-3 [62]	85
Obrázek 32. Měření přesahu obkladového prvku dle ČSN 73 3451 [22]	85

Seznam tabulek

<i>Tabulka 1. Přísady v omítkách [1].....</i>	<i>15</i>
<i>Tabulka 2. Požadavky na vlastnosti sanačních omítek dle WTA [41]</i>	<i>25</i>
<i>Tabulka 3. Skladba vrstev dle stupně zasolení [41].....</i>	<i>25</i>
<i>Tabulka 4. Souhrn opatření dle druhu podkladu dle ČSN EN 13914-2 [9]</i>	<i>34</i>
<i>Tabulka 5. Souhrn opatření dle druhu podkladu dle ČSN EN 13914-2 - pokračování [9]</i>	<i>35</i>
<i>Tabulka 6. Doporučené tloušťky jednovrstvých omítek nebo spodních vrstev vícevrstvého omítkového systému dle ČSN EN 13914-2 [9]</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka 7. Orientační složení malt pro omítání v objemových dílech [1]</i>	<i>43</i>
<i>Tabulka 8. Hodnota rozlití v závislosti na objemové hmotnosti čerstvé malty dle ČSN EN 1015-2 [11]</i>	<i>44</i>
<i>Tabulka 9. Úroveň kvality hladké konečné úpravy dle ČSN EN 13914-2 [9]</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 10. Třídy místní rovinnosti konečné úpravy omítky dle ČSN EN 13914-2 [9].....</i>	<i>53</i>
<i>Tabulka 11. Třídy místní rovinnosti finálních povrchů dle ČSN 73 0205 [12]</i>	<i>53</i>
<i>Tabulka 12. Požadavek na celkovou rovinnost finálních povrchů dle ČSN 73 0205 [12].....</i>	<i>55</i>
<i>Tabulka 13. Doporučené odchylky od pravého úhlu dle ČSN EN 13914-2 [9].....</i>	<i>56</i>
<i>Tabulka 14. Klasifikace keramických obkladových prvků dle nasákavosti dle ČSN EN 14 411 [14]</i>	<i>61</i>

<i>Tabulka 15. Třída otěruvzdornosti dle ČSN EN ISO 10545-7 a příklady použití [3][15]</i>	<i>62</i>
<i>Tabulka 16. Požadované pevnosti v ohybu dle skupiny keramických prvků dle ČSN EN 14 411 [14].....</i>	<i>63</i>
<i>Tabulka 17. Třídy protiskluznosti dle DIN 51130 a příklady využití [68]</i>	<i>64</i>
<i>Tabulka 18. Třídy protiskluznosti dle ČSN EN 16165 a příklady využití [16][68].....</i>	<i>64</i>
<i>Tabulka 19. Třídy chemické odolnosti dle ČSN EN ISO 10545-13 [17]....</i>	<i>65</i>
<i>Tabulka 20. Orientační vhodnost druhu lepidla pro kamenné obklady a dlažby dle ČSN 73 3251 [20].....</i>	<i>70</i>
<i>Tabulka 21. Počet pruhů lepidla nebo lepící pásky v závislosti na tloušťce skla [70].....</i>	<i>80</i>
<i>Tabulka 22. Minimální šířka spar kamenných obkladových prvků dle ČSN 73 3251 [22].....</i>	<i>83</i>
<i>Tabulka 23. Mezní odchylky místní rovinnosti podlah dle ČSN 74 4505 [23]</i>	<i>84</i>

Seznam příloh

Příloha č. 1 - KZP 1 - Omítkové systémy prováděné ručně - směs vyráběná in-situ

Příloha č. 2 - KZP 2 - Jednovrstvé omítkové systémy prováděné strojně

Příloha č. 3 - KZP 3 - Dvouvrstvé omítkové systémy prováděné strojně

Příloha č. 4 - KZP 4 - Sanační omítkový systém prováděn strojně

Příloha č. 5 - KZP 5 - Keramické obklady a dlažby

Příloha č. 6 - KZP 6 - Obklady a dlažby z přírodního kamene

Příloha č. 7 - KZP 7 - Skleněné obklady

Zdroje a použitá literatura

Knižní zdroje

- [1] BLAHA, Martin. *Omítky*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0898-1.
- [2] FRIDRICHOVÁ, Marcela, Karel DVOŘÁK a Rudolf FRIDRICH. *Omítky*. Brno: ERA group, 2004. Stavíme. ISBN 80-736-6004-0.
- [3] JUSTA, Eduard. *Obklady a dlažby*. Brno: ERA group, 2004. Bydlíme. ISBN 80-865-1785-3.

