

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ
Katedra technologie staveb**



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Kontrola kvality keramických obkladů a dlažby

Milan Červený

2019

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Linda Veselá, Ph.D.



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Červený Jméno: Milan Osobní číslo: 438936
Zadávací katedra: K122 - Katedra technologie staveb
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Příprava, provoz a realizace staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Kontrola kvality keramických obkladů a dlažby
Název bakalářské práce anglicky: Quality control of ceramic tiles

Pokyny pro vypracování:

Stručný popis posuzovaných stavebních činností. Požadavky na kvalitu vnitřních i vnějších keramických obkladů a dlažby. Uvedení norem, požadavků a tolerancí na kontrolu kvality. Požadavky z české normy, NHBC, LABC, porovnání a vypsání požadavků podle jednotlivých norem. Fotodokumentace a praktické měření na zvolený objekt. Protokol z vlastního měření s vyhodnocením. Vyhodnocení, která norma obsahuje nejlepší charakteristiku požadavků.

Seznam doporučené literatury:

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Linda Veselá, PhD.

Datum zadání bakalářské práce: 18.2. 2019 Termín odevzdání bakalářské práce: 26.5. 2019
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 nutné 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“.

18.2. 2019
Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s metodickým pokynem ČVUT 1/2009 „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

Praha, 22.5.2019.....

Poděkování:

Chtěl bych poděkovat Ing. Lindě Veselé jako vedoucí své bakalářské práce za cenné praktické rady, užitečné připomínky při konzultacích a za její vstřícnost. Dále bych rád poděkoval své rodině za podporu při studiu, jejich trpělivost a obětavost.

Anotace

Cílem mé bakalářské práce je analýza požadavků na kvalitu povrchových úprav stěn. Vybral jsem si konkrétně keramické obklady a dlažby, které na sebe navazují. V bakalářské práci rozeberu požadavky na kvalitu, ochranu povrchů dlažby a obkladů a následně jejich údržbu. V hlavní části mé práce provedu rešerši požadavků z norem ČSN, LABC A NHBC a podkladů od výrobců. Tyto požadavky mezi sebou následně porovnáám, k jednotlivým bodům napíšu zamyšlení, zda jsou dostatečně přesně napsány nebo nikoliv. V praktické části je provedeno zaměření koupelny v bytovém domě. Koupelna je obložena keramickým obkladem, podlaha je provedena z keramické dlažby. Je provedeno měření a vyhodnocení místní rovinnosti, svislosti a posouzení detailů ze kterých je přiložena fotodokumentace.

Závěrem mé bakalářské práce bude shrnutí výčtu požadavků na keramické obklady a dlažby, porovnání jednotlivých norem mezi sebou a vyhodnocení, která norma obsahuje nejdetailnější podklady.

Klíčová slova

Kvalita, požadavky na kvalitu, vnitřní keramické obklady, vnější keramické obklady, keramické dlažby, velkoformátové obklady, místní rovinnost, celková rovinnost, vady, oprava a údržba obkladů a dlažeb, přijímací zkoušky, kontrola, protokol z měření, evropské požadavky, NHBC, LABC

Annotation

The target of my bachelor thesis is to analyze the requirements for the quality of wall surface treatment. I chose specifically ceramic tiles. In the bachelor thesis I will analyze requirements for quality, protection of paving and tiling surfaces and then their maintenance. In the main part of my work I will carry out a search of requirements from the ČSN, LABC and NHBC standards and from the manufacturers. I will compare these requirements with each other, and I will write to each point a reflection on whether they are written accurately or not. The practical part is focused on the bathroom in the apartment building. The bathroom is lined with ceramic tiles and tiles. There is a measurement and evaluation of the local flatness, verticality and assessment of details from which is attached photo documentation.

The conclusion of my bachelor thesis will be a summary of the list of requirements for ceramic tiles, comparison of individual standards with each other and evaluation of which standard contains the most detailed documents.

Keywords

Quality, quality requirements, interior ceramic tiles, exterior ceramic tiles, large format tiles, local flatness, overall flatness, defects, repair and maintenance of tiles, acceptance tests, inspection, measurement protocol, European requirements, NHBC, LABC

Obsah

Úvod	10
České normy a podklady od výrobců	11
1 Dokončovací práce	11
2 Keramické obklady.....	11
2.1 Požadavky na obklady	12
2.1.1 Vizuelní kontrola	13
2.1.2 Osazení dokončovacích prvků.....	13
2.1.3 Lepení obkladu na stěny	14
2.1.4 Geometrická přesnost	14
2.1.5 Osvětlení.....	17
2.1.6 Přídržnost lepící hmoty k podkladu.....	17
2.1.7 Požadavky na spáry	20
2.1.8 Trvanlivost.....	21
2.1.9 Prostředí.....	21
2.1.10 Přejímací zkoušky obkladů.....	21
2.2 Údržba obkladů.....	22
2.2.1 Udržování a zajištění životnosti a kvality	22
2.2.2 Metody čištění	22
2.2.3 Opravy poškozených obkladů	23
3 Keramické dlažby	25
3.1 Požadavky na keramické dlažby.....	25
3.1.1 Vizuelní kontrola	26
3.1.2 Geometrická přesnost	27
3.1.3 Skluznost	29
3.1.4 Nejčastější vady.....	31
3.2 Keramické obložení schodiště	33
3.3 Ochrana (krytí) hotové dlažby a obkladů	34
3.4 Údržba dlažeb	34

Technická norma NHBC	36
4 O standardech NHBC	36
4.1 Dokončovací práce	36
4.2 Požadavky na keramické obklady.....	36
4.2.1 Tolerance a mezní odchylky.....	37
4.2.2 Spáry.....	37
4.2.3 Keramické obklady stěn	38
4.2.4 Obkládání	39
4.3 Keramické dlažby	39
Technická norma LABC.....	41
5 O normě LABC	41
5.1 Tolerance	41
5.2 Druhá a třetí úprava	42
5.3 Keramické obklady stěn a podlah.....	42
5.3.1 Povrch podkladu.....	42
5.3.2 Spoje.....	44
Vlastní měření a shrnutí požadavků.....	45
6 Zaměření koupelny	45
6.1 Úvod.....	45
6.2 Pracovní postup.....	47
6.3 Vlastní měření.....	48
6.3.1 Místní rovinnost.....	48
6.3.2 Svislost	50
6.3.3 Detaily	51
7 Shrnutí a porovnání požadavků z norem	56
7.1 Česká norma a podklady od výrobců.....	57
7.1.1 Keramické obklady.....	57
7.1.2 Keramická dlažba	59
7.1.3 Vyhodnocení.....	60

7.2	Standardy NHBC	61
7.2.1	Vyhodnocení.....	62
7.3	Norma LABC.....	63
7.3.1	Vyhodnocení.....	64
7.4	Porovnání ČSN, LABC A NHBC.....	65
Závěr	67
Seznam příloh – obrázky, tabulky	68
Zdroje	70

Úvod

Tématem mé bakalářské práce je kontrola kvality keramických obkladů a dlažby. V mé bakalářské práci rozeberu blíže požadavky na keramické dlažby a obklady. Toto téma jsem si vybral, protože se domnívám, že jako finální úprava konstrukce ovlivní názor na jakoukoliv stavební firmu, která provádí dokončovací práce a spokojenost investora. Koneckonců se jedná o proces, který je viditelný při prvním pohledu na jakoukoliv stavbu a zároveň to je finální úprava, které si všimneme při vstupu. Jedná se o povrch, který budeme většinu času v pohodlí svého domova sledovat, tak proč si na téhle pracovní činnosti nedat záležet.

V první části v krátkosti popíšu, co jsou vlastně dokončovací práce, dále se pak budu zabývat pouze keramickými obklady a dlažbou. Normy, které se týkají mé bakalářské práce jsou zejména, pro obklady ČSN 73 3450, pro dlažby ČSN 73 3451, ČSN 74 4505, a co se týče kvality, tak ta je definována v normě ISO 9000:2006.

V druhé části provedu rešerši požadavků z britských standardů LABC a NHBC a vypíšu je pro provádění keramických obkladu a dlažby. Poté porovnáám naši českou normu, co se týče kontroly kvality s jinými britskými požadavky a normami. Zjistíme případné rozdíly, popřípadě nedostatky jednotlivých norem a zamyslíme se nad tím. Poté vezmeme požadavky z norem a porovnáme je s výsledky vlastního měření na bytovém domě.

Třetí část bude zejména obsahovat výsledky z měření, fotografie z měření a porovnání s požadavky z české normy ČSN.

Závěrem mojí bakalářské práce bude vyhodnocení jednotlivých evropských požadavků a norem, zda jsou dostatečné a zamyslení se nad těmito požadavky.

Cíle bakalářské práce:

- 1) Vybrat několik konkrétních povrchů.
- 2) Udělat rešerši požadavků na kvalitu těchto povrchů z technických norem, případně podkladů od výrobců.
- 3) Porovnat normy se zahraničními podklady.
- 4) Zhodnotit, zda jsou postupy stanoveny dostatečně.
- 5) Stanovit postup kontroly kvality vybraných dokončených povrchů.

České normy a podklady od výrobců

1 Dokončovací práce

Mezi dokončovací práce patří takové činnosti, pro které je nutné zhotovení určitých základních prací a po jejich dokončení a úklidu je objekt připraven pro přejímkové řízení.

Patří sem obklady, malby a nátěry, montáže nábytku, zařízení, truhlářských a zámečnických výrobků, elektroinstalace, nášlapné vrstvy podlahy a další. Pro další potřeby se budu zabývat pouze obklady, malbami, nátěry a omítkami.

Pojem kvalita je podle mě finální výsledek se kterým je investor spokojený a který se dá zkontrolovat podle návodu. Kvalita stavebních prací nebo obecně čehokoliv je velice důležitý požadavek, na který existují ucelené postupy, požadavky na kvalitu a popřípadě normy.

Pro bližší identifikaci požadavků na kvalitu provedení a finální úpravy jsem si vybral keramické vnitřní a vnější obklady a k tomu navazující keramické dlažby.

2 Keramické obklady

Obklady jsou úpravy povrchů obkladačkami, deskami nebo fóliemi. Dle použitého materiálu se dále dělí na obklady keramické, ze skla, z přírodního kamene, z plastů, dřevěné, kovové a z vláknocementového materiálu. [1]

Vnitřní obklad zlepšuje hygienu prostorů, tepelný odpor stěn, zvukovou neprůzvučnost a dále plní estetickou funkci. [1]

Vnější obklady mají zpravidla estetickou funkci, dále pak zlepšují odolnost stěn proti mechanickému poškození a celkovou životnost povrchu. Jako vnější obklady se zpravidla používá keramika s tvrdým střepem, kamenem a další. [1]

Nezbytná podmínka správně provedených obkladů je nejen vysoká kvalita jednotlivých obkladových materiálů, zároveň ale i vhodně zvolené lepidlo, dokonale provedené spárování, ale i celý proces ovlivňuje kvalita a stav podkladu. Než se rozhodneme položit nový obklad, je nejprve nutné diagnostikovat podklad, je to nutné před volbou druhu lepidla, před nátěru a vlastní aplikace. [2]

Volba velkoformátových desek pro projektanty nezaznamenala žádnou změnu, ale pro pracovníky aplikačních firem (obkladače) došlo k radikálnímu zvýšení nároků jak na

celkové znalosti a souvislosti, tak i na pečlivost a řemeslnou zručnost, v poslední řadě zároveň i fyzické schopnosti pracovníků. [14]

Citlivost, křehkost, zranitelnost velkých formátů i jejich zvýšená hmotnost jsou zcela zřejmé oproti tradičním obkládacím prvkům. Za velkoformátové prvky jsou ve většině zahraničních předpisů považovány prvky s plochou 0,1, případně 0,2 m². [14]

2.1 Požadavky na obklady

O kontrole obkladů pojednává norma ČSN 73 3450 a norma ČSN 73 3451. U obkladu se kontroluje především geometrická přesnost, vzhled a například detaily. Důležitou roli hrají zároveň i požadavky na podklad na kterém budeme provádět obklad. U podkladu se kontroluje především jeho rovinnost, svislost, kolmost v návaznosti stěny na podlahu, pevnost, objemová stálost, stabilita a jeho savost. [2]

Stěny se kontrolují v navzájem kolmém směru jak svisle, tak i vodorovně, pak příčně z rohu do rohu za použití vodováhy. V případě, že nejsou odhaleny tyto nerovnosti při přejímce pracoviště, tak se může stát, že objednal nepřevezme provedenou práci, nebo nechá hotové dílo opravit na náklady firmy, která prováděla obkladačské práce. [8]

S vývojem keramických obkladů v posledních letech je nutné zmínit velké formáty obkladů i dlažeb. Tendence ke zvětšování formátu je jednoznačně dána možnostmi výrobců, kteří jsou schopni tyto velké formáty vyrábět v přijatelných tolerancích. Technologie výroby je mnohem náročnější, což se projevuje i na ceně, nicméně výběr velkých rozměrů obkládacích prvků je velice oblíbený mezi mnohými projektanty, architekty i investory. Svou roli hrají nepochybně zcela racionální funkční argumenty. Spára mezi obkladovými prvky je vždy minimálně optickým „defektem“, zhoršuje čistitelnost povrchu i jeho zranitelnost. Tendence k použití velkých formátů bude pravděpodobně mít pouze stoupající tendenci ruku v ruce s klesající cenou velkých formátů při jejich hromadné výrobě. Konkrétní požadavky na velkoformátové keramické obklady rozeberu blíže v kapitole 3. [14]

2.1.1 Vizualní kontrola

Vnější obklady se vizuálně kontrolují z odstupů od 3 m do 20 m, vnitřní obklady ze vzdálenosti nejméně 2 m, pokud to prostory dovolují. Jako další se kontrolují detaily a spáry provedení, ty se kontrolují ze vzdálenosti 0,3 m až 2 m. Při kontrole obkladů jako celku se posuzuje průběh vodorovných i svislých spár, jejich stejnoměrnost, svislost, návaznost na ostění nebo na jiné členění plochy, vyváženost a souměrnost členění v dané ploše.

Požadavky na obklady:

- Obkladačky nesmějí vyčnívat z roviny obkladu více, než je dovolená křivost ploch obkládaček.
- Ukončení ploch obkladu musí být rovné, se zohledněním přípustných odchylek obkladových prvků.

Požadavky na detaily:

- Rovinnost obložené plochy smí mít největší odchylku 1,5 mm na 2 m. Obkládačky při tom nesmějí vyčnívat z roviny obkladu více než je dovolená křivost ploch obkládaček.
- Otvory v obkladech musí být maximálně tak velké, aby je bylo možné zakrýt krycími prvky. Rohy a kouty musí být vyvážené.
- Spáry musí být rovné, stejně hluboké i široké a hladké. [3]

2.1.2 Osazení dokončovacích prvků

Před zahájením úprav podkladů pro obkládání musí být osazeny rámy a zárubně včetně kování, vyzkoušena zasazení okenních a dveřních křidel apod. Rovněž musí být provedeny hrubé podlahy a osazena zařízení, která souvisí s plochou obkladu nebo jsou v její blízkosti (např. vany, digestoře, zařízení, co budou obkládána). [6]

Krabice elektrické instalace a trubky do vzdálenosti nejméně 200 mm od krabic se ponechávají volné, konečné osazení krabic do líce obkladu provede obkladač.

Pro osazení nosných prvků zábradlí se příslušná obkládačka rozdělí, čistě opracuje a osadí tak, aby mezi jejími díly zůstala rovná, těsná spára. Provádí-li se osazení ve spáře, upraví se obkládačky obdobně a spára se ponechá stejně široká jako ostatní spáry mezi obkládačkami. [6]

Otvory musí být tak velké, aby je bylo možno zakrýt růžicemi nebo jinými krycími prvky. Šířka spáry mezi obkládačkou a instalačními nebo jinými vývody nesmí překročit 5 mm, u krabic elektrického vedení 2 mm. [6]

2.1.3 Lepení obkladu na stěny

Před lepením si vyznačíme umístěny vany a umyvadla – tyto prostory obkládat nebudeme. Na lepidlo používáme zubovou stěrku s velikostí zubu dle velikosti našeho obkladu. Obklady položíme do lepidla a dotlačíme. [10]

Lepidlo musí pokrývat nejméně 65 % plochy obkladu. Dbáme na stejnou šířku spár, při obkládání neobkládáme poslední řadu nad podlahou, abychom po položení dlažby mohli stěnu dokonale napojit. Pokud lepíme přírodní kámen nebo mozaiku, je vhodné použít bílé lepidlo, aby nedošlo k probarvení obkladu. [10]

2.1.4 Geometrická přesnost

2.1.4.1 Svislost

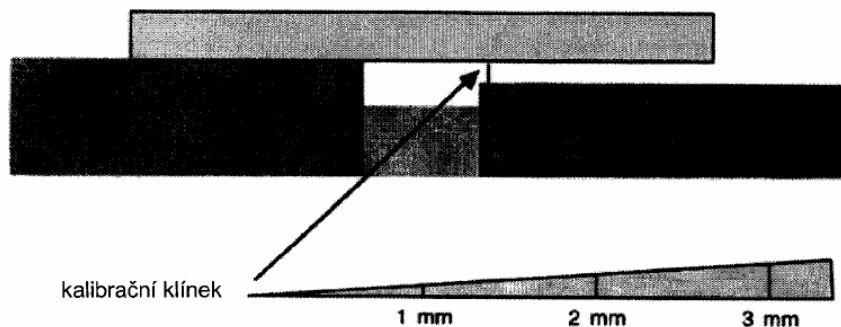
O měření svislosti pojednává norma ČSN 73 3451, kontrola svislosti se používá u obkladových systémů stěn. Přípustná tolerance se vypočítá jako: $Tolerance = \pm h/600$, kde h = stanovená výška stěny v mm. [5]

Postup: Připravíme vztaznou svislou rovinu, ve vzdálenosti alespoň 100 mm od plochy stěny. Rovina může být stanovena olovnicí, stavebním laserem nebo dvoumetrovou latí s podložkami. Měří se vždy dvojice bodů nad sebou. Rozdíl vzdálenosti změřených bodů nad sebou se rovná výsledné odchylce. [5]

2.1.4.2 Přesahy

Tolerance pro přesahy jednotlivých obkladových prvků je podle normy ČSN 73 3451 uvedena pod obrázkem. Povolené tolerance u přesahu závisí na šířce spáry. Pro toleranci 1 mm je doporučená šířka spáry < 6 mm, pro toleranci 2 mm pak ≥ 6 mm.

