

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
STAVEBNÍ
KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

**KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO
PROVÁDĚNÍ VNITŘNÍCH KERAMICKÝCH
OBKLADŮ A DLAŽEB**

2023

**JAN
SMETANA**

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

Prohlášení

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

V Praze dne 22.5.2023

Jan Smetana

Poděkování

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

Anotace

Cílem této bakalářské práce je představení obkladů a dlažeb a jejich vlastností s popsáním jejich kontrol v různých fázích stavby. V teoretické části jsou představeny některé základní druhy obkladů a dlažeb a dále vlastnosti s požadavky na provádění a způsoby kontrol vnitřních keramických obkladů a dlažeb. V praktické části poté využijeme těchto poznatků k sestavení kontrolního a zkušebního plánu který by se měl na stavbě dodržovat, aby nevznikali zbytečné problémy a reklamace díla.

Klíčová slova:

Kontrolní a zkušební plán, obklady a dlažby, kontrola, vlastnosti.

Abstract

The purpose of this bachelor's thesis is to present tiling and paving and their characteristics with description of their inspections in various stages of construction. In the theoretical part are presented various types of tiling and paving with characteristics and requirements for and methods of inspection for ceramics tiling and paving. In the practical part, then use this knowledge to draw up an inspection and test plan that should be followed to avoid unnecessary problems and complaints about the work.

Keywords

Inspection and test plan, tiling and paving, inspection, characteristics.

Obsah

Úvod	10
Kontrolní a zkušební plán	11
1. Rozdělení obkladů a dlažeb s jejich vlastnostmi	12
1.1. Obklady a dlažby keramické	12
1.2. Obklady a dlažby kamenné.....	12
1.3. Obklady a dlažby skleněné	12
1.4. Obklady a dlažby z umělé hmoty.....	13
1.5. Vlastnosti keramických obkladů a dlažeb	13
1.5.1. Nasákavost a mrazuvzdornost.....	13
1.5.2. Tvrdost a pevnost	15
1.5.3. Protiskluznost	16
1.5.4. Chemická odolnost	19
1.5.5. Otěruvzdornost.....	21
2. Technologické požadavky na provádění vnitřních keramických obkladů a dlažeb	22
2.1. Kontroly ve fázi přípravy prací.....	22
2.1.1. Kontrola projektové dokumentace	22
2.1.2. Kontrola materiálu a jeho skladování.....	24
2.1.3. Kontrola připravenosti staveniště	26
2.1.3.1. Návaznost prací a podmínky provádění obkladů a dlažeb.....	26
2.1.3.2. Kontrola připravenosti podkladu	27
2.2. Kontroly ve fázi provádění prací.....	29
2.2.1. Kontrola hydroizolace.....	30

2.2.2.	Lepení obkladů a dlažeb	31
2.2.3.	Kontrola provádění spárování a silikonování obkladů	38
2.2.4.	Kontrola ochrany dlažby po dokončení prací	40
2.3.	Kontroly ve fázi předávání díla	40
2.3.1.	Kontrola vodorovnosti, svislosti a rovinnosti obkladů a dlažeb	40
2.3.2.	Kontrola spár	42
2.3.3.	Kontrola vzhledu obkladů a dlažeb	42
2.4.	Vady obkladů a dlažeb.....	42
2.4.1.	Vady obkladů a dlažeb před kladením	42
2.4.2.	Vady při pokládání obkladů a dlažeb.....	44
2.4.2.1.	Nepodepření keramického prvku lepicí hmotou v celé ploše	44
2.4.2.2.	Nekompaktní spárování	44
2.4.2.3.	Vady rovinnosti obkladů a dlažeb, jejich nerovné osazení	44
2.4.2.4.	Pokládka obkladu nebo dlažby do již tuhajícího lepidla	45
2.4.2.5.	Nerespektování pracovních a dilatačních spár.....	45
2.4.2.6.	Vysoká vlhkost podkladu	45
2.4.3.	Stavební vady projektu	45
2.4.3.1.	Vady způsobené výběrem nevhodných prvků	45
2.4.3.2.	Vady způsobené výběrem nevhodných spojovacích materiálů.	45
2.4.3.3.	Vady způsobené nekvalitním podkladem	46
2.4.3.4.	Vady způsobené nerespektováním dilatací objektu	46
2.4.3.5.	Vady v důsledku zvýšeného teplotního namáhání.....	46
2.5.	Kontrolní a zkušební plán	47
	Závěr.....	54