Závěrečné práce

- [4] UMLAUF, Michal. *Kontrolní a zkušební plán (KZP)*. Praha, 2019. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební. Vedoucí práce Ing. Jaroslava Tománková, Ph.D. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/80950>
- [5] KRÁKORA, Jan. *Výběr nejvhodnější varianty vnitřních omítek pro bytový dům - Plesná*. Praha, 2017. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební. Vedoucí práce Ing. Martin Hlava, Ph.D. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/69326>

Přednášky

- [6] VESELÁ, Linda. *Kvalita ve stavebnictví* [přednáška]. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, 20.9.2021.
- [7] VESELÁ, Linda. *Kontrola vzhledu dokončených povrchů, vnějších oken a dveří* [přednáška]. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební.

Legislativa

- [8] **Zákon č. 458/2000 Sb., ze dne 29.12.2000. Zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), částka 131/2000**
- [9] **ČSN EN 13914-2. Navrhování, příprava a provádění vnějších a vnitřních omítek - Část 2: Vnitřní omítky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, září 2016.**
- [10] **ČSN EN 1015-3. Zkušební metody malt pro zdivo - Část 3: Stanovení konzistence čerstvé malty (s použitím střešacího stolku). Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, březen 2000.**
- [11] **ČSN EN 1015-2. Zkušební metody malt pro zdivo - Část 2: Odběr základních vzorků malt a příprava zkušebních malt. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, říjen 1999.**
- [12] **ČSN 73 0205. Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, březen 1995.**
- [13] **ČSN 73 3450. Obklady keramické a skleněné. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, květen.**
- [14] **ČSN EN 14411 ED.3. Keramické obkladové prvky - Definice, klasifikace, charakteristiky, posuzování shody a označování. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, březen 2017.**
- [15] **ČSN EN ISO 10545-7. Keramické obkladové prvky - Část 7: Stanovení odolnosti proti povrchovému opotřebení - Glazované obkladové prvky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, březen 2000.**

- [16] **ČSN EN 16165. Stanovení protiskluznosti povrchů pro pěší - Metody hodnocení.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, květen 2022.
- [17] **ČSN EN ISO 10545-13. Keramické obkladové prvky - Část 13: Stanovení chemické odolnosti.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, listopad 2022.
- [18] **ČSN EN ISO 10545-14. Keramické obkladové prvky - Část 14: Stanovení odolnosti proti tvorbě skvrn.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, říjen 2016.
- [19] **ČSN EN 12004-1. Lepidla pro keramické obkladové prvky - Část 1: Požadavky, posuzování a ověřování stálosti vlastností, klasifikace a označování.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, září 2018.
- [20] **ČSN 73 3251. Navrhování konstrukcí z kamene.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, květen 2012.
- [21] **ČSN EN ISO 12570. Tepelně vlhkostní chování stavebních materiálů a výrobků - Stanovení vlhkosti sušením při zvýšené teplotě.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, září 2001.
- [22] **ČSN 73 3451. Obecná pravidla pro navrhování a provádění keramických obkladů.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, prosinec 2005.
- [23] **ČSN 74 4505. Podlahy - Společná ustanovení.** Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, květen 2012.

Internetové zdroje

- [24] *Vnitřní omítky a štuky* [online]. ČESKÉSTAVBY.cz. [vid. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://www.ceskestavby.cz/jak-se-stavi-dum/stavby-domu-domy-5567.html#odstavec7>
- [25] *Mechanika zemin* [online]. Katedra geotechniky České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební. [vid. 2022-04-10]. Dostupné z: http://departments.fsv.cvut.cz/k135/data/wp-upload/2008/12/prednaska1_final.pdf
- [26] *Omítky* [online]. Elektronická učebnice - ELUC. [vid. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://eluc.ikap.cz/verejne/lekce/2186#>
- [27] *Technický list - Cementový postřík (052)*. In: Cemix [online technický list]. LB Cemix, s.r.o., 2017-2022. [vid. 2022-04-10]. Dostupné z: https://www.cemix.cz/data/files/technicky_l_cementovy_postrik.pdf
- [28] *Jak namíchat špric? A užitečné rady* [online]. Stavební-vzdělání.cz, 2013-2022. Článek naposled upraven 22.9.2021. [vid. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.stavebni-vzdelani.cz/jak-namichat-spric/>
- [29] *Technický list - Jádrová omítka ruční (082, 082 j, 082 h)*. In: Cemix [online technický list]. LB Cemix, s.r.o., 2017-2022. [vid. 2022-04-10]. Dostupné z: https://www.cemix.cz/data/files/technicky_l_jadrova_omitka_rucni.pdf
- [30] *weber.dur klasik RU - Jádrová omítka ruční*. In: weber Saint-Gobain [online technický list]. Weber fasády zateplení lepidla podlahy, 2021. [vid. 2022-04-10]. Dostupné z: https://www.cz.weber/files/cz/2018-03/TL_webe_dur_klasik_RU.pdf