Postup: Dostatečně dlouhé pravítko se umístí na dlažbu opřením o převislý roh, u něhož pravítko drží rovně na obkladovém prvku. Případná spára mezi přiloženým pravítkem a sousedním obkladovým prvkem se změří kalibračním klínkem nebo speciálním měřítkem. [5]



Obrázek 2 – Měření přesahu

Referenční meze: Tolerance =

1 mm max., u spár < 6 mm širokých

2 mm max., u spár ≥ 6 mm širokých

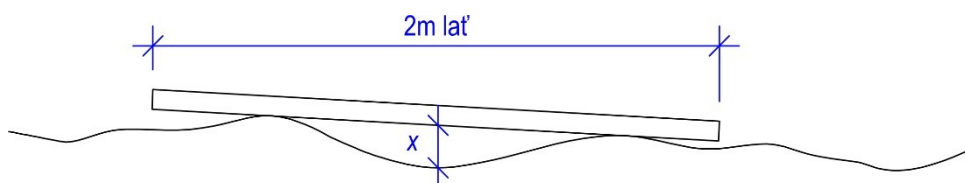
POZNÁMKA K této doporučené toleranci by měla být přičtena odpovídající tolerance obkladových prvků.

Obr. 1 Měření přesahu u obkladu

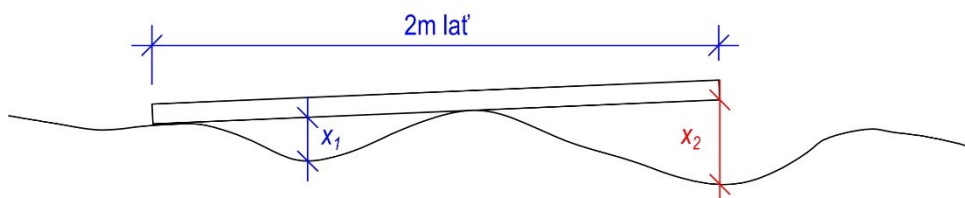
2.1.4.3 Místní rovinnost

Místní rovinnost stěn se kontroluje před konečnou úpravou stěn, a dokonce i po finální úpravě. Polohu kontrolní přímky je možný volit libovolně, především tam, kde lze podle vizuálního pozorování očekávat největší skutečné odchylky. Měří se dvoumetrovou latí, která může mít na obou koncích gumové podložky. Velikost podložek se dá měnit podle potřeby. Jednotlivé klady latě se rozmístí po kontrolované ploše, lat' musí být min. 100 mm od hran kontrolované plochy a především tam, kde předpokládáme největší odchylky. Pro svislé konstrukce se na každých 25 m² kontrolované plochy se provede nejméně 5 měření, nejmenší počet kladů latě na ucelené ploše je 5. Vyhodnocení měření je provedeno podle toho, zda se jedná o toleranci nebo o mezní odchylku. Obecně se dají použít dva způsoby měření. [4]

1) Můžeme použít lat' bez podložek. Lat' musí být umístěna tak, aby se na obou koncích dotýkala povrchu, a měří se největší prohlubeň mezi body dotyku. Při tomto postupu se měří největší odchylka mezi spodním lícem latě a povrchem. Změříme absolutní hodnotu, takzvanou toleranci, používá se zejména pro SDK konstrukce, betonové konstrukce a omítky. Viz. Obrázek č. 1. [4]



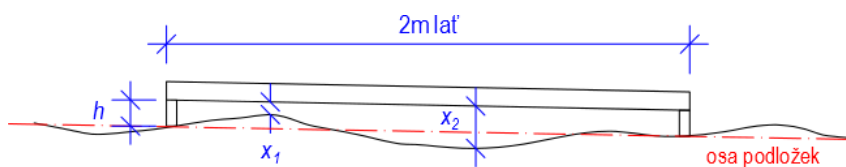
Lať je ve dvou bodech opřena o povrch. Změří se největší prohlubeň mezi povrchem a spodním lícem laťe mezi dvěma dotyky povrchu a zjistí se odchylka x .



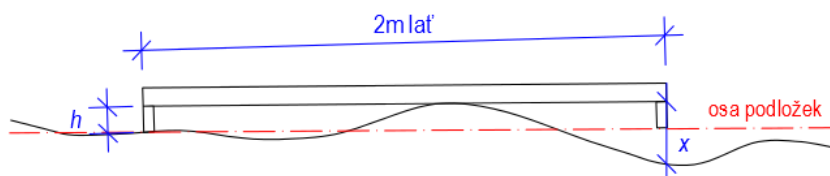
Lať je přiložena k povrchu tak, že uprostřed laťe je vyboulení. Přitlačení jednoho konce laťe k povrchu dojde k výraznému nadzdvížení druhého konce. Odchylka by měla být měřena v prostoru mezi dotyky laťe (odchylka x_1). Pokud je měřena v místě největšího rozdílu mezi laťí a povrchem (odchylka x_2), dochází ke zkreslení měření.

Obr. 2 Postup měření místní rovinnosti dvoumetrovou laťí bez podložek

2) Druhý postup požaduje, aby měla lať, kterou se měří měla na povrchu umístěné podložky určité velikosti. Měrným klínkem se odečte největší a nejmenší odchylka mezi spodním lícem laťe a měřeným povrchem. Následně vyhodnocení odchylek lze provést dvěma způsoby, které jsou popsány na obr. 2. Tento postup se používá u konstrukcí, jejich hodnoty mohou nabývat kladných i záporných hodnot, takzvané mezní odchylky. Týká se to především podlah, obkladů a zděných konstrukcí. [4]



Změříme nejmenší (x_1) a největší (x_2) odchylku mezi spodním lícem laťe a povrchem. Od změřených hodnot x_1 a x_2 odečteme výšku podložek h a zjistíme největší respektive nejmenší odchylku od rovinnosti.



V případě, že lať na podložkách přitlačíme jedním koncem k povrchu a druhý konec na povrch nedosedá, není dodržena přípustná odchylka.

Obr. 3 Postup měření místní rovinnosti dvoumetrovou laťí na podložkách

Měření odečítám pomocí měrného klínku vsunutého mezi lat' a povrch nebo u vyšší výšky podložky se dá použít posuvné měřidlo. Rovinnost podkladu, na který bude prováděn obklad by neměla přesáhnout mezní odchylky ± 2 mm na 2 m lati. [4]

Celková místní rovinnost obložené plochy smí mít největší mezní odchylku $\pm 1,5$ mm na 2 m, když vezmeme skleněné obklady. U keramických obkladů je největší přípustná mezní odchylka ± 3 mm. Postup měření je nastaven tak, že se měří největší vyboulení nebo prohlubeň v absolutní hodnotě, tudíž přípustná odchylka může nabývat hodnot od 0 do 6 mm. Obkladačky přitom nesmějí vyčnívat z roviny obkladu více, než je dovolená křivost obkladaček. [6]

2.1.5 Osvětlení

Požadavkem na vhodné osvětlení se rozumí dostatek osvětlení při samotné pokládce obkladu i dlažby. Pro osvětlení se dá použít jak přírodní, tak i umělé osvětlení. Osvětlení pracovní plochy je nejlépe instalovat osvětlení shora, protože při šikmém dopadu světla dochází ke zkreslení šíře spár, chybnému užití vodováh atd.

Zajišťuje se stavebními přenosnými svítidly schválenými pro užívání v ČR. Svítidla se nesmějí zavěšovat za přírodní kabely. Prodlužovací kabely musí být odborně ukončeny zástrčkou a zásuvkou a musí být také pravidelně odborně kontrolovány. Svítidla by měla mít dostatečné odolný ochranný kryt. Přírodní kabely musí být zavěšeny a nesmí se přes ně jezdit stavebními kolečky nebo jinými dopravními prostředky, aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem. [8]

2.1.6 Přídržnost lepicí hmoty k podkladu

Dříve se při zkouškách přídržnost lepicí hmoty k podkladu a k podkladovému prvku vycházelo z ČSN 73 2577 „Zkouška přídržnosti povrchové úpravy stavebních dílců k podkladu.“ V současnosti je ještě k dispozici norma ČSN EN 12004-2.

Norma číslo ČSN EN 1324 se používá pro zkoušku obkladového prvku podle EN 159 s nasákavostí 15 ± 3 % o rozměrech 108x108 mm a tloušťce nejméně 6 mm. Postupem popsáním v této normě se vytvoří mezi oběma obkladovými prvky tenkovrstvý spoj o tloušťce 0,8 mm. Po 14 dnech se pak takto připravená tělesa vloží do přípravku pro smykovou zkoušku a na spoj se působí narůstající silou až do porušení. V této normě se počítá s postupem, který ověřuje vliv vlhkého, resp. vodního prostředí na přídržnost. Zkušební tělesa se uchovávají 7 dní ve standardních podmínkách, následně se na 7 dní uloží do vody a poté se provede stejná zkouška přídržnosti. V další variantě se tělesa

uchovávají za standardních podmínek 14 dnů, potom se vloží na 14 dní do sušárny vyhřáté na 70 ± 2 °C. Tímto způsobem se hodnotí vliv zvýšených teplot na přídržnost lepicí hmoty.

V normě ČSN EN 1348 se na standardní betonovou podkladní desku nanese tenká vrstva lepicí maltoviny a rozhrne se ozubenou stěrkou se zuby o rozměrech 6x6 mm. Na takto připravenou maltovinu se položí keramické prvky podle EN 176 s nasákavostí vody 0,2 % hmotnostních o rozměrech 50x50 mm. Tyto keramické prvky jsou od sebe vzdálené 50 mm a jasně definovaným způsobem se zatíží. [8]

Odrhová zkouška se provádí po 27 dnech tak, že na keramické prvky jsou nalepeny speciálním lepidlem odrhové desky, na které se vyvozuje tahová síla kolmá k podkladu. Podobně jako u předchozí normy lze hodnotit přídržnost spoje po ponoření do vody, přídržnost po uložení při vyšší teplotě a dále pak přídržnost po 25 zmrazovacích cyklech, kdy podkladní deska s nalepenými obklady je střídavě vystaveny po dobu dvou hodin teplotě -15 ± 3 °C a následně pak dvě hodiny v prostředí o teplotě 15 ± 3 °C.

Tyto zkoušky nahrazují dříve platné zkušební postupy podle ČSN 73 2581 a ČSN 73 2579.

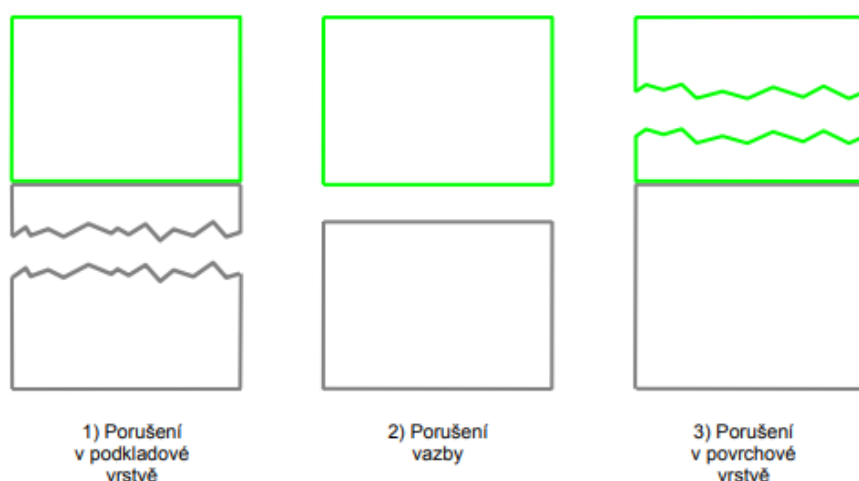
Pro laboratorní zkoušky má zásadní význam kvalita a vlhkost podkladu i použitých normových obkladových prvků. Jakékoliv odchylky mohou vyvolat velký rozptyl výsledných hodnot přídržnosti a zcela eliminovat vzájemnou porovnatelnost výsledků. Proto existuje samostatná norma ČSN EN 1323 „Maltoviny a lepidla pro keramické obkladové prvky – betonová deska pro zkoušení.“ V této normě je podobně napsáno složení betonové směsi pro výrobu těchto desek i její výsledné vlastnosti, zejména pevnosti v tahu povrchových vrstev a povrchové nasákavosti.

Zkoušení přídržnosti můžeme využít i při kontrolních zkouškách in situ. Tento postup umožňuje stanovit tzv. tahovou pevnost povrchových vrstev podkladního materiálu a následně pak ověřit reálnou soudržnost samostatné lepicí hmoty k podkladu nebo celého obkladového souvrství. Ke zkouškám se nejběžněji používá přenosná hydraulická odrhová aparatura DYNA, nabízí se ve třech modifikacích podle maximální síly, kterou umožňuje aparatura vyvodit (5, 15 a 25kN). Na trhu se samozřejmě nabízí celá řada dalších přístrojů, při jejichž posuzování je třeba zvažovat kromě ceny i garantovanou přesnost měření.

Zkouška přídržnosti má u keramických obkladů i dlažeb zcela zásadní význam, protože její úroveň významně ovlivňuje dlouhodobou stabilitu a spolehlivost obkladu.

Přídržnost pro maloformátové obklady by měla být 0,5 MPa, pro mozaikové obklady 0,4 MPa jak pro venkovní, tak i vnitřní obklady. Přídržnost lepicí hmoty na podklad u velkoformátových obkladů se zabývá v kapitole 3.2. [8]

Postup zkoušky je následující, povrchová vrstva betonu se nařízne korunkovým vrtákem $\varnothing 50$ mm až do základního materiálu. Hloubka řezu se volí 5-10 mm, $1/2\varnothing$ zkušební terče nebo $1/2\varnothing$ největšího průměru kameniva obsaženého v betonu. Na měřené místo se přilepí vhodným lepidle zkušební terč průměru 50 mm, po zatvrdnutí se na terč připevní tažný čep se závitem M8. Poté se provede pomocí přístroje DYNA odtrhnutí, musí být zaručen kolmý směr tahu, ten se zaručí pomocí opěrných nožek přístroje, hodnoty se dají rovnou odečíst v N/mm^2 nebo v kN/mm^2 . Mohou nastat tři typy porušení viz. obr. 4. [9]



Obr. 4 Typy porušení při odtrhové zkoušce

Při způsobu provádění těchto zkoušek se tedy do vrstvy lepicí hmoty zatlačí keramický vzorek, takže jeho podepření je prakticky celoplošné. Zároveň před zkouškou nepůsobí na styčnou spáru žádné silové ani dynamické účinky, které jsou vyvolány při provádění návrtu jádrovým vrtákem při zkouškách in situ jeho kmitáním ve vodorovném směru. [14]

Současně je třeba počítat se skutečností, že zejména u velkorozměrových keramických prvků při oboustranném nanášení lepicí hmoty zubovou stěrkou nemůže být podepření prvků nikdy celoplošné. Při výše popisované normové zkoušce se požaduje, aby čtvercový keramický prvek s rozměry 5 x 5 cm byl zatlačován silou 20 N (2 kg). Pokud by měl být velkoplošný prvek 100 x 100 cm zatlačen srovnatelnou silou, muselo by na jeho plochu působit zatížení 800 kg. Teoreticky by na něm muselo stát 10 lidí s průměrnou hmotností 80 kg. [14]

Důsledkem násobně menších sil, kterými jsou velkoplošné prvky do lepící hmoty zatlačovány je skutečnost, že podepření dlaždice není za této situace, ani nemůže být, celoplošné. ČSN 73 3451, zaměřená na keramické obklady se k tomu aspektu nevyjadřuje, ale obecně se diskutuje mezi odborníky o potřebné míře kontaktu lepící hmoty s dlaždicí na jejím rubovém líci. Podle zpracovatele se toto doporučení pohybuje reálně dosažitelná míra kontaktu v intervalu 60 až 80 %. [14]

Z toho vyplývá, že při reálné aplikaci velkoformátové dlažby nemůže být nikdy dosaženo při zkouškách in-situ reálné soudržnosti na úrovni 0,5 MPa. Reálné podepření není celoplošné, hodnoty soudržnosti se obvykle pohybují v intervalu 0,2 až 0,3 MPa.