Zdroje a použitá literatura.....	55
Seznam obrázků	56
Seznam tabulek	57

Úvod

Cílem této bakalářské práce je sestavení kontrolního a zkušebního plánu, pro keramické obklady a dlažby, který by se měl používat na stavbě. Před sestavením kontrolního a zkušebního plánu se zaměříme na některé nejběžnější druhy obkladů a dlažeb které se mohou používat v interiéru nebo exteriéru. Poté se zaměříme na keramické obklady a dlažby a vypíšeme k nim jejich základní technologické požadavky a vlastnosti.

V další části si rozepíšeme potřebné kontroly a pracovní postupy provádění vnitřních keramických obkladů a dlažeb v různých částí výstavby pro které budeme čerpat z norem: ČSN 73 3451 Obecná pravidla pro navrhování a provádění keramických obkladů a ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti.

V poslední části z těchto informací sestavíme kontrolní a zkušební plán pro provádění vnitřních keramických obkladů a dlažeb který by se měl používat na stavbě pro zajištění správného provedení práce.

Kontrolní a zkušební plán

Kontrolní a zkušební plán je nástroj pro zajišťování kvality práce na staveništi. Určuje, jaké kontroly, zkoušky a měření mají být provedeny a stanovuje způsob jejich vyhodnocení. Pro každou stavbu by se měl vypracovávat nový kontrolní a zkušební plán, jelikož je možnost že na nové stavbě bude trochu jiná technologie ale jak je zvykem většinou se vytvářejí ty stejné pořádky dokola které se stejně nepoužívají.

Při tvorbě kontrolního a zkušebního plánu je důležité se zaměřit na druhy zkoušek které budeme provádět, jestli budou destruktivní nebo nedestruktivní. Jakým způsobem se budou zkoušky provádět tím je myšleno například jestli jsme schopni zkoušky provádět přímo na stavbě nebo se musejí provádět v kontrolované laboratoři. Kdo bude zkoušky provádět, aby tomu daná osoba rozuměla a dokázala tak zhodnotit výsledek zkoušky. A čím se daná zkouška bude provádět, tím je myšleno že pokud se bude daná zkouška provádět na stavbě musí být připraveno všechno potřebné nářadí které je zkalibrované a ověřené autorizovaným metrologickým střediskem.

Kontrolní a zkušební plán by měl obsahovat:

- Způsob kontroly
- Jaké používat nástroje k dané kontrole
- Jak často provádět kontrolu
- Způsob vyhodnocení kontroly
- Kdo nese odpovědnost za provádění kontroly
- Druh zkoušky
- Požadovaná kritéria
- Záznam z kontroly

1. Rozdělení obkladů a dlažeb s jejich vlastnostmi

1.1. *Obklady a dlažby keramické*

Keramické obklady a dlažby jsou jedny z nejvíce používaných obkladových materiálů, a to hlavně díky svým mnoha vlastnostem jako je například odolnost vůči vlhkosti, vysoká mechanická odolnost, chemická odolnost, čistitelnost. Keramické obklady a dlažby se nejčastěji využívají v prostorách jako je koupelna, záchod nebo kuchyňský kout právě díky svým vlastnostem. Jejich nevýhodou je naopak tepelná vodivost, která způsobuje že při dotyku dochází k velké výměně tepla, a tak se nám zdá povrch studený, proto se nejčastěji kombinuje s podlahovým vytápěním topnými hady nebo topnou rohoží.