- [31] *Jádrová omítka svépomocí, návod na omítání, poměr složek omítky* [online]. StavímBydlím.cz, 2022. [vid. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://stavimbydlim.cz/jadrova-omitka-svepomoci-navod-na-omitani-pomer-slozek-omitky/>
- [32] *Technický list - Vnitřní štuk (033, 033j)*. In: Cemix [online technický list]. LB Cemix, s.r.o., 2017-2022. [vid. 2022-04-11]. Dostupné z: https://www.cemix.cz/data/files/technicky_l_vnitrn_stuk.pdf
- [33] *Jak štukovat stropy a stěny - návod krok za krokem* [online]. IZOMAT stavebniny s.r.o., 2022. [vid. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://www.izomat.cz/jak-stukovat-stropy-a-steny-navod-krok-za-krokem/>
- [34] *Sádrové a vápenosádrové omítky*. In: ASB Portal [online]. Jaga Media, s.r.o. [vid. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/fasada/omitky-fasada/sadrove-a-vapenosadrove-omitky>
- [35] divize Rigips, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s. *Sádrové omítky a jejich aplikace* [video]. Youtube [online]. Google LLC, 2022. [vid. 2022-04-11]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=p6lBboyXRmo&ab_channel=divizeRigips%2CSaint-GobainConstructionProductsCZa.s
- [36] *Pracovní postup Cemix: Stříkání strukturálních omítek a lepicích a stěrkových hmot*. In: Cemix [online pracovní postup]. LB Cemix, s.r.o., 2017-2022. [vid. 2022-04-11]. Dostupné z: https://www.cemix.cz/data/files/pp_strikani_strukturalnich_omitek_a_lepicich_sterkovych_hmot.pdf
- [37] *Bezpečné strojní omítání*. In: ASB Portal [online]. Jaga Media, s.r.o. [vid. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/stavebni-technika/bezpecne-strojni-omitani>

- [38] *Pracovní postup Cemix: Sádrové omítky*. In: Cemix [online pracovní postup]. LB Cemix, s.r.o., 2017-2022. [vid. 2022-04-11]. Dostupné z:
https://www.cemix.cz/data/files/pp_sadrove_omitky.pdf
- [39] *Sanační omítky*. In: Chatař Chalupář [online]. Časopisy pro volný čas s.r.o. [vid. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.chatar-chalupar.cz/sanacni-omitky-4/>
- [40] *Jak fungují sanační omítky?*. In: SANAKO [online]. SANAKO, 2022. [vid. 2022-04-12]. Dostupné z:
<https://www.sanako.cz/clanky/jak-funguji-sanacni-omitky>
- [41] *Sanační omítky*. In: CUBUS [online]. CUBUS s.r.o. [vid. 2022-04-12]. Dostupné z:
<https://www.cubus.cz/doc/sanom.pdf>
- [42] *Sanační omítka WTA*. In: RS servis [online]. RS servis, 2019. [vid. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.rssg.cz/provadeni-sanacnich-praci/sanacni-omitky-wta>
- [43] *Tepelněizolační omítky*. In: Baumit.cz [online]. Baumit.cz. [vid. 2022-05-08]. Dostupné z: <https://baumit.cz/reseni/vnejsi-omitky-a-sterky/tepelneizolacni-omitky-1>
- [44] *Bezpečnostní pokyny pro umístování sil na stavbě*. In: Cemix [online]. LB Cemix, s.r.o., 2017-2022. [vid. 2022-04-22]. Dostupné z:
https://www.cemix.cz/data/files/sila_bezpecnostni_pokyny.pdf
- [45] *Objednávka a doprava*. In: Cemix [online]. LB Cemix, s.r.o., 2017-2022. [vid. 2022-04-22]. Dostupné z:
<https://www.cemix.cz/doprava>