Zdánlivě není pro garanci vyšších hodnot přídržnosti racionální důvod. Běžné provozní podmínky nevyvolávají situace, které by vedle k odtržení dlažby směrem vzhůru, a to v důsledku absence sil, takto působících na dlažbu. [14]

2.1.7 Požadavky na spáry

Spára obecně plní jak ozdobnou funkci, tak i technologickou. Obkladové prvky by měly být kladeny s pravidelnými rovnými spárami, jejichž šířka by měla být stanovena při zvážení velikosti, typu, rozměrových tolerancí obkladu, vlastností podkladu, způsobu provádění a očekávaného použití obkladového prvku. [5]

Na místech uvedených projektantem by měly být zajištěny otevřené spáry mezi obkladovými prvky a podloží, čisté a bez nečistot, aby se dali vyplnit specifikovaným tmelem k tomu určeným. Zvláštní pozornost je třeba věnovat ve výšce očí, když posuzujeme obklady u stěn. [5]

Při volbě šířky spáry je nutno počítat s odchylkami od deklarovaného rozměru. Proto je vhodnější přiklonit se k širší spáře, aby bylo možno v průběhu kladení korigovat rozměrové tolerance obkladových prvků. V České republice je velice rozšířeno používání bílé spáry, je to pozůstatek z dob, kdy byl pro spárování k dispozici jen bílý cement jako alternativa k šedému cementu. Dnešní nabídka činí zhruba třicet barevných odstínů spár, výběr barvy se provádí podle designu použitých obkladových prvků. [8]

Při výběru existují v zásadě tyto možnosti:

- barva spáry je o odstín světlejší než obklad,
- barva spáry je stejná jako obklad,
- barva spáry je o odstín tmavší než obklad,
- barva spáry je kontrastní k barvě obkladu.

Velkou opatrnost je potřeba věnovat způsobu, kdy se zvolí stejná barva spáry a obkladu. Ten se ve svém výsledku pak mění v jednolitou plochu a jednotlivé obkladové prvky se ztrácejí. [8]

I z obyčejných bílých nebo jednobarevných obkladových prvků, je možné s použitím vhodné barevné spárovací hmoty, profilů nebo doplňků stejné barvy vytvořit velice elegantní a stylový obklad. V každém případě barevnost obkladů a spáry je na objednateli nebo majiteli. [8]

2.1.8 Trvanlivost

Referenční meze pro trvanlivost nelze kvantitativně stanovit, i když se připouští, že obklad je deklarovaný a uživatelem považovaný za trvanlivý stěnový krycí systém. Významný vliv na trvanlivost může mít správné provedení a vhodné použití materiálu obkladu, dalším z důležitých faktorů je typ prostředí a určení pracovních podmínek. [5]

2.1.9 Prostředí

Způsob použití a zrání materiálů jako jsou malty, lepidla, ovlivňuje teplota prostředí, vlhkost, vystavení slunci, větru nebo i dešti. Vhodné podmínky prostředí by měly být stanoveny s ohledem na použité materiály a obkladové systémy.

Kladení a lepení keramických obkladů by nemělo být prováděno při teplotě vzduchu, podkladu či materiálu nižší než +5 °C. Vnější obklady by neměly být prováděny za nepříznivých klimatických podmínek (déšť, sníh, vítr).

Světelné podmínky při provádění musí být podobná jako u osvětlení po dokončení jednotlivých prací, proto musí být předepsány. [5]

2.1.10 Přejímací zkoušky obkladů

Přejímka hotového obkladu a dlažby probíhá podle smluvního vztahu mezi objednatelem a zhotovitelem díla. [8]

Dodavatel obkladačských prací je povinen zajistit zvláštní přejímací zkoušky, pokud je použit zvláštní druh obkladových prvků, které nejsou určeny normami jakosti. Přídržnost obkladů k podkladu lze na žádost objednatele stanovit nejdříve po 28 dnech

od provedení obkladu. Stanoví se síla potřebná k odtržení jednoho obkladového prvku kolmým tahem bez jeho předchozího separování od okolní plochy. Výsledná hodnota přídržnosti je průměrem ze tří měření, nesmí být menší než 0,3 MPa. Zkoušku je povinen zajistit dodavatel prováděných prací. [3]

2.2 Údržba obkladů

Keramické obklady a dlažby jsou pro svou snadnou údržbu a dlouhou životnost vhodné všude tam, kde je zapotřebí zajistit plochy bez choroboplodných zárodků, plísní, prachů a nečistot. [8]

2.2.1 Udržování a zajištění životnosti a kvality

Prvotní podmínkou zajištění kvality materiálu je správná volba typu obkladového prvku pro určité prostředí. Sebelepší údržba pak nezabrání znehodnocení nevhodně zvolených obkladových prvků.

Udržování správně položených, respektive osazených keramických obkladů a dlažeb je nutným předpokladem zajištění životnosti předpokládané investorem, tedy i zaplacené. Ta se pohybuje v závislosti na prostředí a provozních podmínkách od dvaceti do sta let. Nedílnou součástí údržby je také ošetření spárovacích hmot, které se provádí stejnými prostředky jako údržba samotných obkládaček a dlaždic. [8]

2.2.2 Metody čištění

Obecně pro keramické obklady postačí omýt je teplou vodou se saponátem. Na silně znečištěné obklady je vhodné použít čisticí prostředky na zařizovací předměty. Pro odstranění zbytků rzi jsou vhodné prostředky s obsahem kyseliny fosforečné. K odstranění zbytků cementu nebo spárovacích prostředků postačí obvykle včas omýt obklad 5 % roztokem octa nebo použít speciální čisticí prostředky od výrobců. [8]

Existuje spousta čisticích prostředků na obklady se specifickými účinky, nicméně je důležité dbát na postup určený v návodu a na bezpečnostní požadavky od výrobce před jejich použitím. [8]

2.2.2.1 Údržba vnějších glazovaných obkladů

U většiny obkladových prvků se předpokládá samočisticí vlastnost nenasákavého povrchu. Většinou jsou tyto povrchy omývány na svislých plochách deštěm. Přesto je vhodné použít minimálně jednou ročně obklad pomocí tlakové vody. Tento způsob je ale poměrně náročný na provádění a na výbavu, tudíž je často zanedbáván. [8]

U více nasákavých střepeň se však doporučuje provádět následně chemickou impregnaci, případně ošetřit povrch vyplňovačem pórů. Matný povrch tak získává hedvábný lesk a zároveň zůstane zachována původní barevnost. U takto ošetřeného povrchu dojde k zvýšení odolnosti proti vnějším vlivům. [8]

2.2.2.2 Údržba obkladů určených do interiéru

Obkladačky se stopami vápenatých solí je třeba očistit čistícím prostředkem s obsahem kyseliny fosforečné, roztok musí na povrchu určitou předepsanou dobu působit, poté opláchneme čistou vodou. Jinak se čistí čistou vodou se saponátem.

Velkým problémem tak to jsou spáry mezi obklady, které bývají často napadné řasami a plísněmi. Ty vznikají důsledkem zvýšené vlhkosti prostředí a špatné větratelnosti místností. [8]

Po odstranění vápenitých solí z povrchu je třeba provést ošetření povrchu fungicidními a virucidními prostředky. Na malé plochy se dají použít houbičky s brusnou vrstvou, popřípadě kartáčky. U velkých ploch je vhodné použít mechanických strojů s kombinovanými funkcemi mechanickými, odsáváním a nanášením čistících roztoků. Pro každodenní údržbu se používají čistící prostředky s pH mezi 6–8. U svislých povrchů je třeba dodržovat směr stírání z vrchu dolů, aby se nečistoty nevracely na povrch okamžitě zpět. [8]

2.2.3 Opravy poškozených obkladů

Opravy poškozených obkladů a dlažeb patří mezi nejnáročnější stavební a údržbářské práce. Je prakticky neřešitelným problémem, pokud vlastník nemá uschovány původní materiály v rezervě, zajistit ekvivalentní náhradu materiálu. Doporučuje se, aby si provozovatel stavby vždy zajistil 3-5 % z celkové potřeby na následné opravy a drobné rekonstrukce už při první objednávce materiálu. [8]

Výjimkou v tomhle případě jsou rozsáhlejší rekonstrukční práce cenných starších a historických objektů. Pro obnovu spár se používají speciální obnovovače na bázi akrylátové barvy, kterými se přetírají neglazované viditelné hrany obkladů i dlažeb. Barva se vsákne do spáry a z obkladů se jednoduše setře houbou nebo hadříkem. [8]

Postupem času dochází mechanickými nebo povětrnostními vlivy k porušení obkladových prvků. Poruchu je třeba odstranit co nejdříve, jinak dojde časem k větším škodám. Poškozený prvkem se projevuje v první fázi poruchy dutým zvukem při poklepu, objevují se prasklé prvky, většinou způsobené sedáním základů a vynecháním dilatačních

lišť. Oprava se provede tak, že se nejdříve odstraní spárovací hmota po celém obvodu porušené obkládačky, pak se kladivem rozbije uprostřed. Ostatní prvky se odštipávají postupně ocelovým dlátem, pokud je prvek osamocen, použijeme vždy sekáček. S odsekáváním se začíná od středu ke kraji. [8]

Po odstranění prvku je třeba vytvořit prostor pro novou lepicí hmotu, který by měl být alespoň 1,5 mm pro epoxidové, silikonové nebo akrylátové hmoty. Pro ostatní lepicí hmoty je potřeba alespoň 3 mm. Pro spárování se použije výhradně flexibilní cementová nebo jiný pružná hmota např. silikonová. [8]

V případě rozsáhlejších poruch je výhodnější a levnější provést vybourání celých ploch a provedení nového obkladu. Jiná možnost je nalepení nových obkladových prvků na stávající obklad, ale pouze v takovém případě, pokud není porušena přídržnost mezi původním obkladem a podkladní plochou. [8]

3 Keramické dlažby

Keramická dlažba je nejoblíbenější a nejrozšířenější, protože se svými vlastnostmi se dokonale hodí do kuchyní a koupelen. Existuje velký výběr dekorů a výrobci obvykle k obkladům nabízejí i sladěnou dlažbu v sérii. Splňuje i všechny podmínky, koupelnové podlahové dlaždice vybíráme v nesmekavé úpravě, dostatečně tlusté s otěrem do namáhaných prostor. [15]

V administrativních prostorách je používání keramického obkladu a dlažeb již běžnou záležitostí. V této oblasti se začínají tyto materiály uplatňovat více než ostatní materiály na finální úpravy povrchů. Dlažby a obklady nacházejí v současné době také uplatnění v halách a chodbách, v obývacích pokojích, samozřejmě v sociálním zařízení, v kuchyních a hospodářských částech domu. [8]

Pro praktický úklid raději sáhne pro velkoplošných dlaždicích. V případě mozaiky nebo malých dlaždiček raději volíme tmavou spárovací hmotu. Poklad beze spár je možný, ale velmi náročný na řemeslnou přesnost, proto se používá jen málo.

Mezi velké výhody keramické dlažby patří cenou dostupnost a obrovské množství odstínů, imitací materiálů a rozměrů. [15]

3.1 Požadavky na keramické dlažby

Požadavky na keramické dlažby jsou napsány v normě ČSN 74 4505 „Podlahy – společná ustanovení.“ Požadavky pro rozdíl ve výškové úrovni na obou stranách spáry u sousedních dlaždic jsou uvedeny v normě ČSN 73 3451. [16]

Obecné požadavky na provádění dlažeb platí podobně jako pro provádění obkladu, tyto požadavky jsou popsány v kapitole 2.1.9 Prostředí. [8]

Velmi častým problémem podkladních potěrů je jejich zvýšená vlhkost v době aplikace nášlapných vrstev. Pro tento parametr existují striktní požadavky v normě ČSN 74 4505, které musí být před aplikací pečlivě ověřeny, buď karbidovou metodou nebo gravimetrickou zkouškou. Obecně platí, že jakákoliv trhlina v podkladu se chová jako teplotní dilatace a má tendenci se promítnout do nášlapných vrstev. [14]

Dosud neexistují kritéria ani technické pomůcky pro ověření ohybové tuhosti podkladu, resp. míry jeho deformace. Pokud bude v obvodových partiích, zejména v rozích, docházet při zatížení k průhybu většímu než 0,4 mm, bude keramická velkoformátová dlažba vystavena zvýšenému riziku poruch – vzniku ohybových trhlin.

Minimální požadavky pro pokládku velkoformátových dlažeb jsou podle doc. Ing. Jiřího Dohnálka, CSc. následující:

- minimální tloušťka potěru 60 mm,
- minimální pevnost materiálu potěru v tlaku 20 MPa,
- minimální pevnost v tlaku za ohybu potěru 4 MPa,
- minimální tahová pevnost povrchových vrstev, stanovená odtrhovou zkouškou 0,8 MPa,
- minimální odchylka místní rovinnost na dvoumetrové lati podkladu je 1mm/2m,
- minimální vlhkost podkladu dle požadavků ČSN 74 4505,
- absence trhlin,
- promítnutí veškerých smršťovacích a pracovních spár do spárořezu dlažby,
- maximální deformace okrajů a rohů potěru při zatížení jednou osobou do 0,4 mm. [14]

Pro lepení keramického obkladu na anhydrit musí být použity zásadně pouze buď lepicí hmoty na bázi anhydritu, nebo cementem pojené hmoty se sníženým obsahem trikalciualuminátu. Lepicí hmota musí být tedy v technickém listu jednoznačně charakterizována jako vhodná pro použití na anhydrit. [14]

3.1.1 Vizuální kontrola

Povrch podlahy nesmí vykazovat vady, jako např. trhliny, rýhy apod. Prvky skládaných podlahovin a podlahových krytin nesmí mít olámané hrany. Styky podlahy se stěnami, prostupy podlahou, dilatační spáry a smršťovací spáry musí být plynulé, obvykle přímé. Kompletační podlahové prvky musí být pevně osazeny, nesmějí být zdeformované a tyto prvky ani jejich okolí nesmí být znečištěno použitými hmotami.

Vlivem prostředí a údržby se barevnost povrchu podlahy nesmí podstatně změnit. Přípustné jsou jen změny, které působí v celé ploše podlahy rovnoměrně a nemají nepříznivý vliv na její celkový vzhled. [16]

Celkový vzhled podlahy se posuzuje pohledem z výše 1 600 mm. Světelné podmínky musí být takové, za nichž se podlaha nejvíce využívá. Vzhled nemůže být hodnocen při pohledu do odlesku světla.

Stálobarevnost se posuzuje z výšky 1 600 mm, kromě případů, kdy je zkoušení stálobarevnosti stanoveno podle ČSN EN ISO 105-X12, ČSN EN ISO 105-E01, ČSN EN ISO 105-B02. [16]

3.1.2 Geometrická přesnost

Největší dovolená odchylka od celkové rovinnosti povrchu nášlapné vrstvy musí být stanovena v návrhu podlahy podle funkčních požadavků na podlahu. [16]

Vpust' nebo odvodňovací žlábek nesmí vystupovat nad povrch podlahy. Na podlaze s požadovaným sklonem větším než 1 % se nesmí vyskytovat oblasti s protispádem, které by způsobovaly vznik kaluží. [16]

Odchylky celkové rovinnosti povrchu se měří geodeticky. Body měření se po místnosti rozmístí rovnoměrně. Plocha představující bod má rozměry 10 x 10 mm. Měření se provede nejméně v pěti zkušebních místech na každých 100 m² podlahy. Minimální počet zkušebních míst v jedné místnosti je pět. Měřené body musí být umístěny minimálně 100 mm od nejbližší svislé plochy. [16]

Odchylky místní rovinnosti se stanovují pomocí dvoumetrové latě, popis zkoušení je popsán v kapitole 2.1.4.3 Místní rovinnost. Měření se provede nejméně v pěti zkušebních místech na každých 100 m² podlahy. Nejmenší počet zkušebních míst v jedné místnosti je pět. Zkušební místa se rovnoměrně rozmístí po ploše podlahy. Měření rozdílů ve výškové úrovni v místech smršťovacích a dilatačních spár se provádí pomocí krátkého pravítka položeného kolmo na spáru a odměrného klínu. Provedou se nejméně tři měření na 10 m spáry. U kratších spár se provedou nejméně dvě měření.

Přímost spár se provádí buď pomocí napnuté struny, nebo pomocí geodetického zaměření. Srovnávací přímka se proloží body umístěnými na hraně spáry 300 mm od konců spáry. Odchylky od přímosti pak jsou jednotlivé vzdálenosti osy spáry od této přímky. [16]

Mezní odchylky místní rovinnosti nášlapné vrstvy jsou uvedeny na tab. 1. Pokud technická dokumentace výrobce podlahové krytiny či podlahoviny uvádí menší hodnotu, musí být dodržen požadavek technické dokumentace. [16]

Tab. 1 Mezní odchylky místní rovinnosti nášlapné vrstvy

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

V místech **dilatačních, smršťovacích a jiných spár** v podlaze, které nejsou zakryty přechodovou lištou nebo prahem, nesmí být rozdíl ve výškové úrovni nášlapné vrstvy na obou stranách spáry větší než mezní rozdíly uvedené v tabulce 2. Maximální rozdíl ve výškové úrovni nášlapné vrstvy (i překrytý přechodovou lištou nebo prahem) je 20 mm. [16]

Tab. 2 Mezní rozdíly ve výškové úrovni nášlapné vrstvy v dilatační nebo smršťovací spáře

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	2 mm
Výrobní a skladovací haly, garáže	2 mm

Zejména v případě výrobních a skladovacích hal je třeba přihlídnout k požadavkům strojního a manipulačního zařízení, které se v těchto halách bude provozovat. V potravinářských provozech je třeba přihlídnout k hygienickým požadavkům. V provozech s možností tvorby kaluží na podlaze je třeba zohlednit požadavky bezpečnosti provozu na podlaze. [16]

Návrh podlahy musí počítat s objemovými změnami použitých materiálu např. se změnami vlhkosti a teploty. [16]

3.1.3 Skluznost

Chůze, sportovní činnost nebo doprava vyžaduje u nášlapné vrstvy bezpečnost proti skluzu. Skluznost se může měnit s vlhkostí a se znečištěním nášlapné vrstvy. Proto je nezbytné uvážit vhodnost nášlapné vrstvy i z tohoto hlediska. Aby se předešlo pádům následkem zapnutí a uklouznutí, musí mít stavba v komunikačních oblastech rovný povrch bez náhlých malých nerovností, změn skluznosti nebo malých překážek s požadavky podle typů místností. [16]

Do první kategorie patří bytové i pobytové místnosti, soukromé terasy, balkóny, lodžie apod. V případě, že podlaha není krytá před deštěm, musí být požadavky splněny i při mokřem povrchu. Podlahy všech bytových a pobytových místností musí mít protiskluzovou úpravu povrchu odpovídající hodnotám:

- součinitel smykového tření nejméně 0,3 nebo
- hodnoty výkyvu kyvadla nejméně 30, nebo
- úhel kluzu nejméně 6°. [16]

Do další kategorie patří stavby užívané veřejností, veřejné terasy, balkóny, lodžie apod. V případě, že nejsou tyto povrchy kryté deštěm musí být požadavky splněny i při mokřem procesu. Kritéria protiskluznosti jsou u částí staveb užívaných veřejností, včetně pasáží krytých průchodů, a částí staveb uvedených v právním předpisu následující:

- součinitel smykového tření nejméně 0,5 nebo
- hodnota výkyvu kyvadla nejméně 40, nebo
- úhel kluzu nejméně 10°. [16]

Kritéria protiskluznosti jsou u částí staveb užívaných veřejností, kde je možno stát nebo chodit bosýma nohama za mokra (např. ochozy okolo bazénů, sprchy, dna v neplaveckých bazénech s hloubkou větší než 80 cm, dna v neplaveckých bazénech s vlnobitím, schody vedoucí do vody max. 1m široké opatřené oboustrannými madly, schody mimo bazény) následující:

- a) úhel kluzu nejméně 18°. [16]

Povrchy podlah, kde je možnost stát nebo chodit bosýma nohama za mokra a které nemohou být zkoušeny metodou úhlu kluzu, musí vykazovat hodnotu výkyvu kyvadla za mokra nejméně 45. [16]

Co se týče skluznosti povrchu tak je ještě nutné zmínit normu ČSN 73 4130 Schodiště a rampy. Jedná se o úpravy skluznosti v bezbariérovém řešení stavby. Píše se zde, že je potřeba v takovýchto stavbách mít protiskluzovou úpravu na celém povrchu

stupňů, podest a ramen šikmých ramp. Zároveň protiskluzové úpravy předního okraje stupně a podesty nesmí vystupovat nad povrch více než 3 mm, přitom hrana takového výčnělku musí být od přední hrany stupně, popř. podesty vzdálena 20 – 40 mm. Protiskluzová ochrana musí být proveden takovým způsobem, aby byla zajištěna náležitá trvanlivost nebo možnost pravidelné obnovy. Ve venkovních prostorech musí být zohledněné možnosti a způsoby zimní údržby a provoz v zimních obdobích. Odolnost proti skluznosti se zkouší podle zkušebních metod uvedených v příslušných normách pro jednotlivé materiály a výrobky, tento údaj musí být doložen při návrhu i provádění. [18]

Pochozí plocha schodišťových stupňů musí splňovat tyto požadavky:

- součinitel smykového tření nejméně 0,5,
- hodnota výkyvu kyvadla nejméně 40,
- úhel kluzu nejméně 10°. [18]

Při předním okraji schodišťového stupně do vzdálenost 40 mm od hrany musí protiskluzová úprava splňovat tyto požadavky:

- součinitel smykového tření nejméně 0,6,
- hodnota výkyvu kyvadla nejméně 50,
- úhel kluzu nejméně 13°. [18]

Po celé ploše ramen šikmých ramp musí protiskluzová úprava povrchu splňovat tyto požadavky:

- součinitel smykového tření nejméně $0,5 + \operatorname{tg} \alpha$,
- hodnota výkyvu kyvadla nejméně $40 \times (1 + \operatorname{tg} \alpha)$,
- úhel kluzu nejméně $10^\circ \times (1 + \operatorname{tg} \alpha)$, kde α je úhel sklonu ramene šikmé rampy. [18]

U všech těchto požadavků musí být splněna alespoň jedna podmínka podle normy ČSN 73 4130. Další, co je potřeba zmínit k problematice skluznosti podlahy, tak je vyhláška č. 398/2009 Sb., která se týká technických požadavků na bezbariérové užívání staveb. Povrch pochozích ploch musí být rovný, pevný a upravený proti skluzu. [19]

Nášlapná vrstva musí mít:

- součinitel smykové tření nejméně 0,5, nebo
- hodnotu výkyvu kyvadla nejméně 40, nebo
- úhel kluzu nejméně 10°. [19]

Požadavky ve sklonu platí stejně jako požadavky po celé ploše ramen šikmých ramp, vypsány jsou výše. [19]

3.1.4 Nejčastější vady

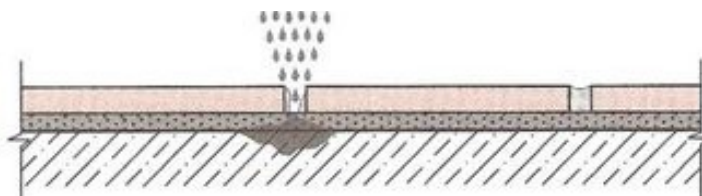
Za nejčastější závadu při pokládce je možné označit problém spojený s nevhodným a dobře nepřipraveným podkladem. Samozřejmě, že každý obkladač může „stvořit“ i jiné chyby, které se následně mohou zobrazit v poškození dlažby i obkladu. [8]

Znamená to tedy, že tento typ vad závisí jednoznačně na kvalitě, zkušenostech a praxi obkladače, ale také na pečlivosti, s níž práci provádí. Za nejtypičtější vady provádění pokládky je možné označit:

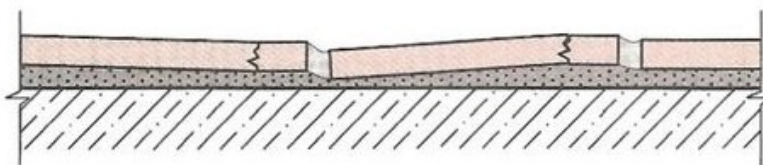
- a) keramický obkladový prvek není podepřen v celé ploše lepicí hmotou, pod ním jsou vytvořeny dutiny,
- b) nekompaktní spárování jednotlivých keramických obkladových prvků,
- c) nesprávně položený keramický prvek může způsobit vady rovinnosti,
- d) vady nevhodně nebo nesprávně provedených dilatací,
- e) objemové změny způsobené změnou teploty nebo vlhkosti,
- f) zvýšená vlhkost podkladu může způsobit poruchy zejména při použití lepicích hmot na bázi polymerů,
- g) závady spojovacích hmot, zejména v nedokonalém promíchání nebo nevhodná volba lepidla do daného prostředí,
- h) nekvalitní podklad,
- i) zvýšené teplotní namáhání (podlahové vytápění, fasády) [8]



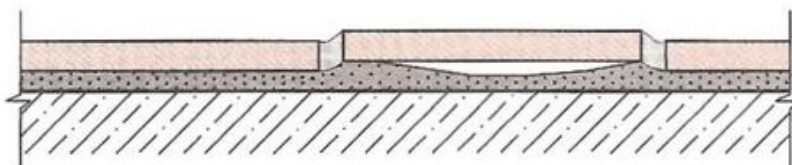
Obr. 5 Keramický prvek není podepřen v celé ploše lepicí hmotou bod a)



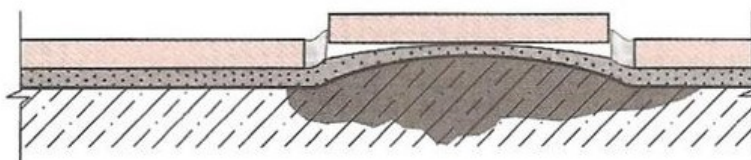
Obr. 6 Nekompaktní spárování bod b)



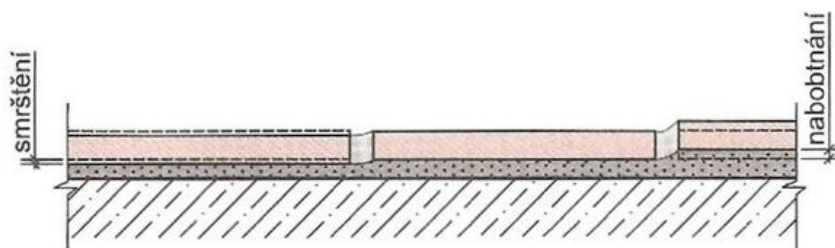
Obr. 8 Nesprávně položený prvek způsobuje vady rovinnosti bod c)



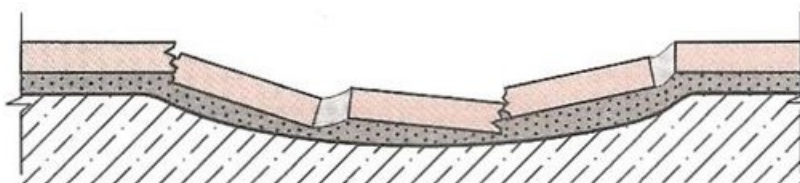
Obr. 9 Nevhodně provedená dilatace bod d)



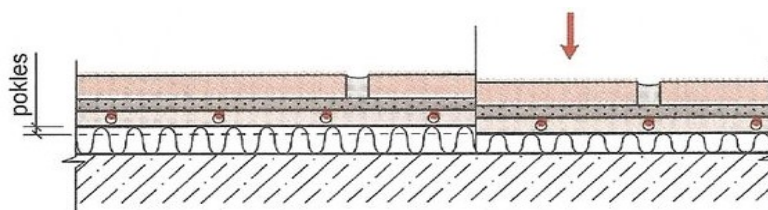
Obr. 7 Zvýšená vlhkost podkladu – „odštěpení“ obkládačky za mrazu bod f)



Obr. 10 Nevhodný spojovací materiál do daného prostředí bod G)



Obr. 11 Nekvalitní podklad bod h)



Obr. 12 Zvýšené teplotní namáhání (podlahové vytápění, fasády) bod i)

3.2 Keramické obložení schodiště

Návrh obložení schodiště keramickou dlažbou je jednou z nejnáročnějších disciplín zejména z hlediska jejich provádění. Nejsložitější je dodržení průběžných spár celým schodištěm, zejména u točitého schodiště. Předpokládá zejména přesné rozměření včetně kontaktních ploch. [8]

Prakticky se používají stejné druhy dlaždic jako v ostatních komunikačních prostorách. Rozdíl spočívá v povrchové úpravě. Ta musí splňovat protiskluzné požadavky podle vyhlášky MMR 268/2006 Sb. Obecně platí, že všechny bytové a pobytové místnosti musí mít protiskluzovou úpravu povrchu odpovídající normovým hodnotám. To samé platí pro části staveb užívané veřejností, pasáží a krytých průchodů. Návrh a provedení se posuzuje i z hlediska protiskluznosti z důvodů změn možných vlivem vlhkosti. Pro posouzení vhodnosti podlahoviny se použijí hodnoty deklarované výrobcem v souladu s příslušnou technickou specifikací výrobku. [17]

Normové hodnoty na protiskluznost podlahy jsou následující:

stupnice při okraji schodišťového stupně nejméně 0,6, u ostatních ploch stupnice nejméně 0,3 a aby protiskluzné úpravy nevystupovaly nad povrch více než 3 mm,

- podest vnitřních schodišť nejméně 0,6,
- celé stupnice žebříkového schodiště nejméně 0,6. [8]

Na nášlapnou vrstvu se používají schodovky – dlaždice opatřené protiskluznými drážkami. Ty jsou prakticky pro všechny druhy dlažeb, liší se pouze tím, že drážky na dlaždici jsou lisovány nebo dodatečně frézovány, náhradním řešením může být v některých případech použití protiskluzných pásků. [8]

Požadavky na návrh schodiště:

- rozvrh dlažby by měl vycházet z osy schodiště,
- spáry včetně podstupnic by měly na jednotlivých stupních navazovat,
- na obou stranách by měly být stejně široké přířezy, pokud je modul schodiště odlišný od modulu dlažby,
- barevné řešení by nemělo používat příliš geometrické prvky s ohledem na nutnou zřakovou orientaci na schodištích a obvykle ne zcela dostatečné osvětlení,
- normy předpisují jiné barevné označení prvního a posledního schodu schodišťového ramene,

- pokud nejsou použity schodové tvarovky s oblou nášlapnou hranou, doporučuje se nášlap zakončit ukončovacím profilem kvůli opotřebení hrany. [8]

3.3 Ochrana (krytí) hotové dlažby a obkladů

Velmi málo pozornost se věnuje ochraně provedených dlažeb i obkladů před poškozením při dokončovacích pracích, např. montáži zdravotnických předmětů, vestavěného nábytku, svítidel, malování, nátěrech kovových předmětů, kompletaci rozváděčů apod. Dnešní nabídka povrchů, velikostí a materiálu obkládacích prvků a široký sortiment barevných spárovacích hmot pro provádění obkládacích prací si po ukončení dlažeb i obkladu zaslouhuje a vynucuje ochranu před poškozením. [8]

Ochranná krytina musí splňovat dvě zásadní podmínky. Nesmí se shrnovat, ani posouvat, tudíž musí být samolepivá, ale lepidlo nesmí zanechávat stopu. Stabilita ochranné krytiny je důležitá proto, aby chůze po ní byla dostatečně bezpečná. Proto je třeba vyloučit hladké povrchy typu polyetylenové, PVC (igelitové) nebo mikroténové fólie. Další podmínkou je, aby fólie byla prodyšná. Nabízená řešení:

- použití samolepicí recyklované textilní plstnaté rohože o šířce 1 nebo 2m, je vhodná nejen na ochranu hotových keramických dlažeb, ale třeba i dlažeb z přírodních kamenů, krytin PVC a koberců, tato rohož se dá použít opakovaně,
- použití speciální ochranné rohože z tkaniny, která je prodyšná a samolepivá, dají se s ní chránit obklady, dlažby, lité podlahy, je použitelná do venkovního prostředí, materiálové plně recyklovatelná a velmi odolná proti mechanickému poškození, zvláště je vhodná pro ochranu schodišťových stupňů, [8]
- dříve se používali například pro tyto účely sypané hobliny.

3.4 Údržba dlažeb

Údržba podlah se významně odlišuje podle velikosti ploch a způsobu užívání. Ale prakticky se vždy jedná o kombinaci mechanických a chemických metod. [8]

Na údržbu prostor s glazovanou dlažbou má vliv zejména kvalita a drsnost glazury a dále též její otěruvzdornost. V těchto prostorách se na údržbu používají čisticí stroje, které kombinují mechanickou práci kartáčů s čisticími roztoky a s následným

vysáváním a sušením. Po mechanickém ošetření ploch se podlaha ošetří obvykle dezinfekcí a opětovně opláchně čistou vodou a vysuší. [8]

U shromažďovacích prostorů s neglazovanou dlažbou je základní ošetření stejné jako v předchozím příkladu s tím, že v případě více nasákavých (nad 6 %) neglazovaných dlažeb je však vhodné nechat podlahu impregnovat. Po impregnaci povrch nezmění vzhled a je chráněn proti vnikání usazenin, nečistot, ale i vody. Impregnace se však nemusí provádět při každém mechanickém čištění, protože impregnační prostředky jsou odolné proti mechanickému opotřebení. Je vhodné používat prostředky na každodenní úklid s pH mezi 6 až 8. Speciální postup je třeba při velmi obvyklé a architektky oblíbené kombinaci matných a leštěných dlaždic, kde použití nevhodné impregnace může působit proti záměru architekta. Při údržbě tažených dlažeb s vyšší nasákavostí je nutno téměř bez výjimky voskovat povrch, aby se zabránilo znehodnocení. Pro všechny uvedené způsoby údržby je nutné zdůraznit prvotní očištění suchého povrchu suchým hadrem nebo odsáním prachu, aby nedošlo k rozšíření nečistot. Při čištění originálních podlahových mozaikách je nutno bezpodmínečně použít ruční práci, neboť mechanické stroje nejsou na tyto mozaiky použitelné. [8]

Protiskluzné podlahy vyžadují mimořádnou péči a speciální přípravky podle charakteru znečištění. K čištění větší plochy se doporučuje používat mycí stroje s šetrným mechanickým čištěním nebo s tlakovou vodou. K odstranění vody z povrchu protiskluzné dlažby, např. na ochozech bazénů, podlahách velkokuchyní jsou vhodné gumové stěrky.