- [46] *Jednovrstvé a dvouvrstvé omítkové systémy*. In: Cemix [online katalog]. LB Cemix, s.r.o., 2017-2022. [vid. 2022-04-22].
Dostupné z: https://www.cemix.cz/data/files/cemix_omitkove_systemy_2012.pdf
- [47] *Pracovní postup Cemix: Omítání zdiva z pálených cihel a bloků*. In: Cemix [online pracovní postup]. LB Cemix, s.r.o., 2017-2022. [vid. 2022-04-23]. Dostupné z:
https://www.cemix.cz/data/files/pp_omitani_zdiva_z_palenyh_cihel_a_bloku.pdf
- [48] *DRDÁCKÝ, Miloš, Hana HASNÍKOVÁ, Pavel ZÍMA. Terénní měření nasákavosti porézních materiálů*. In: Ústav teoretické a aplikované mechaniky, Akademie věd České republiky [online]. Akademie věd v ČR [vid. 2022-04-24]. Dostupné z:
<http://www.itam.cas.cz/miranda2/export/sites/vcr/utam/publications/10.21495/49-9/49-9.61-72.pdf>
- [49] *Teifengrung* [online technický list]. Knauf Praha spol. s.r.o. [vid. 2022-04-24]. Dostupné z: <https://www.knauf.cz/file/3160-pm-419-tiefengrund-final-06-2016.pdf>
- [50] *Pracovní postup Cemix: Sanační omítkové systémy na vlhké zdivo*. In: Cemix [online pracovní postup]. LB Cemix, s.r.o., 2017-2022. [vid. 2022-04-24]. Dostupné z:
https://www.cemix.cz/data/files/pp_sanacni_omitkove_systemy_na_vlhke_zdivo.pdf
- [51] *Technický list - Jádrová omítka vápenná (102)*. In: Cemix [online technický list]. LB Cemix, s.r.o., 2017-2022. [vid. 2022-04-24].
Dostupné z:
https://www.cemix.cz/data/files/technicky_l_jadrova_omitka_a_vapenna.pdf

- [52] *Lišta začišťovací omítková 12 mm.* In: HPIshop [online]. HPI-CZ, 2016-2022. [vid. 2022-04-25]. Dostupné z:
<https://hpishop.cz/okenni-listy-napojovaci-zacistovaci-bez-tkaniny/481-lista-zacistovaci-omitkova-12-mm.html>
- [53] Martin Šaroun. *Omítníky - omítací lišty - lištový omítníkový systém* [video]. Youtube [online]. Google LLC, 2022. [vid. 2022-04-25]. Dostupné z:
https://www.youtube.com/watch?v=51LMOND9g7E&ab_chann el=Martin%C5%A0aroun
- [54] *Jak používat omítníky? Omítání stěny s použitím omítníků.* [online]. StavímBydlím.cz, 2022. [vid. 2022-04-25]. Dostupné z:
<https://stavimbydlim.cz/jak-pouzivat-omitniki-postup-omitani/>
- [55] *Jak správně namíchat maltu na omítání svépomocí?.* [online]. StavímBydlím.cz, 2022. [vid. 2022-04-27]. Dostupné z:
<https://stavimbydlim.cz/jak-spravne-namichat-maltu-na-omitani-svepomoci/>
- [56] *Jak nahodit omítku na zed'i s receptem na omítkovou maltu* [online]. Stavební-vzdělání.cz, 2013-2022. Článek naposled upraven 4.12.2021. [vid. 2022-04-30]. Dostupné z:
<https://www.stavebni-vzdelani.cz/jak-nahodit-omitku-na-zed/>
- [57] *Jak štukovat stěny a strop.* In: HORNBACH [online]. HORNBACH [vid. 2022-04-30]. Dostupné z:
<https://www.hornbach.cz/navody/jak-stukovat-steny-a-strop/>
- [58] *Posuzování povrchů omítnutých stěn a stropů.* In: Svaz výrobců suchých omítkových a maltových směsí ČR [online]. Svaz výrobců suchých omítkových a maltových směsí ČR [vid. 2022-05-02]. Dostupné z:
https://www.svsoms.cz/files/posuzovani_povrchu.pdf