V koupelnách se převážně používá glazovaná dlažba, na jejichž údržbu stačí použít teplou vodu s běžným saponátem. Silně znečištění plochy se očistí pomocí čisticího prostředku s obsahem kyseliny fosforečné. Nejdříve je však vhodné odstranit skvrny a usazeniny mechanicky kartáčem a podlahu důkladně vytrít mopem. Zásadní je použití čistých pomůcek (mopu, hadru, saponátového roztoku). Po spláchnutí se na podlahy nanese dezinfekce a na úplný závěr se podlaha setře suchým hadrem. Důležité je používat hadry a mopy, které nepouští vlákna, aby se předešlo znehodnocení celé práce. [8]

Technická norma NHBC

4 O standardech NHBC

Národní rada pro budování domů (NHBC – National Home Building Council) je nezávislým regulátorem pro nový průmysl domácnosti. Je to přední britská normotvorná organizace a poskytovatel pojištění a záruk pro nově postavené domy. Je také největší jediným schváleným inspektorem pro stavební předpisy. Stanovují technické požadavky, výkonnostní standardy a pokyny pro návrh a výstavbu domů, které jsou pro NHBC přijatelné. [7]

Normy, které se týkají keramických obkladů jsou Table 10 – BS EN 14411, BS EN 12004, BS EN 13888. [7]

4.1 Dokončovací práce

Při provádění dokončovacích prací by měli být v souladu s technickými požadavky, a požadavky od výrobců. Veškeré informace, specifikace by se měli předávat v pochopitelné formě, která obsahuje všechny informace a ty dále předat zodpovědné osobě. Zodpovědnou osobou se rozumí stavební dozor, příslušný specializovaný subdodavatel a dodavatel. [7]

4.2 Požadavky na keramické obklady

Stěny a stropy by měli být postaveny v souladu s vhodnými tolerancemi a měli by být přijatelné povrchové úpravy. Pro stěny a stropy platí:

- povrchy by měli být přiměřeně stejné, pouze v okolí světél a jiných armatur se můžou vyskytnout malé rozdíly v textuře,
- neměli by se vyskytovat mezery mezi armaturou a povrchem, např. u vypínačů,
- spojovací pásy by měli být kompletně zakrytá a nenápadná ve finální podobě povrchu [7]

Standardy, které je potřeba dodržet v případě provádění keramických dlažeb jsou BS 8204-3, BS EN 13748-1, BS EN 14 411, BS 5385.

4.2.1 Tolerance a mezní odchylky

Pro stěny a obklady platí tyto požadavky na svislost a rovinnost:

- spoje desek by měli být v rámci maximální odchylky 3 mm, měřené pomocí 450 mm rovného měřidla,
- u stěn je maximální dovolená odchylka ± 5 mm měřené pomocí 2 m rovného měřidla,
- povrch by měl být maximálně 8 mm od olovnice pro stěny do 2,5 metru,
- povrch by měl být maximálně 12 mm od olovnice pro svislou stěnu nad 2,5 metru. [7]

Uložení rohů, rozvodů potrubí, větracích otvorů a jiných podobných rámu by mělo být čisté, úhledné a dokončené vhodnou povrchovou úpravou. U povrchů je možné, že zůstanou viditelné značky, nebo rýhy po použitých strojích. Pro smršťování a posun materiálu je možné, že dojde k prasklinám do 2 mm na spojích stěn, stropů nebo podlah. Malé praskliny se též mohou objevit na stěnách, které přesahují do jiných podlaží (stěny schodiště). V místě napojení schodu se stěnou může taky dojít k prasklinám do 4 mm, vzniklé pohybem nebo smršťováním materiálu. [7]

Podlahy by měli být postavené ve vhodných tolerancích a měli by být:

- maximálně 25 mm mimo úroveň pro podlahu, která má víc než 6 m na šířku,
- maximální přípustná odchylky ± 5 mm na 2 m rovného měřidla.

Podlahové rozvody by měli být konstruované do úrovně, aby je zakryla úprava podlahy. Do úvahy je třeba zakomponovat výběr povrchové úpravy podlahy – smršťování při sušení může způsobit rozdíly v úrovních mezi podlahou a rozvody. Při schnutí lité podlahy (při normálních sušení) může dojít k výskytu prasklin. [7]

4.2.2 Spáry

Požadavky na spáry dle normy NHBC by měli být rovné a zarovnané, jedinou výjimkou tvoří dlaždice nebo obkladačky, které mají nepravidelné tvary, u nich pak záleží na jejich designu. Spáry jako takové na stěně by měly být minimálně 1 mm široké, v podlaze pak 3 mm. Měli by být vyrovnané, doporučuje se omezit rozměrové nepravidelnosti tak, aby se zachoval pravidelný vzhled.

Mělo by být specifikované v designu dané směsi a barvy. Epoxidová pryskyřice by měla být na bázi cementu, nebo se musí jednat o jiný specializovaný (patentovaný)

produkt. Spáry musí být vodě-odolné tam, kde se nachází vany, sprchové kouty, nebo jiná místa namáhána vodou nebo místa, kde může dojít k promočení nebo navlhnutí obkladu.

Co se týče rovinnosti a svislosti tak sousední dlaždice by měli být maximálně s mezní odchylkou 1 mm, šířka spáry v tomhle případě je do 6 mm. Pokud máme spáru širší než 6 mm tak potom platí, že mezní odchylka je povolena maximálně 2 mm. Rovinnost celého povrchu by měla být maximálně ± 3 mm měřené na 2 metrové lati.

Těsnící tmely by měli mít čistý a upravený vzhled. Měli by být použity na odstranění nepravidelností a bublin, a dosáhnouti kompaktní, hladké povrchové úpravy. Spáry by měli být viditelné ze vzdálenosti 2 m, ale i menší vzdálenosti v případě, že to nedovolují prostory, například koupelny a sprchy. [11]

4.2.3 Keramické obklady stěn

Keramické obklady by měli mít vhodně zvolený povrch vzhledem k jejich umístění a potřebě, je dobré zvážit a počítat i s vzhledem a trvanlivostí výsledně zvoleného obkladové prvku. Důležité je počítat a přemýšlet dopředu, např. tam kde bude do budoucna sprchová hlavice nebo u pevné sprchy, aby se pod ní dalo postavit, obklad by měl být proveden do této výšky. U míst, kde by povrch, který bude často namáhán vodou měl být obložen, nebo se dá použít jiná vhodná alternativa pro finální úpravu. Co se týče čištění, tak by měli být použité vhodné prostředky, které obsahují vodu, doporučené od výrobce. [11]

Podklad by měl být v souladu s normami Table 9 a BS 8212. Měl by být pevný natolik, aby vydržel váhu lepidla a samotného obkladu. Pokud jsou používány rozdílné vrstvy, tak by mělo být zaručeno dobré spojení a spolupůsobení mezi nimi. Měl by být dostatečně zarovnaný, aby se dosáhlo hladkého a rovného povrchu. [11]

U podkladu by mělo být zabráněno pohybu, jako opatření, aby bylo zamezeno pohybu se dá použít např. kovová výztuha anebo drátěné pletivo upevněné do spáry. Podklad musí být odolný proti vlhkosti a častému namáčení v místech, kde obklad bude v kontaktu s vodou. K eliminaci další poruch je vhodné, aby byl podklad suchý, čistý a bez sypkého materiálu, mastnoty, nerovností a jiných substancí, které by mohli narušit strukturu a finální úpravy. V případě, že podklad obsahuje rozpustné soli a při které se používá cementová malta jako lepidlo, jako opatření se dá použít například malta s cementem rezistentním vůči sulfátům. Správná volba a provedení podkladu může zlepšit výsledné provedení obkladu, podklad můžeme zlepšit např. nanesením spojující vrstvy, obzvláště tam, kde jsou velmi jemné a husté povrchy. [11]

Obklady by měli být vhodně zvolené na jejich místo a způsob užívání. Při specifikaci obkladu dbát zejména na povrchovou úpravu, barvu, tvar spojů, způsob montáže, budoucí doplňky montované v místnosti, kde provádíme obklad, a vlhkost v místnosti. [11]

Obklady by měli být montované v souladu s instrukcemi od výrobců, montované podle podkladu, výběru lepidla nebo malty. Pevně uchycené vodě odolným lepidlem na podklad, který je vystaven účinkům vlhkosti a vody. Váha obkladů by neměla překročit 20 kg/m². [11]

4.2.4 Obkládání

Směry by měli být rovné a vytvářet rovný a pravidelný povrch, hlavně v okolí armatury a strojů. Obklady a prvky v okolí krbu by měli být kompaktně a vhodně spojené se sousedními plochami. V rohách nebo na odhalených krajích by neměli být řezané nebo nedokončené obkladačky. Spáry musí být vyrovnané a uhlazené. Mezery mezi obkladačkami by měli být dostatečné pro případné rozpínání vlivem teplotních změn. Způsob těsnění pro sanitu by mělo být v souladu s designem a případným pohybem. Speciálně vodě-odolné malty a injektáže musí být použity v souladu s požadavky, a doporučením od výrobce. [11]

Vhodně navrhnuté dilatace by měli být zabudované maximálně 4,5 m x 4,5 m horizontálně i vertikálně, zároveň navržené vertikálně v rohách, pokud se jedná o velkou plochu. Dilatace by měla být umístěna ve spojích, kde se nachází rozdíly v povrchu a podkladu, šířka dilatace 1-2 mm, pokud jsou dlaždice bez distančních terčíků.

4.3 Keramické dlažby

Dlažba by měli poskytovat vhodný povrch pro dané místo a použití. Před pokládkou dlažby je potřeba zjistit, že podklad je dostatečný suchý (všeobecně 6 týdnů pro beton a 3 týdny pro mazaninu). Ujistit se, že podkladový substrát je dostatečně rovný, musí splnit mezní odchylku maximálně ± 3 mm měřené 3 m měřidlem a provedený na potřebné spády. Rozdíly v úrovních by měli být odstraněny. Povrch zbavit nečistot, např. cementové mléko, špína, prach anebo materiály, které nejsou kompatibilní s lepidlem. [7]

Při pokládání by měla být dlažba ukládaná na pevnou maltu nebo vhodné lepidlo a v odpovídajícím množství. Při používání lepidel by se mělo postupovat podle pokynů od výrobců. Dlažba by měla být umístěna tak, aby se omezilo řezání a bylo zaručeno rovných, hladkých a rovnoměrných spojů v ploše provádění dlažby. Doplňky jako

soklové lišty, by měli mít podobný vzor jako dlažba. Doporučená šířka spáry mezi keramickými obkladačkami je 3 mm, pokud výrobce nebo dodavatel nspecifikoval jinak.

[7]

Pohybové spoje by se měli vytvořit po obvodě podlahy a na pevných stojanech, kde je obkládaná plocha širší než 2 m. Měli by se používat na oddělení ploch, doporučené oddělení ploch maximálně po 8 - 10 cm. Šířka pohybového spoje je doporučená použít 3 mm, pokud není stanovena jinak výrobcem nebo dodavatelem. [7]

Malta by měla být z epoxidované živice na bázi cementu nebo jiný vhodný produkt. V případě použití malty v mokré prostředí je doporučené použití voděodolné malty. [7]

Technická norma LABC

5 O normě LABC

Norma LABC (Local Authority Building Control) sdružuje všechny odborné znalosti, dovednosti a zdroje pro řízení budov od více než 3 500 odborníků pracujících ve všech místních úřadech v Anglii a Walesu. Spolupracuje s majiteli domů, designerů, profesionálů ve stavebnictví a výrobců, aby bylo zajištěno, že stavební projekty splňují normy definované ve stavebním řádu. [12]

LABC zároveň může certifikovat výrobek, systém nebo typ domu, který dokazuje splnění stavebních předpisů a norem v Anglii, Walesu a Skotsku.

Cílem je zvýšit důvěru průmyslu ve výkonnost a vhodnost produktu, zrychlení a zjednodušení procesu řízení budov a poskytovat připravenou knihovnu přísně kontrolovaných systémů a produktů pro specifikátory. [12]

5.1 Tolerance

Ve stěně by neměli být větší rozdíly než 4 mm. Maximální odchylka je ± 5 mm na 2 m lati, povrch musí splnit mezní odchylku jak vertikálně, tak horizontálně pro všechny typy povrchů stěn a stropů. Pokud nastali změny materiálu, kvůli smrštění nebo pohybem materiálu, mohou se na povrchu spojů stěn, podlah a stropů objevit praskliny. Praskliny musí splnit podmínku, že musí být maximálně do 3 mm široké. [13]

Podlahy do 6 mm mohou být maximálně 4 mm mimo úroveň na metr a maximálně 25 mm celkově pro velká rozpětí. Účinek smršťování při normální schnutí lit podlahy může způsobit praskliny. Smršťování například u dřevěných podlah a schodiště je přirozená vlastnost při vysychání, co může způsobit materiál, je to přirozená vlastnost, tudíž se nedá odstranit kompletně. Pro podlahy ve vyšších poschodích a meziposchodích musí inženýři a desingneři dodržovat toleranční požadavky pro úrovně podlah. Jakýkoliv nosník může být navrhnutý s použitím Britských standardů nebo Eurokódů, aby splnil příslušné odchylky, nicméně podmínky pro výchylky podlah budou upřednostněny. [13]

5.2 Druhá a třetí úprava

Dokončovací práce by měli vykonávat pouze kompetentní a zruční pracovníci v dané oblasti. Materiály by se měli uskladňovat správně, a to takovým způsobem, aby nedošlo k poškození nebo zhoršení kvality produktu. Materiály, produkty a systémy budovy by měli být vhodně a přiměřeně zvolené na jejich následné použití. Konstrukce by neměli mít životnost menší než 60 let, pokud to není dohodnuté jinak. [13]

Vzhled, design a specifikace by měli jasně identifikovat záměr použití a poskytovat uspokojivou úroveň výkonnosti. Materiál, design a konstrukce by měli být v souladu s regionálními stavebními normami. [13]

Funkční požadavky jsou limitované podle doporučení v daných oblastech. Tyto požadavky nejsou a nebudou aplikované na tvorbu zodpovědnosti při opravných pracích vykonávaných dodavatelem, ani pro materiály použité při těchto pracích. [13]

5.3 Keramické obklady stěn a podlah

Obklady by měli sedět vzhledem k vybrané funkci, měli by mít vhodně zvolenou povrchovou úpravu, velikost a drsnost. Provádění keramických obkladů by mělo být v souladu s pokyny v BS 5385-3: 2014 Obklady stěn a podlah. [13]

Dlažby by měli mít vhodný povrch a být vhodně použité vzhledem k jejich funkci. Provádění dlažby by mělo jít v souladu s BS 5385 – 3:2014 Obklady stěn a podlah. [13]

5.3.1 Povrch podkladu

Povrch by měl být vhodně zvolený pro podporu keramických obkladů, měl by splňovat tyto požadavky. [13]

Upevnění záleží na podkladu, obklady by měli být upevněné cementovou maltou, anebo vhodným lepidlem určeným na keramiku. Pokud jde o obklady v koupelně a v místnostech, kde dojde ke styku s vodou, musí být upevnění voděodolné.

Podklad musí být:

- Hladký, aby podpořil celou plochu obkladačky.
- Silný a odolný, aby udržel obklad.
- Podklad musí mít dostatečnou absorpci, aby se lepidlo nanoslo efektivně, anebo aby se nanoslo pojivo.
- Obklady by měli být na stejném podkladu, pokud je na 2 různých (např. zdívo a dřevo), tak by se měl podklad lehce vyztužit ve styčné spáře.

- Na místech, kde vytváříme sprchový kout, vanu, anebo místa, kde je mokro, by se měl použít voděodolný sádkokarton (popřípadě jiný, ověření voděodolný materiál) pro stěnu kde bude sprchový kout, tak by měla být obložená do výšky min. 1800 mm od podlahy.
- Navíc pokud se jedná o „walk in“ sprchu, nebo vlhké místnosti tak i přilehlé stěny musí být voděodolné, a to do výšky min. 1500 mm od podlahy. [13]

Povrch pro dlažbu by měl být vhodný, aby udržel dlažbu, minimálně je doporučeno, aby měl tyto vlastnosti:

- hladký a rovný, aby vytvořil rovný povrch, spády na místech, kde je potřeba,
- odolný vůči vlhkosti ze země,
- adekvátně usušená, doba sušení je nejméně 6 týdnů pro cementový základ a 3 týdny pro litou podlahu
- v povrchových úpravách dlaždic budou potřebné pohybové spoje, tam kde pokračují ve změnách v nižší konstrukci podkladu (např. pod otvorem dveří, kde mohou být koncové ložiska trámů a bloků), pokud dlažba pokračuje do další místnosti, bude potřeba provést pohybový spoj uložena na prahu dveří, aby nedošlo k prasknutí dlažby,
- pro podlahy v interiéru, které jsou pod vlivem změn teplot, např. podlahové vytápění, přímé sluneční záření ve slunečných místnostech nebo atrium, by plocha měla být rozdělená přechodnými spoji na části o velikosti max. 40 m² s délkou okraje menší než 8 m. [13]

Dlažba ve sprchách by měla být voděodolná a odvodněná. Dřevěný substrát pro podlahový základ se v tomto případě nedoporučuje. Základ podlahy musí být vodou stabilní složka se schválením od třetí strany, která potvrzuje jeho použití pro tuto konkrétní situaci. [13]

Spád v oblasti mokré místnosti musí zabránit vzniku kaluži a měl by být mezi 1:80 až 1:100 k odtoku. Odtok by měl být udržovaný a přiměřeně velký, aby odvedl vodu ze sprchové hlavice tak, aby nedošlo k zaplavení. Měl by být vhodně zvolený práh, při vstupu do mokré místnosti, kvůli snížení úrovní odtoku. [13]

5.3.2 Spoje

Spoje by měli být na bázi cementu, z epoxidová živice anebo voděodolného materiálu, pokud se jedná o sprchové kouty a podobně, kde dochází k namočení obkladu. Těsnící metoda by měla být specifikovaná pro spoje mezi armaturami a sousedními dlaždicemi. Je nutné zajistit, aby design a specifikace byly vydané orgánem dohledu a vybraným subdodavatelem. [13]

Vhodný práh by měl být zvolený v případě, pokud se jedná o vstupy do vlhkých místností nebo sprchových koutů, zvláště pokud tyto vstupy umožňují přechod do dalších místností v objektu. [13]

Vlastní měření a shrnutí požadavků

6 Zaměření koupelny

V této kapitole chci aplikovat získané znalosti z požadavků norem a aplikovat je do praxe na konkrétním příkladu. Vybral jsem koupelnu v bytovém domě, ve kterém bydlíme, kterou následně posoudím na některé požadavky popsané v ostatních kapitolách v této bakalářské práci. Závěrem této kapitoly bude vyhodnocení měření, porovnání s požadavky z norem a fotodokumentace ze zaměřované koupelny.