- [59] *Jak předcházet vzniku poruch v omítkách.* In: Cemix [online]. LB Cemix, s.r.o., 2017-2022. [vid. 2022-05-02]. Dostupné z: https://www.cemix.cz/data/files/cemix_poruchy_omitek_2012.pdf
- [60] *Trhliny v omítkovém souvrství.* In: RS servis [online]. RS servis, 2019. [vid. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://www.rssg.cz/n/trhliny-v-omitkovem-souvrstvi>
- [61] *Měření místní rovinnosti povrchů pro pozemní stavby.* In: TZB-info [online]. Topinfo s.r.o., 2001-2022. [vid. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/podlahy-pricky-povrchy/15021-mereni-mistni-rovinnosti-povrchu-pro-pozemni-stavby>
- [62] *Geometrická přesnost ve stavebnictví.* [online] DEK, a.s., 2022. [vid. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://atelier-dek.cz/geometrick%C3%A1-p%C5%99esnost-ve-stavebnictv%C3%AD-653#07>
- [63] *Typy keramických obkladů.* In: Rako.cz [online]. LASSELSBERGER, s.r.o., 2022. [vid. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://www.rako.cz/cs/pro-odborniky/vlastnosti-keramickych-prvku/typy-keramickych-obkladu>
- [64] *Obklady z přírodního kamene - přírodní obkladový kámen* [online]. Kamenné obklady ŘEPA, 2022. [vid. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://www.obkladyrepa.cz/prirodni-kamen/>
- [65] *Sklo jako trendy alternativa pro obklady* [online]. MODERNÍ BYT, 2010-2022. [vid. 2022-05-05]. Dostupné z: https://www.modernibyt.cz/rubriky/inspirace/sklo-jako-trendy-alternativa-pro-obklady_6736.html

- [66] *Označení keramických obkladů a dlažeb* [online]. Cech obkladačů ČR, z.s., 2022. [vid. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://www.cech-obkladacu.cz/informace/oznaceni-keramickych-obkladu/>
- [67] *Rozdělení dlažby a obkladů* [online]. Dlažby obklady, Ceramic servise Praha, 2022. [vid. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://ceramic-service.cz/o-dlazbe-a-obkladech/rozdeleni-dlazez-a-obkladu-jak-zacit/>
- [68] *Vlastnosti keramických materiálů*. In: OBKLADY.cz [online]. SOFTconsult spol. s r.o. [vid. 2022-05-05]. Dostupné z: <http://www.obklady.cz/top10/10-JAK-SE-RODI-KERAMIKA/32-VLASTNOSTI-KERAMICKYCH-MATERIALU>
- [69] *Systém lepení obkladů a dlažeb Baumit Baumacol* [online]. Baumit.cz. [vid. 2022-05-06]. Dostupné z: https://baumit.cz/files/cz/Technicke_dokumenty/Technologicke_predpisy_a_prirucky/Technologicke_predpisy/2020/Baumit_TP_Baumacol_01_2020_web.pdf
- [70] *Skleněný obklad – zásady správné montáže*. In: ASB Portal [online]. Jaga Media, s.r.o. [vid. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/strop-a-podlaha/dlazba/skleneny-obklad-zasady-spravne-montaze>
- [71] *Kvalitní hydroizolace bezpečně utěsní vaši koupelnu, už žádní vytopení sousedé!* In: ČESKÝ KUTIL [online]. Prima DOMA MEDIA a FTV Prima, 2012-2021. [vid. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://ceskykutil.cz/clanek-10571-kvalitni-hydroizolace-bezpecne-utesni-vasi-koupelnu-uz-zadni-vytopeni-sousedu>
- [72] *Pokládka dlažeb a obkladů - techniky, 2.díl*. In: OBKLADY.cz [online]. SOFTconsult spol. s r.o. [vid. 2022-05-06]. Dostupné z: <http://www.obklady.cz/top10/7-POKLADKA-OBKLADU-A-DLAZEB/18-Pokladka-dlazez-a-obkladu---techniky-2dil->

- [73] *Výběr lepidla, velikosti ozubení hladítka a techniky aplikace lepidla* [online]. Knauf Praha spol. s.r.o. [vid. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://www.knauf.cz/lepeni-obkladu-a-dlazby>
- [74] *DLAŽBA - co je třeba vědět, druhy, zásady aj.* [online]. Stavební-vzdělání.cz, 2013-2022. Článek naposled upraven [vid. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://www.stavebni-vzdelani.cz/dlazba/>
- [75] *Obkládání koupelny krok za krokem.* In: OBKLADY.cz [online]. SOFTconsult spol. s r.o. [vid. 2022-05-06]. Dostupné z: <http://www.obklady.cz/krok-za-krokem/obkladacky/6-Obkladani-koupelny-krok-za-krokem/1>
- [76] *Montáž kamenných obkladů - Pokládka* [online]. Kamenné obklady ŘEPA, 2022. [vid. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://www.obkladyrepa.cz/pokladka-kamennych-obkladu/>
- [77] *POŽADAVKY NA OBKLADAČSKÉ PRÁCE.* In: OBKLADY.cz [online]. SOFTconsult spol. s r.o. [vid. 2022-05-06]. Dostupné z: <http://www.obklady.cz/top10/7-POKLADKA-OBKLADU-A-DLAZEB/14-POZADAVKY-NA-OBKLADACSKÉ-PRÁCE>
- [78] *Ocelová broušená zednická lžíce, 18 x 13 cm* [online]. HORNBACH. [vid. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.hornbach.cz/shop/Ocelova-brousena-zednicka-lzice-18-x-13-cm/4214782/artikl.html>
- [79] *Hladítko ocel 500x140mm* [online]. MOJE ŽELEZÁŘSTVÍ, 2022. [vid. 2022-04-10]. Dostupné z: https://www.mojezelezarstvi.cz/hladitko-ocel-500x140mm/?gclid=Cj0KCQjwgmQSBhDCARIsAIIVN1UIb1Iuh08HnvGtoYDWZ0vepMQqloD3tiQXnCi9iBdp7iaRnWF_QQsaAgE-EALw_wcB

- [80] *Hladítko houba jemná 280x140x18mm FESTA*. [online]. GRANDAX. [vid. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.grandax.cz/Hladitko-houba-jemna-280x140x18mm-FESTA-d3174.htm>
- [81] *PFT RITMO XL*. In: Knauf PFT [online]. Knauf PFT, 2020. [vid. 2022-04-11]. Dostupné z: https://www.pft.eu/www/cs/produkte/produktprogramm/mischpumpen/mischpumpe.php?stein_id=730&system_id=146&lv_id=5&showzubdet=756&frm_schema=&st=5#open
- [82] *PFT RITMO XL - příslušenství*. In: Knauf PFT [online]. Knauf PFT, 2020. [vid. 2022-04-11]. Dostupné z: https://www.pft.eu/www/cs/produkte/produktprogramm/mischpumpen/mischpumpe.php?stein_id=730&system_id=146&lv_id=5&showzubdet=756&frm_schema=&st=5#open
- [83] *m-tec m3 pro F*. In: BAUSERVIS CZ [online]. BAUSERVIS CZ, 2007. [vid. 2022-04-11]. Dostupné z: https://www.bauserviscz.com/katalog/katalog_M-TEC.pdf
- [84] *m-tec SMP - míchací čerpadla*. In: BAUSERVIS CZ [online]. BAUSERVIS CZ, 2007. [vid. 2022-04-11]. Dostupné z: https://www.bauserviscz.com/katalog/katalog_M-TEC.pdf
- [85] *Pronájem stříkacího kompletu*. In: KABE Farben [online]. Dova a.s., 2022. [vid. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://www.kabefarben.cz/produkt/pronajem-strikaciho-kompletu/>
- [86] *Schematic illustration of CR, KT, CSM and MIR*. In: ICOMOS - ISCS [online]. International Council on Monuments and Sites, 2011. [vid. 2022-04-24]. Dostupné z: <https://iscs.icomos.org/pdf-files/NewYorkConf/vandetal.pdf>