6.1 Úvod

Místnost, kterou budu zaměřovat se nachází v bytovém domě v ulici Na Vinici 1732 v Brandýse nad Labem – Staré Boleslavi. Byt je situován ve třetím patře, jedná se byt 1+kk, užitná plocha bytu je kolem 40 m². Byt se skládá z chodby, ze které je přístup do obývacího pokoje a do koupelny, následně z obývacího pokoje se dá jít do kuchyně. Jedná se o stávající koupelnu, koupelna byla rekonstruována v létě 2019. Měření bylo provedeno pouze na 2 stěnách, jedna se nachází na obr. 13 jedná se o čelní stěnu ve sprchovém koutě. Druhá stěna se nachází vpravo od záchodové mísy.



Obr. 13 Sprchový kout v koupelně, stěna, kterou budeme posuzovat



Obr. 14 Stávající umyvadlo s posuvnými dveřmi v koupelně



Obr. 15 Záchodová mísa osazená v koupelně



Obr. 16 Stěna, kterou budeme posuzovat vedle WC

6.2 Pracovní postup

Pro zaměření místní rovinnosti jsme použili lať s distančními podložkami o délce 2 m, dále pak měrné klínky pro 10 a 20 cm. Pro měření svislosti jsme použili metr a olovnici.



Obr. 18 Lať s podložkami a měrné klínky



Obr. 17 Olovnice

Pro **měření místní rovinnosti podlahy a stěny** jsme použili následující postup. Nejprve jsme si na lati nastavili na obou stranách distanční podložky na výšku 10 mm. Vybrali jsme si 2 stěny, které zaměříme a posoudíme. Lať jsme položili na vybrané místo, následně jsme pomocí měrného klínku odečetli maximální a minimální vzdálenost mezi měřeným povrchem a spodním lícem latě. Tyto hodnoty jsme zaznamenali do tabulek. Tento postup jsme aplikovali na každou stěnu a podlahu celkem 5x. Celé měření jsme prováděli s ohledem na obecné zásady. Použili jsme postup vysvětlený na obr. 2 v kapitole 2.1.4.3 Místní rovinnost.

Pro **měření svislosti** jsme použili následující postup. Svislost se kontrolu zjištěním odchylky od svislosti pomocí vztažné svislé přímkou. Kontrolní body splňují podmínky pro měření svislosti na konstrukci. Kontrolní body jsou umístěné min. 100 mm nad úrovní podlahy a min. 100 mm pod úrovní stropu. Odchylku od vztažné přímkou jsme změřili ve 3 různých bodech. Skutečná odchylka od svislosti se stanoví odečtením vzdálenosti.

Detaily jsou posouzené podle vizuální kontroly, která je blíže rozebrána v kapitolách 2.1.1 a 3.1.1.

6.3 Vlastní měření

6.3.1 Místní rovinnost

Rozhodl jsem se začít měřením místní rovinnosti stěn a následně podlahy. V následujících tabulkách jsou dvě sady měření, které jsem provedl na stěnách v koupelně u keramického obkladu. Mezní odchylka pro místní rovinnosti u keramického obkladu je ± 3 mm měřené na 2 m lati. Vyhodnocení měření bude provedeno a porovnáno s požadavky v normě ČSN 73 3450. Výška podložek byla předem nastavena na 10 mm. Minimální přípustná hodnota je 7 mm, maximální přípustná hodnota pak 13 mm. Měření se dá prohlásit za platné, protože bylo splněno minimálně 5 kladů latě na 25 m² plochy stěny. Plocha měřené stěny nepřesáhla velikost 25 m².

Tab. 3 Změřené hodnoty při měření místní rovinnosti u stěny ve sprchovém koutě

Číslo měření	Min. hodnota (mm)	Max. hodnota (mm)	Spodní odchylka (mm)	Horní odchylka (mm)	Shoda / Neshoda
1.	9,9	12,5	-0,1	+2,5	SHODA
2.	9,8	10	-0,2	0	SHODA
3.	10,6	11	+0,6	+1	SHODA
4.	8,9	10	-1,1	0	SHODA
5.	8,5	10	-1,5	0	SHODA
Výška podložky		10 mm	VYHOVUJE		

První měření a posouzení měření místní rovinnosti pro stěny ve sprchovém koutě vyšlo překvapivě k dobrým výsledkům. Naměřené hodnoty splňují požadovanou mezní odchylku stanovenou normou ČSN 73 3450. Zároveň se dá prohlásit, že **stěna ve sprchovém koutě splňuje požadavky na místní rovinnost** při obložení keramickým obkladem. Byly dodrženy všechny požadavky při měření místní rovinnosti popsané v kapitole 2.1.4.3 Místní rovinnost.

Tab. 4 Změřené hodnoty při měření místní rovinnosti u stěny napravo od záchodové mísy

Číslo měření	Min. hodnota (mm)	Max. hodnota (mm)	Spodní odchylka (mm)	Horní odchylka (mm)	Shoda / Neshoda
1.	10	14	0	+4	NESHODA
2.	9	11	-1	+1	SHODA
3.	9	10	-1	0	SHODA
4.	9,9	10	-0,1	0	SHODA
5.	10	11,8	0	+1,8	SHODA
Výška podložky		10 mm	VYHOVUJE		

Druhé měření mezní odchylky místní rovinnosti bylo provedeno na stěně vedle záchodové mísy, na které je přidělaný žebřík na ručníky, který při měření byl odmontován a následně opět přimontován. Naměřené hodnoty splňují požadovanou mezní odchylku stanovenou normou ČSN 73 3450. Je splněno, že alespoň 80% změřených výsledků musí být prohlášeno jako shoda, pro platné měření, stejně tak jako min. počet kladů latě musí být 5x. Zároveň se dá prohlásit, že **stěna vedle záchodové mísy splňuje požadavky na místní rovinnost** při obložení keramickým obkladem. Byly dodrženy všechny požadavky při měření místní rovinnosti popsané v kapitole 2.1.4.3 Místní rovinnost.

Tab. 5 Měření místní rovinnosti u podlahy v koupelně z keramické dlažby

Číslo měření	Min. hodnota (mm)	Max. hodnota (mm)	Spodní odchylka (mm)	Horní odchylka (mm)	Shoda / Neshoda
1.	9	11,5	-1	+1,5	SHODA
2.	12,7	13,1	+2,7	+3,1	NESHODA
3.	8,2	11,7	-2,8	+1,7	NESHODA
4.	6,5	8	-3,5	-2	NESHODA
5.	8,8	13,5	-1,2	+3,5	NESHODA
Výška podložky		10 mm	NEVYHOVUJE		

Další a poslední měření co se týče místní rovinnosti je podlahy v koupelně prováděné z keramických dlažeb. Vyhodnocení měření se provádí podle normy ČSN 74 4505, Tab. 1 (Nášlapné vrstvy podlah – místnosti pro pobyt osob). Minimální přípustná naměřená hodnota je 8 mm a maximální přípustná naměřená hodnota je 12 mm. Povolená přípustná mezní odchylka podle normy ČSN 74 4505 je ± 2 mm pro obytné místnosti.

Naměřené hodnoty nespĺňují požadavky uvedené v této normě a blíže popsané v kapitole 3.1.2 Geometrická přesnost keramických dlažeb. Pouze 1 z 5 měření vyhovělo, podlaha tudíž **nesplňuje požadavky místní rovinnosti pro obytné místnosti**. Podlaha je provedena špatně vzhledem k požadavkům na místní rovinnost.

6.3.2 Svislost

O měření svislosti pojednává norma ČSN 73 3451. Přípustnou toleranci stanovuje jako: Tolerance = $\pm h/600$, kde h= stanovená výška stěny v mm. [5]

Výpočet tolerance

- $h = 2375$ mm
- Tolerance = $\pm h/600 = \pm 2375/600 = \pm 4$ mm

V normě je skutečně uveden tento vzorec, nicméně tolerance se udává v absolutní hodnotě, takže se udává bez znaménka \pm . Takže tolerance nesmí být větší po odečtení vzdáleností od vztažné přímky v horním a dolním bodě o více než 4 mm.

Tab. 6 Měření svislosti na stěně ve sprchovém koutě

Číslo měření	Min. hodnota (mm)	Max. hodnota (mm)	Tolerance (mm)	Shoda / Neshoda
1.	97	100	3	SHODA
2.	101	106	5	NESHODA
5.	104	110	6	NESHODA
Vztažná přímka		100 mm	NEVYHOVUJE	

Měření bylo provedeno na stěně ve sprchovém koutě. Při porovnání změřených rozdílů vzdáleností od vztažné přímky pro svislost stěny a následné porovnání

mezi normou ČSN 73 3451 byly zjištěny nevyhovující tolerance. O stěně tudíž lze prohlásit, že **nesplňuje požadavky na svislost**.

Tab. 7 Měření svislosti na stěně vedle záchodové mísy

Číslo měření	Min. hodnota (mm)	Max. hodnota (mm)	Spodní odchylka (mm)	Horní odchylka (mm)	Shoda / Neshoda
1.	96	98	-4	-2	SHODA
2.	97	98	-3	-2	SHODA
5.	94	98	-6	-2	NESHODA
Vztažná přímka		100 mm	NEVYHOVUJE		

Měření bylo provedeno na stěně vedle záchodové mísy. Při porovnání změřených mezních odchylek svislosti stěny a následné porovnání mezi normou ČSN 73 3451 byly zjištěny nepřijatelné odchylky. O stěně tudíž lze prohlásit, že **nesplňuje požadavky na svislost**.

6.3.3 Detaily

V této kapitole rozeberu detaily provedení dlažby a obkladů v koupelně, jinými slovy provedu vizuální posouzení podle požadavků popsanych v kapitole 3.1.1 Vizuální posouzení dlažby.



Obr. 19 Vizuální posouzení dlažby

Vlastní posouzení dlažby z výšky 1 600 mm na stálobarevnost a celistvost. Podlaha působí celistvě aniž by výrazně měnila původní barvu, nebo změny jsou v celé ploše podlahy rovnoměrně, takže je nelze pouhým okem zaznamenat. Posuzování proběhlo za běžného osvětlení, při kterém se místnost používá.



Obr. 20 Napojení dlažby na odtokový žlab ve sprše

Detail zachycuje špatně vyřešeného napojení odtokového žlabu na podlahu keramické dlažby ve sprchovém koutě. Silikon se odlupuje a je patrné, že je již znečištěný. Detail napojení tudíž nepůsobí příliš esteticky.



Obr. 21 Napojení dlažby na obklad v rohu v prostoru sprchy

Detail přechodu podlahy na stěnu v rohu. Spárovací hmota je již částečně vypadaná, napojení dlažby na obklad je provedeno silikonem, nicméně obklady jsou patrně znečištěné od spárovací hmoty v tomto místě.



Obr. 22 Vypadaná spárovací hmota za WC

Detail provedení spáry za záchodovou mísou. Je patrné, že velká část spárovací hmoty je vypadaná ven, tato fotka byla pořízena krátce po osazení zařizovacích předmětů. Vypadaná spárovací hmota je důsledkem pohybu podkladu pod keramickým obkladem. Podklad byl proveden ze sádkartonové desky na dřevěném roštu, nicméně SDK deska za mísou praskla veprostřed, takže docházelo k průhybu.



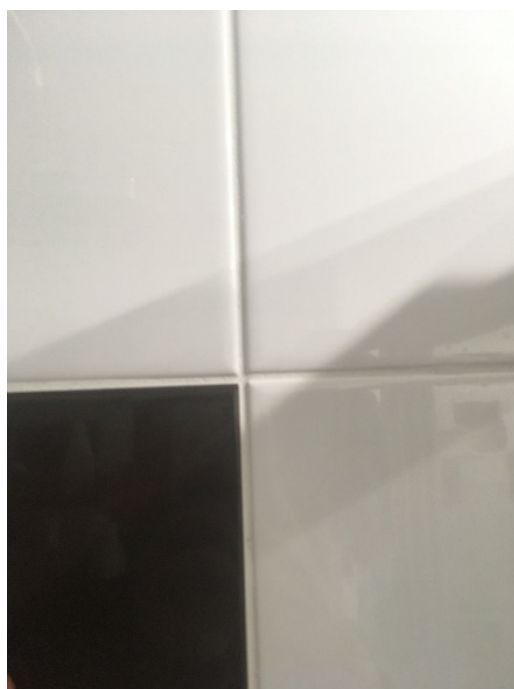
Detail osazení elektrické zásuvky nad umyvadlem na keramický obklad. Z obrázku jde vidět, že výřez na obkladačce na osazení elektroinstalace byl větší než zásuvka.

Obr. 23 Detail osazení elektrické zásuvky



Z obrázku je doufám patrné napojení čtyř spár. Z fotky by mělo být patrné, že spára není rovnoměrná, průběh vodorovné spáry není v jedné ose. Svislost vypadá, že je dodržena.

Obr. 24 Průběh svislých a vodorovných spár



Obr. 26 Detail šířky a stejnoměrnosti spáry



Obr. 25 Detail šířky a stejnoměrnosti spáry

Z fotky je patrné, že spáry nejsou rovnoměrné, jedná se o napojení na jedné stěně. I přes použití dilatačních křížků se nepodařilo zajistit rovnoměrnost.

7 Shrnutí a porovnání požadavků z norem

V této kapitole je shrnut výčet požadavků a napíšu k nim zamyšlení, následně popíšu, zda jsou tyto požadavky dostatečně přesně sepsány. Poté porovnáím požadavky mezi jednotlivými normami. Pro vysvětlení požadavků přikládám další tabulku, kde jsou jednotlivé kategorie hodnocení popsány blíže do detailů.

Tab. 8 Tabulka vysvětlení hodnocení jednotlivých požadavků

Kategorie pro hodnocení	Vysvětlení
Výborné	Všechny požadavky jsou specifikovány přesně, je tam konkrétní postup pro měření, podklady udávají přesný výstup, čeho máme docílit a co si pod tím představit. K takovýmto požadavkům nemám žádné připomínky.
Dobré	Jako dobrá kvalita pro posouzení požadavků, rozumíme takovou formulaci, kde jsou napsány srozumitelně a pochopitelně věci, které však obsahují jen malé nedostatky, které však nejsou zcela zásadní pro určení měřítka kvality.
Nedostatečné	Požadavky hodnocené jako nedostatečně nesplňují srozumitelnou, přesnou nebo pochopitelnou formulaci. K těmto požadavkům mě napadli připomínky, které by byly vhodné vyřešit a zapracovat do podkladů nebo do normy. Obsahují věci, které nejsou zcela jasné, nebo nějaké důležité informace chybí.

7.1 Česká norma a podklady od výrobců

7.1.1 Keramické obklady

U **vizuálního posouzení** jsou stanoveny vzdálenosti odstupů, ze kterých se kontrolují obklady i dlažby i případné detaily na obkládání. Pokud je splněna rovinnost 1,5 mm na 2 m a obkladačky nevyčnívají, tak požadavky na spáry, které musí být rovné, tak není specifikováno, co se považuje za rovnou spáru a co ne. Šířka spár je doporučená alespoň 1 mm v rámci tolerance rozměrů dlažby, aby se tam dostala spárovací hmota. Tohle téma je popsáno dobře, dalo by se zapracovat ještě další přesnější požadavky, nicméně s tím, co je zde řečeno se dá obklad posoudit.

Co se **osazení dokončovacích prvků** týče, tak v normě se o požadavcích na tyto práce moc nedočteme. Před zahájením obkládačských prací musí být osazeny rámy, zárubně, provedeny hrubé podlahy a osazena zařízení, která budeme obkládat. Je tam pouze napsáno, že šířka spáry mezi obkladačkou mezi instalačními vývody nesmí být větší než 5 mm a u krabic elektrického vedení nesmí mít víc než 2 mm. V normě je napsáno, že osazení krabic do líce obkladu provádí obkladač. Tato problematika by šla vyřešit do větších detailů, podklady od výrobců nebo norma se tímhle zabývá relativně povrchově.

Lepení obkladu na stěny musí pokrývat min. 65% plochy obkladu, a je přesně napsaný technologický postup. Tento bod mi přijde celkem jednoznačně popsáný v normě i podkladech od výrobců, i když by se na tohle téma dalo určitě zapracovat několik dalších požadavků.