- [87] *Okenní profily APU lišty bez tkaniny 9 mm / 2,4 m.* In: NonstopStavebniny.cz [online]. NONSTOPSTAVEBNINY.CZ. [vid. 2022-04-25]. Dostupné z: <https://www.nonstopstavebniny.cz/zacistujici-okenni-apu-lista-9-mm-profil-k-oknu-2-4-m/>
- [88] *Jádrová omítka.* In: INVEST-STAR.cz [online]. INVEST-STAR, s.r.o. [vid. 2022-04-25]. Dostupné z: <https://www.invest-star.cz/reference/omitky-sterky>
- [89] *Sady na omítání.* In: Morávek systémy [online]. Morávek systémy s.r.o., 2019. [vid. 2022-04-25]. Dostupné z: <https://www.moravek-systemy.cz/produkty/sady-na-omitani>
- [90] *Malty - zkoušky čerstvých malt* [online]. VŠB Technická univerzita Ostrava. [vid. 2022-04-30]. Dostupné z: https://home1.vsb.cz/~khe0007/opory/opory.php?stranka=malty_zk
- [91] Michal Tesař. *Jak se háže omítka. (plaster on the wall)* [video]. Youtube [online]. Google LLC, 2022. [vid. 2022-04-30]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?time_continue=51&v=WVMaSRJla7o&feature=emb_logo&ab_channel=MichalTesa%C5%99
- [92] *Osobní ochranné pracovní pomůcky.* In: PSC trading [online]. PSC trading, s.r.o. [vid. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://www.psct.cz/inpage/ochranne-pomucky/>
- [93] *CM přístroj pro určení vlhkosti betonu* [online]. BRIO Hranice s.r.o., 2022. [vid. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://briohranice.cz/cm-pristroj-pro-urceni-vlhkosti-betonu>
- [94] *Fliesenleger-Preise und Leistungsumfang, wenn Sie einen Handwerker beauftragen.* In: Haus-Selber-Bauen.com [online]. Wilfried Ritter, 2009-2022. [vid. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://www.haus-selber-bauen.com/fliesenleger-preise.html>

- [95] *Plastové křížky do obkladů, 1mm, 200ks* [online]. Koupelny SEN, 2022. [vid. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://www.koupelny-sen.cz/plastove-krizky-do-obkladu-1mm-200ks-pk110>
- [96] *Nivelační klínek SAP2, balení 200 kusů* [online]. VANEA. [vid. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://www.vanea.eu/Nivelacni-klinek-SAP2-baleni-200-kusu-d5403.htm>
- [97] *Robustní řezačka obkladů a dlažby 800 mm, hloubka řezu 3 - 14 mm*. In: Primadilna.cz [online]. TrueTech s.r.o., 2021. [vid. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://www.primadilna.cz/Robustni-rezacka-obkladu-a-dlazby-800-mm-hloubka-rezu-3-14-mm-d10566.htm>
- [98] *Půjčovna - Řezačka obkladů 650 W, kotouč 180 x 22,2 mm*. In: PROMISTRY.cz [online]. BAMA Trade s.r.o. [vid. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://www.promistry.cz/pujcovna-rezacek-na-obklady-a-dlazbu/pujceni-rezacka-obkladu-650-w--kotouc-180-x-22-2-mm/>
- [99] *KLEŠTĚ ŘEZACÍ-LÁMACÍ NA OBKLADY* [online]. STAVBADILNA.CZ, 2015-2020. [vid. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://stavbadilna.cz/ostatni-pomucky/636615-kleste-rezaci-lamaci-na-obklady-8590804004844.html>
- [100] *Zrnitost zemin*. In: Wikipedie: otevřená encyklopedie [online]. Wikimedia Foundation, 2003. Stránka naposledy editovaná 14.9.2021 v 19:23. [vid. 2022-04-09]. Česká verze. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Zrnitost_zemin
- [101] *Štuk*. In: Wikipedie: otevřená encyklopedie [online]. Wikimedia Foundation, 2003. Stránka naposledy editovaná 2.11.2021 v 21:23. [vid. 2022-04-11]. Česká verze. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0tuk>

- [102] *Omítka*. In: Wikipedie: otevřená encyklopedie [online].
Wikimedia Foundation, 2003. Stránka naposledy editovaná
24.3.2022 v 16:31 [vid. 2022-04-11]. Česká verze. Dostupné z:
<https://cs.wikipedia.org/wiki/Om%C3%Adtka>
- [103] *Sanierputz*. In: Wikipedie: otevřená encyklopedie [online].
Wikimedia Foundation, 2003. Stránka naposledy editovaná
25.2.2022 v 12:17 [vid. 2022-04-12]. Německá verze. Dostupné z:
<https://de.wikipedia.org/wiki/Sanierputz>