O **geometrické přesnosti** je norma ČSN 73 3451 pro obklady dobře popsána včetně obrázků. Je tam přesný návod na svislost a jak se měří přesahy. Místní a celková rovinnost je skvěle popsána v článku na tzb-info.cz, Ing. Veselá, L., Ph.D, 2017. Podklady pro měření jsou jasně popsány s danými odchylkami. Co se geometrické přesnosti týče, tak u podkladů a normy jsou skvěle popsány postupy i výsledné požadavky. Jediné, co bych vypíchl k tomuhle tématu, tak u svislosti norma mluví o toleranci, nicméně já se domnívám, že se jedná o mezní odchylku, podle vzorce, který je zde napsaný.

Požadavky na **osvětlení** jsou napsané nepřesně. V požadavcích je napsáno, že se rozumí dostatek osvětlení na pokládku obklady a dlažby a pak je popsáno jaký typ osvětlení je vhodný. Ale otázkou zůstává, co se rozumí jako dostatek osvětlení, jakou to musí splňovat intenzitu osvětlení už nikde napsáno není. Tohle téma bych si dokázal představit, že by se dalo více rozebrat do detailů nebo více určitě bližší požadavky.

Přídržnost lepicí hmoty k podkladu, která se testuje v laboratorní zkoušce je skvěle popsána v normě ČSN. Nicméně norma dále neřeší jak se provádí zkoušky přímo na stavbě a neřeší jak se kontrolují na přídržnost velkoformátové obklady. Tuto problematiku s velkými formáty většina podkladů ani norma ČSN neřeší. Laboratorní zkoušky jsou popsány skvěle, nicméně co mě v normě trošku chybí jsou speciální příklady měření přídržnosti, třeba na stavbě, velkých formátů atd. V normě je napsáno, že se nesmí ozvat dutý zvuk při poklepání na obkladačku, nicméně není zde popsáno již co se bere jako dutý zvuk, kolik obkladaček musí splnit tuto podmínku, kam se poklepává a kolikrát, po jaké době a další detaily.

Dalším problémem, kde podklady jsou nespecifikované na **požadavky na spáry**. V podkladech je napsáno barevné možnosti, které je dobré respektovat, ačkoliv spoustu těchto možností je závislé na jednotlivých lidech, který provádí obklad, investorovi nebo dokonce i někom, kdo následně obklad bude kontrolovat. Šířka spáry musí počítat s odchylkami od rozměru a podle toho se má volit. Jinými slovy, volba šířky spáry je závislá tudíž na zkušenostech, odborných znalostech pracovník, který bude obklad provádět a volbě obkladačského prvku. Co mě osobně trošku chybí v podkladech jsou třeba doporučené šířky spár, které jsou třeba vztahované na velikost plochy. Nebo nějaká konkrétní čísla pro někoho, kdo bude výsledný obklad kontrolovat, aby všechny nedostatky byly specifikovány přesně.

Trvanlivost obkladu nelze kvantitativně stanovit, přesto že je uživatelem považovaný za trvanlivý stěnový krycí systém. Otázkou je, co přesně to znamená. Kolik let musí obklad splňovat funkci, aby se dalo prohlásit, že je trvanlivý. Tuto problematiku norma neřeší. Nejsem si jistý, zda se dá na tuhle problematiku vytvořit nějaký ucelený postup, podle kterého by ostatní dokázali posoudit trvanlivost obklad.

Provádění obkladu závisí na **klimatických podmínkách prostředí**, které ovlivňují malty a lepidla. Tyto požadavky jsou popsány přímo v normě více než dostatečně, je tam napsáno, při jakých podmínkách je doporučené provádění obkladu i dlažby. K tomuhle tématu mě nenapadají žádné připomínky.

Přejímací zkoušky rozhodnou, zda se provedený obklad schválí jako vyhovující a následně se předá investorovi. V normě je napsáno, po kolika dnech se dělají zkoušky a co přesně musí obklad splňovat. Přejímací zkoušky probíhají podle smluvního vztahu, podle mě tedy záleží, na čem a jaké kvalitě se investor a zhotovitel domluví. K této kapitole nemám žádné náměty ani připomínky.

7.1.2 Keramická dlažba

Vizuální kontrola povrchu podlahy je opět dobře popsána v normě ČSN, je tam vzdálenosti odkud se posuzují vady, dále pak jaké nedostatky jsou nepřijatelné. V normě je tahle problematika popsána dostatečně. Problémem většiny vizuálních posouzení je z hlediska barvy, kde nelze jasně specifikovat přípustný stav. Nicméně podle mě nelze přesně stanovit požadavky, co se týče vizuálního posouzení, protože každý z nás vnímá věci jinak.

V normě je opět jasně a zcela popsána **geometrická přesnost**. Obsahuje přesný návod jak se měří včetně příslušných odchylek podle typu místností. Jak se měří spáry je dáno v normě, včetně přípustných mezních odchylek, kterou jsou v tabulce 1 a 2. K této kapitole nemám žádné připomínky.

V mokřém prostředí je velice důležitou vlastností povrchu **skluznost**, která musí splňovat určité parametry, aby byla bezpečná, nebo zde musí být jiné opatření. Samozřejmě nejedná se jen o mokré prostory, kde je tato vlastnost povrchu důležitá. Všechny tyto požadavky jsou popsány v normě, kde jsou rozděleny povrchy podlah podle typů objektů, kde se nacházejí. Jsou ve vyhlášce i zakomponovány bezbariérové řešení staveb, kde je tahle vlastnost povrchu podlahy životně důležitá. Podle mě v normě a ve vyhláškách je tato problematika řešená v dostatečném rozsahu.

Nejnáročnější je **provádění dlažby na schodištích**, v podkladech od výrobců nebo od ostatních odborníků je to skvěle popsáno. Dají se najít spousty požadavků na povrch u schodišti, včetně postupu pro obkládání. Největší problém při obkládání jsou u točitých schodišť. Tato problematika v normě řešená není, nicméně je hodně řešená na různých portálech a v podkladech od pana doc. Drochytky v knížce Obklady a dlažby.

Tab. 9 Shrnutí požadavků na keramické obklady a dlažby podle podkladů od výrobců a ČSN

Požadavky		Výborně	Dobře	Nedostatečně
Keramické obklady	Vizuální požadavky		X	
	Osazení dokončovacích prvků		X	
	Lepení obkladu na stěny			X
	Geometrická přesnost	X		
	Osvětlení			X
	Přidržnost lepicí hmoty k podkladu		X	
	Spáry		X	
	Trvanlivost			X
	Prostředí	X		
	Přejímací zkoušky	X		
Keramické dlažby	Vizuální požadavky na dlažby		X	
	Geometrická přesnost	X		
	Skluznost	X		
	Obklad u schodiště	X		
	Ochrana krytí hotové dlažby	X		

7.1.3 Vyhodnocení

Vybral jsem některé požadavky na keramické obklady a dlažby, v ČSN a v podkladech od výrobců je spousta dalších požadavků. Vybral jsem ty, které jsou podle mě ty nejdůležitější. Na keramické obklady by šlo určitě ještě zapracovat víc konkrétněji požadavky, které jsem v této bakalářské práci rozebral. Nicméně je to můj osobní názor, a je to přizpůsobeno zkušenostmi, která zatím ve stavebnictví mám. Hodně požadavků bylo zapracováno v přijatelné formě, několik bude do budoucna potřeba někým zapracovat. V případě, že všechny požadavky budou zapracovány do přijatelné kvality, tak do budoucna může ušetřit hodně financí a úsilí jak ze strany zhotovitele, tak i ze strany investora.

Na keramické dlažby jsou požadavky, které jsem rozebral v mé bakalářské práci dobře zpracovány, hodně požadavků je přesně určeno. Ano, určitě by se dalo zapracovat víc požadavků a přesněji, ale momentálně se podklady jeví v dobré kvalitě.

7.2 Standardy NHBC

Obecné požadavky na keramické obklady popsány ve standardech NHBC jsou hodně obecné. Není zde přesně napsáno, jak a co musí povrch splňovat, aby mohlo být prohlášeno, že povrch splňuje dané požadavky. Jednoduchým příkladem z této části: „Neměli by se vyskytovat mezery mezi armaturou a povrchem.“ Co si pod tím má člověk představit? Musí striktně mezi těmito povrchy být vše na těsno a přesně vyřešeno? Tohle jsou otázky, které standardy neřeší. Za mě by se dali některé požadavky blíže specifikovat.

U **tolerancí a mezních odchylek** pro stěny to je zcela jiný příklad. Kdykoliv se jedná o veličiny, které se dají změřit čímkoliv, tak norma dobře popisuje postupy jak se měří, ale zároveň i přípustné odchylky. Tenhle případ není výjimkou. Ve standardech NHBC jsou dobře popsány požadavky na svislost, tak i na rovinnost. Zároveň, jsou zde popsány detaily, které mohou při obkládání vzniknout, a jsou na ně specifikované požadavky v představitelné formě. Norma řeší zároveň i praskliny, smršťování a další možné příčiny porušení nedokonalosti povrchu a zmenšení následné kvality. Tohle téma je ve standardech popsáno stručně, jednoduše a v dostatečně pochopitelné kvalitě.

Spáry jsou v těchto standardech popsány více konkrétně než v naší ČSN. Jsou zde napsány požadavky, které se týkají rozměrových tolerancí a odchylek, které jsou přípustné. Je zde popsáno i vizuální požadavky, barevné řešení, a i popsání mezní odchylky rovinnosti i svislosti vztahené k šířce spáry. Další problematika, kterou tenhle dokument řeší, na rozdíl od ČSN, je o těsnících tmelech, a jak se odstraňují nepravidelnosti a bubliny. Zpracování tohoto tématu mě hodně překvapilo, protože na rozdíl v naší normě ČSN o tomhle tématu se nic moc nedočtete, tak v NHBC standardech jsou tyto požadavky přesně specifikovány.

Požadavky na podklad pro keramické obklady stěn se řídí podle Table 9 a BS 8212. Jsou zde napsány obecné požadavky, které většina projektantů v projektu řeší v dnešní době, kde se přemýšlí o volbě povrchu vzhledem k místu, kde budeme provádět obklady atp. V této části je popsáno, že bychom dopředu měli uvažovat s dispozicí a osazení zařizovacích předmětů. V podkladech se píše, že musí být zabráněno posouvání podkladu, je zde napsáno, jaký konkrétní materiál lze použít a jakým způsobem. Samozřejmě je nutné volit správné obklady do různých typů místností a řídit se pokyny výrobců. Tahle část je napsána ve standardech dostatečně, nicméně podle mě hodně opět závisí na zkušenostech projektanta a zručnosti řemeslníků.

Standardy NHBC určují stejně tak jako norma ČSN nebo podklady od výrobců, jak je doporučeno **provádět obkládání**, včetně řešení detailů obkládání kolem armatur. V dokumentu je řečeno doporučené rozvržení dilatačních spár, včetně šířky dilatací. Dle mého názoru je tato problematika popsána dobře. Jediné, u čeho se trochu pozastavím tak jsou mezery mezi obkladačkami, které musí být dostatečné pro případné rozpínání vlivem klimatických změn. Otázkou, ale je, co si pod tím představit, dle mého názoru by tahle věta šla blíže specifikovat a popsat.

Při **pokládce dlažby** je nutné prověřit dostatečně dané místo a podklad, ujistit se, že máme dostatečně rovný podklad a jaké nerovnosti máme odstranit i tohle je téma, kterým se zabývají standardy NHBC. Jsou zde popsány přesně požadavky na rovinnosti, čím by se měla dlažba lepit na podklad, jaké lepidla volit a jak by měla být dlažba umístěna. Doporučené šířky spár, pohybové spoje a doporučené oddělení ploch, tohle téma je v podkladech popsáno výborně. Podobně jako v ČSN, tohle téma je popsáno srozumitelně.

Tab. 10 Shrnutí požadavků na keramické obklady a dlažby podle standardů NHBC

	Požadavky	Výborně	Dobře	Nedostatečně
Standardy NHBC	Obecné požadavky		X	
	Tolerance a mezní odchylky	X		
	Spáry	X		
	Požadavky na podklad	X		
	Požadavky na obkládání		X	
	Požadavky na dlažby	X		

7.2.1 Vyhodnocení

Technické standardy NHBC jsou popsány v dobré kvalitě a hodně zjednodušeně a srozumitelně. Požadavky, které jsem rozebral v bakalářské práci jsou popsány v dobré kvalitě. Na rozdíl od naší normy a podkladů od našich výrobců jsou zde věci, které standardy přímo neřeší. Jedná se například o problematiku osvětlení, není moc údajů o klimatických podmínkách, požadavky na trvanlivost, přídržnost lepících hmot atd. Tyto požadavky jsou možná zapracovány v normě BS, nicméně pro standardy NHBC tyto podklady chybí.

7.3 Norma LABC

Tolerance a mezní odchylky, které jsou popsány v LABC jsou specifikované zcela jasně. Postup měření rovinnosti je podobný jako u nás v České republice. Co je zajímavé, tak přímo v této kapitole se dočteme o prasklinách, které jsou přípustné, pokud splňují určité požadavky. Smršťování u podlah je dáno materiálem, je to popsáno obecně pro podlahy a občas jsou zmíněny povrchy, kterých se to konkrétně týká. Podle mě je tato kapitola zpracována srozumitelně s jasně definovaným postupem i výsledkem, kterého chceme docílit.

Zároveň v normě LABC jsou popsány **požadavky na druhou a třetí úpravu**, kde je část zaměřená na skladování materiálu, specifikaci designu a funkční požadavky. Obecně je napsáno, že by materiál, design atp. měli být v souladu s regionálními stavebními normami, a že by dokončovací práce měli provádět svědomitý a zručný pracovníci pro danou oblast. Je zde napsán požadavek, že konstrukce by neměla mít menší životnost než 60 let. Otázkou zůstává, zda se u keramických obkladů dá zajistit taková doba životnosti, dále jsou tu stanoveny obecné věci pro provádění druhých a třetí úprav. Podle mě by tohle téma šlo lépe zpracovat, blíže určit požadavky na pracovníka, který bude dále provádět např. obkladačské práce.

Keramické obklady stěn a podlah musí být v souladu s pokyny v BS 5385-3:2014. Je zde pouze napsáno, že musí obklady sedět vzhledem k funkci a podle toho by měli mít povrchovou úpravu, to samé je napsáno u dlažeb. Tyhle informace mi přijdou nedostatečné, v principu je zde napsáno, že se to řídí podle normy a obklady musí být vhodné.

To, co u dokončovacích prací hraje zásadní roli je **povrch podkladu**. V LABC jsou sepsány požadavky, co všechno povrch musí splnit, je toho celkem dost napsáno, včetně řešení detailů, rozdílnosti podkladu atd. Pro dlažbu jsou tyto požadavky sepsány podobně, včetně řešení např. podlahového vytápění, pokud jsou potřebné na umístění nějaké stroje. Podle mě tohle jsou informace, které v ČSN nejsou a do budoucna by bylo dobré je tam zpracovat.

Spoje by měli být z doporučeného materiálu, který je vypsán v této kapitole. Pokud se samozřejmě jedná o místa, kde budou kontakty s vodou je třeba voděodolný materiál. V této kapitole je popsáno něco málo o tom, kam je vhodné umístit práh, a kde je potřeba specifikovat těsnící metodu. To, co zde hlavně chybí je jakýkoliv požadovaný rozměr spáry, které je přípustný a který nikoliv. Nejsou zde napsané žádné konkrétní požadavky

na provádění spár, nebo na jejich barevnosti. Dle mého názoru tohle jsou aspekty, které by norma měla obsahovat.

Tab. 11 Shrnutí požadavků na keramické obklady a dlažby podle normy LABC

Požadavky		Výborně	Dobře	Nedostatečně
Norma LABC	Tolerance a mezní odchylky	X		
	Požadavky na druhou a třetí úpravu		X	
	Požadavky na keramické obklady stěn a podlah			X
	Požadavky na podklad		X	
	Požadavky na spoje			X

7.3.1 Vyhodnocení

Norma LABC, která je dostupná volně k dispozici na internetu neobsahuje hodně požadavků na keramické dlažby a obklady. Požadavky, které jsou zapracovány v normě nejsou úplně zcela srozumitelné a přesně. Hodně z těchto požadavků jsou napsány hodně obecně, do těchto témat lze zapracovat ještě hodně podrobností, nejasností a problematiky. Nicméně témata, která se týká konkrétně méjí bakalářské práce v normě LABC k dispozici moc nebyla. Dle mého názoru tato norma je napsány nejméně obecně z výše rozebíraných norem. Z dostupných informací jsem zjistil, že LABC a NHBC jsou dvě rozdílné společnosti působící ve stejné zemi, takže se jedná o konkurenci. LABC je dle mého názoru ta horší, která se jen slabě blíží ke svému konkurentovi.

7.4 Porovnání ČSN, LABC A NHBC

Co se týče porovnání norem mezi sebou tak nejvíce obecnější mi přijde právě **norma LABC**, která obsahuje málo témat na kontrolu kvality keramických obkladů a dlažeb. Tyto témata nejsou vypracovány v dostatečné kvalitě, spousta otázek tam je nejasných, spousta věcí chybí, které jsou potřeba k určení měřítka kvality. Jediné, co v principu řeší norma jsou tolerance a odchylky, akorát jsou řešené většinou na konstrukce, na které budeme provádět dokončovací práce. O požadavcích přímo na provádění keramických obkladů a dlažeb je toho velice málo.

Standardy NHBC řeší opět málo témat k problematice kontroly kvality, nicméně tyto témata jsou rozpracovány v hodně dobré kvalitě. Standardy odkazují na další normy například BS, požadavky z těchto norem jsem v této bakalářské práci nerozebíral. Standardy NHBC jsou popsány v docela dobře přehledném dokumentu, každé kapitole od základů až po finální úpravy je věnováno většinou pár stránek, což mě přijde jako nedostatečné popsat všechny požadavky na stavbu na zhruba 400 stránkách. Docela mě zarazilo, že veškeré požadavky jak u normy LABC, tak u standardů NHBC, které jsou používány ve Velké Británii se liší v principu tím, že jsou dvě různé firmy, které zpracovali tyto požadavky. Nedokážu s jistotou říci proč mají v Anglii jednodušší a stručnější popsané standardy na stavění, možná to bude tím, že mají lepší finanční ohodnocení, tudíž se od nich očekává lepší výsledek. Nebo to zkrátka může být rozdílnou mentalitou jednotlivých zemí, každopádně platí podle mě jedna důležitá zásada a to ta, že na stavbě si vždycky poradí.

Dle mého názoru v **ČSN** jak už jsem zmínil, kontrola kvalita není úplně dořešená do finálního konce. Problematika kontroly kvality je z hlediska normy hodně zatím řešená povrchově. Jeden z mála dokumentů, který řeší problematiku keramických obkladů a dlažeb a nějaké požadavky na ně, tak je od pana doc. Drochytky a kolektivu, jedná se o publikaci s názvem „Obklady a dlažby.“ Nicméně v normě jako takové spousta požadavků zmíněna obecně, například osvětlení, ale jak už jsem zmiňoval ve shrnutí, tak pod většinou požadavků si každý člověk může představit něco jiného. Podklady od českých výrobců a z norem jsou psány v hodně velkém rozsahu a dobré kvalitě až na některé konkrétní požadavky.

V případě jakéhokoliv **vizuálního posouzení** hodně záleží na zkušenostech a odborných znalostech pracovníka, který provádí kontrolu. Spousta věcí může dojít k rozporu, protože si každý člověk dané věci může vyložit jinak. Bylo by vhodné

do budoucna blíže přiblížit nějaké požadavky hlavně na barevnost, vizuální posouzení, řešení detailů a například trvanlivosti. Zároveň jelikož se jedná o řemeslnou činnost, tak nikdy nelze docílit perfektních výsledků, protože žádný člověk není neomylný a lidský faktor je nutné započítat do vlivu na finální kvalitu povrchu. Všechno se tedy odvíjí od dohody mezi zhotovitelem a investorem, protože investor je ten, který určuje požadavky na kvalitu. Zároveň je důležité z hlediska zhotovitele důkladně se zeptat na hodně detailů co se týče finálních úprav obecně, protože málo informací nebo nedostatečně pochopení může způsobit ztrátu financí, ztrátu důvěry investora nebo bohužel i soudní spory. Ale já věřím tomu, že všechno je o lidech a o správné komunikaci, takže pokud dokážeme od investora zjistit všechny důležité požadavky obě dvě strany z toho do budoucna mohou profitovat.

Závěr

V mé bakalářské práci jsem vypsali požadavky na kontrolu kvality povrchových úprav stěn a podlah. Konkrétně jsem si vybral požadavky na keramické obklady a dlažby. Jako podklady jsem použil podklady z české normy, od výrobců, dále pak z normy LABC a ze standardů NHBC. Tyto požadavky jsem mezi sebou porovnal a popsal zamýšlení, co by bylo potřeba zlepšit a zda podklady jsou dostatečné.

V kapitole vlastní měření a shrnutí požadavků jsem provedl zaměření koupelny v bytovém domě v Brandýse nad Labem, která prošla rekonstrukcí v létě roku 2018. Posuzoval sem keramický obklad a dlažbu podle vizuálního posouzení, místní rovinnost a svislost. V podkapitole detaily jsem přidal pár fotografií nedostatků, které vznikly při provádění jedním nejmenovaným obkladačem.

Ve shrnutí a porovnání požadavků jsem v rychlosti shrnul požadavky, kterými jsem se zabýval ve své bakalářské práci. Jak jsem sám zjistil, spoustu požadavků v normě je hodně nespecifických. Rozhodně by šly ještě zpracovat další detaily i požadavky, aby to usnadnilo kontroly na stavbě hlavně u dokončovacích pracích. Zároveň se domnívám, pokud provádí firma hrubou stavbu, a následné dokončovací práce provádí jiná firma, tak může vzniknout problémy mezi rozdílnými požadavky na geometrickou přesnost. Podle mě toto by bylo možné do budoucna normu zpracovat, tak aby se řešilo čím dál míň problémů s investory. Současně jsem ze zkušeností, které jsem získal bude zpracování těchto nedostatků velmi složité. Měl jsem možnost lehce nakouknout do požadavků na keramické obklady a dlažby v podkladech používaných ve Velké Británii, které mě hodně překvapily. Protože spoustu požadavků, které obsahují naše podklady jsou mnohem více řešené do detailů a jsou k těmto tématům dostupné dobré podklady. Na rozdíl od nás tak norma LABC a standardy NHBC jsou hodně stručné, ale odvolávají se na další normy, ve kterých je možná mnohem více údajů k dané problematice.

Závěrem své bakalářské práce hodnotím jako nejlepší podklady ČSN, potom NHBC, a nakonec nejmíň do detailů řešené podklady od LABC. To, co je důležité si uvědomit, tak při provádění dokončovacích prací nejvíce záleží na dobře provedeném podkladu. Dokončovací práce jsou prováděny lidským faktorem, takže nelze na 100% zajistit dokonalost veškerých povrchů, hodně záleží na zkušenostech, zručnosti a odborných znalostech řemeslníka, který provádí práce.

Seznam příloh – obrázky, tabulky

Seznam obrázků

Obr. 1 Měření přesahu u obkladu	15
Obr. 2 Postup měření místní rovinnosti dvoumetrovou latí bez podložek	16
Obr. 3 Postup měření místní rovinnosti dvoumetrovou lati na podložkách	16
Obr. 4 Typy porušení při odtrhové zkoušce	19
Obr. 5 Keramický prvek není podepřen v celé ploše lepící hmotou bod a)	31
Obr. 6 Nekompaktní spárování bod b).....	31
Obr. 7 Zvýšená vlhkost podkladu – „odstřelení“ obkládačky za mrazu bod f).....	32
Obr. 8 Nesprávně položený prvek způsobuje vady rovinnosti bod c).....	32
Obr. 9 Nevhodně provedená dilatace bod d)	32
Obr. 10 Nevhodný spojovací materiál do daného prostředí bod G).....	32
Obr. 11 Nekvalitní podklad bod h)	32
Obr. 12 Zvýšené teplotní namáhání (podlahové vytápění, fasády) bod i).....	32
Obr. 13 Sprchový kout v koupelně, stěna, kterou budeme posuzovat.....	45
Obr. 14 Stávající umyvadlo s posuvnými dveřmi v koupelně.....	46
Obr. 15 Záchodová mísa osazená v koupelně.....	46
Obr. 16 Stěna, kterou budeme posuzovat vedle WC	46
Obr. 17 Olovnice.....	47
Obr. 18 Lat' s podložkami a měrné klínky	47
Obr. 19 Vizuální posouzení dlažby.....	52
Obr. 20 Napojení dlažby na odtokový žlab ve sprše	52
Obr. 21 Napojení dlažby na obklad v rohu v prostoru sprchy	53
Obr. 22 Vypadaná spárovací hmota za WC.....	53
Obr. 23 Detail osazení elektrické zásuvky.....	54
Obr. 24 Průběh svislých a vodorovných spár	55
Obr. 25 Detail šířky a stejnoměrnosti spáry	55
Obr. 26 Detail šířky a stejnoměrnosti spáry	55

Seznam tabulek

Tab. 1 Mezní odchylky místní rovinnosti nášlapné vrstvy	28
Tab. 2 Mezní rozdíly ve výškové úrovni nášlapné vrstvy ve spáře	28
Tab. 3 Změřené hodnoty při měření místní rovinnosti u stěny ve sprchovém koutě	48
Tab. 4 Změřené hodnoty při měření rovinnosti u stěny napravo od záchodové mísy	49
Tab. 5 Měření místní rovinnosti u podlahy v koupelně z keramické dlažby	49
Tab. 6 Měření svislosti na stěně ve sprchovém koutě	50
Tab. 7 Měření svislosti na stěně vedle záchodové mísy	51
Tab. 8 Tabulka vysvětlení hodnocení jednotlivých požadavků	56
Tab. 9 Shrnutí požadavků na keram. obklady a dlažby podle českých podkladů	60
Tab. 10 Shrnutí požadavků na keramické obklady a dlažby podle standardů NHBC	62
Tab. 11 Shrnutí požadavků na keramické obklady a dlažby podle normy LABC	64

Zdroje

Použité obrázky

- obr. 1 ČSN 73 3451. Obecná pravidla pro navrhování a provádění keramických obkladů. 1. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- obr. 2 *Měření místní rovinnosti povrchů pro pozemní stavby* [online]. Praha: Topinfo s.r.o, 2015 [cit. 2019-03-09]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/podlahy-pricky-povrchy/15021-mereni-mistni-rovinnosti-povrchu-pro-pozemni-stavby>
- obr. 3 *Měření místní rovinnosti povrchů pro pozemní stavby* [online]. Praha: Topinfo s.r.o, 2015 [cit. 2019-03-09]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/podlahy-pricky-povrchy/15021-mereni-mistni-rovinnosti-povrchu-pro-pozemni-stavby>
- obr. 4 *Zesilování Konstrukcí: Metodická příručka* [online]. Brno: Sika CZ, 2008 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: https://cze.sika.com/dms/getdocument.get/d25273c6-06ad-3ac6-b85f-33c1b4482c01/MP_Sika%20CarboDur.pdf.
- obr. 5 *Opravy obkladů a dlažeb* [online]. Ústí nad Labem, 2017 [cit. 2019-04-14]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/12028025/>. Prezentace na výuku. Střední škola stavební a technická v Ústí nad Labem, obor Zedník. Vedoucí práce Ivana Businská.
- obr. 6 *Opravy obkladů a dlažeb* [online]. Ústí nad Labem, 2017 [cit. 2019-04-14]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/12028025/>. Prezentace na výuku. Střední škola stavební a technická v Ústí nad Labem, obor Zedník. Vedoucí práce Ivana Businská.
- obr. 7 *Opravy obkladů a dlažeb* [online]. Ústí nad Labem, 2017 [cit. 2019-04-14]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/12028025/>. Prezentace na výuku. Střední škola stavební a technická v Ústí nad Labem, obor Zedník. Vedoucí práce Ivana Businská.
- obr. 8 *Opravy obkladů a dlažeb* [online]. Ústí nad Labem, 2017 [cit. 2019-04-14]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/12028025/>. Prezentace na výuku. Střední škola stavební a technická v Ústí nad Labem, obor Zedník. Vedoucí práce Ivana Businská.
- obr. 9 *Opravy obkladů a dlažeb* [online]. Ústí nad Labem, 2017 [cit. 2019-04-14]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/12028025/>. Prezentace na výuku. Střední škola stavební a technická v Ústí nad Labem, obor Zedník. Vedoucí práce Ivana Businská.
- obr. 10 *Opravy obkladů a dlažeb* [online]. Ústí nad Labem, 2017 [cit. 2019-04-14]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/12028025/>. Prezentace na výuku. Střední škola stavební a technická v Ústí nad Labem, obor Zedník. Vedoucí práce Ivana Businská.

- obr. 11 *Opravy obkladů a dlažeb* [online]. Ústí nad Labem, 2017 [cit. 2019-04-14]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/12028025/>. Prezentace na výuku. Střední škola stavební a technická v Ústí nad Labem, obor Zedník. Vedoucí práce Ivana Businská.
- obr. 12 *Opravy obkladů a dlažeb* [online]. Ústí nad Labem, 2017 [cit. 2019-04-14]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/12028025/>. Prezentace na výuku. Střední škola stavební a technická v Ústí nad Labem, obor Zedník. Vedoucí práce Ivana Businská.
- obr. 13 Autor
- obr. 14 Autor
- obr. 15 Autor
- obr. 16 Autor
- obr. 17 Autor
- obr. 18 *Top nářadí* [online]. TOP nářadí Jeseník, 2019 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.levne-naradi.cz/p/olovnice>
- obr. 19 Autor
- obr. 20 Autor
- obr. 21 Autor
- obr. 22 Autor
- obr. 23 Autor
- obr. 24 Autor
- obr. 25 Autor
- obr. 26 Autor

Použité tabulky

- tab. 1 ČSN 74 4505. *Podlahy - společná ustanovení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologie a státní zkušebnictví, 2012.
- tab. 2 ČSN 74 4505. *Podlahy - společná ustanovení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologie a státní zkušebnictví, 2012.
- tab. 3 Autor
- tab. 4 Autor
- tab. 5 Autor

- tab. 6 Autor
tab. 7 Autor
tab. 8 Autor
tab. 9 Autor
tab. 10 Autor
tab. 11 Autor

Použitá literatura

- [1] ING. ARCH. HÁJEK, Václav. *Pozemní stavitelství I: pro 1. ročník SPŠ stavebních. Vydání páté, upravené. Praha: Sobotáles, 2002, s. 124-127. ISBN 80-85920-81-6.*
- [2] *Diagnostika podkladu - pokládka obkladů a dlažeb [online]. Praha 10: Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., Divize WEBER, 2015 [cit. 2019-03-09]. Dostupné z: <https://www.estav.cz/cz/1658.diagnostika-podkladu-pokladka-obkladu-a-dlazeb>*
- [3] *Kontrola obkladů a dlažeb podle ČSN 73 3450 [online]. Praha: SOFTconsult spol. s r.o., 2010 [cit. 2019-03-09]. Dostupné z: <http://www.obklady.cz/top10/7-POKLADKA-OBKLADU-A-DLAZEB/24-PREJIMKA-HOTOVE-DLAZBY-A-OBKLADU>*
- [4] *Měření místní rovinnosti povrchů pro pozemní stavby [online]. Praha: Topinfo s.r.o, 2015 [cit. 2019-03-09]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/podlahy-pricky-povrchy/15021-mereni-mistni-rovinnosti-povrchu-pro-pozemni-stavby>*
- [5] *ČSN 73 3451. Obecná pravidla pro navrhování a provádění keramických obkladů. 1. Praha: Český normalizační institut, 2005.*
- [6] *ČSN 73 3450. Obklady keramické a skleněné. 2. Praha: Český normalizační institut, 2005.*
- [7] *Technické normy NHBC 2014: Úvod [online]. Knowlhill: Technické normy NHBC 2014, 2014 [cit. 2019-03-11]. Dostupné z: <https://cze.cosummitconstruction.com/nhbc-technical-standards-2014-30820>*
- [8] *DROCHYTKA, Rostislav a kol. Keramické obklady a dlažby: Správné užití keramických obkladačků a dlaždic. Hradec Králové: Vega, 2000. ISBN 80-900860-5-5.*
- [9] *Zesilování Konstrukcí: Metodická příručka [online]. Brno: Sika CZ, 2008 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: https://cze.sika.com/dms/getdocument.get/d25273c6-06ad-3ac6-b85f-33c1b4482c01/MP_Sika%20CarboDur.pdf.*
- [10] *Lepení obkladů a dlažeb v koupelně [online]. Bratislava: JAGA GROUP, 2018 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/strop-a-podlaha/dlazba/lepeni-obkladu-a-dlazeb-v-koupelne>*

- [11] *NHBC Standarts 2019: A consistent approach to finishes* [online]. Davy Avenue, Knowlhill: NHBC, 2019 [cit. 2019-03-24]. Dostupné z: <http://www.nhbc.co.uk/Builders/ProductsandServices/Standardsplus2019/#355>
- [12] *Local Authority Building Control: Delivering impartial and professional building control services throughout England and Wales*. [online]. 92 Albert Embankment London: @LABC, 2019 [cit. 2019-04-06]. Dostupné z: <https://www.labc.co.uk/>
- [13] *LABC Warranty: Technical Manual, version 7* [online]. 92 Albert Embankment London: @LABC, 2019 [cit. 2019-04-06]. Dostupné z: <https://www.labcwarranty.co.uk/media/1905/labc-warranty-technical-manual-v7-low-res.pdf>
- [14] *DOC. ING. DOHNÁLEK, Jiří, CSc. Doporučení pro instalaci velkoformátových dlažeb a obkladů*. Praha 4, 2018.
- [15] *Podlaha do koupelny nemusí být jen dlažba. Jaké máte možnosti?* [online]. Praha: LIVING.CZ, 2017 [cit. 2019-04-13]. Dostupné z: <https://www.living.cz/podlaha-koupelny-nemusi-byt-jen-dlazba-jake-mate-moznosti-2/>
- [16] *ČSN 74 4505. Podlahy - společná ustanovení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologie a státní zkušebnictví, 2012.
- [17] *Vyhláška č. 268/2009 Sb.: Vyhláška o technických požadavcích na stavby* [online]. Zlín: AION CS, s.r.o, 2009 [cit. 2019-05-17]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-268>
- [18] *ČSN 73 4130. Schodiště a šikmé rampy - základní požadavky*. Březen 2010. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologie a státní zkušebnictví, 2010.
- [19] *Vyhláška č. 398/2009 Sb.: Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb* [online]. Zlín: AION CS, 2009 [cit. 2019-05-17]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-398#f4040714>