Keramické obkladové prvky se klasifikují podle způsobů výroby a jejich nasákavosti dle normy ČSN EN 14411 ed. 3. Způsoby vytváření máme metodou tažení nebo metodou lisování. Tyto dvě metody se dále dělí dle nasákavosti prvku od nasákavosti $\leq 3\%$, do nasákavosti $> 10\%$. Přesnější rozdělení si ukážeme viz odstavec 1.5.1. Nasákavost a mrazuvzdornost (viz tabulka číslo 1).

1.2. *Obklady a dlažby kamenné*

Kámen, jeden z nejstarších materiálů používaných pro obklady a dlažby hlavně díky své vysoké pevnosti a mechanické odolnosti. Nejčastěji se využívá v exteriérech na fasádě, ale dá se s ním setkat i v interiérech například mramorové desky u kuchyňských linek. Nevýhodou oproti ostatním materiálům je dostupnost a jeho váha, a proto se musí klást větší důraz na únosnost podkladu. Proto jsou obklady a dlažby z kamene dražší než keramické. Mohou se montovat na konstrukci čímž vyřešíme problém s rovinností podkladu nebo můžeme obklady přímo lepit na podklad. Nejvíce používané obklady a dlažby jsou žulové, mramorové a pískovcové ([12] Dědek a Vošický 2008).

1.3. *Obklady a dlažby skleněné*

Skleněné obklady nejsou v dnešní době žádnou novinkou. Tyto obklady se rozdělují do dvou skupin: barevná sklovina a čiré sklo s potiskem. Jejich velkou výhodou je čistitelnost na rozdíl od keramických obkládaček, jelikož jsou obklady ze

skla hladké a beze spár ve které zůstávají nečistoty. Dají se vytvářet jakéhokoliv tvaru a používat jak v interiéru, tak v exteriéru i na zdi které nejsou zcela rovné ([15] Justa 2004).

1.4. Obklady a dlažby z umělé hmoty

Obklady a dlažby z umělé hmoty jsou efektivním řešením jak pro interiéry, tak exteriéry. Jsou oblíbené díky jednoduché instalaci na pero a drážku s mechanickým kotvením po stranách, pokud by se mechanické kotvení nemohlo provést dají se i lepit na podklad. Dají se vytvářet různé tvary a reliéfy a na rozdíl od klasických obkladů je instalace značně rychlejší a levnější ([14] hrou 2023).

1.5. Vlastnosti keramických obkladů a dlažeb

Fyzikální a mechanické vlastnosti obkladů a dlažeb jsou důležitým aspektem při jejich výběru. Krom materiálu a vzhledu obkladů a dlažeb nás zajímají hlavně vlastnosti jako je nasákavost, mrazuvzdornost, čistitelnost, tvrdost, pevnost, protiskluznost, chemická odolnost a otěruvzdornost podle kterých pak vybíráme obklady a dlažby, jelikož jsou pro různá prostředí potřeba jiné vlastnosti.

1.5.1. Nasákavost a mrazuvzdornost

Nasákavost obkladů a dlažeb závisí na druhu materiálu a způsobu výroby. U pálené keramiky závisí nasákavost na teplotě výpalu, slinutosti střepu a jestli se prvek vyráběl lisováním nebo tažením. Keramické obklady a dlažby dělíme podle nasákavosti a technologii výroby dle ČSN EN 14411 ed. 3 ([15] Justa 2004)

Způsob vytváření	Nasákavost (E_b)			
	Skupina I $E_b \leq 3 \%$	Skupina II _a $3 \% < E_b \leq 6 \%$	Skupina II _b $6 \% < E_b \leq 10 \%$	Skupina III $E_b > 10 \%$
Metoda A Tažení	Skupina AI _a $E_b \leq 0,5 \%$	Skupina AII _{a-1} ^a	Skupina AII _{b-1} ^a	Skupina AIII

	Skupina Al _b 0,5 % < E _b ≤ 3 %	Skupina All _{a-2} ^a	Skupina All _{b-2} ^a	
Metoda B Lisování	Skupina Bl _a E _b ≤ 0,5 %	Skupina Bll _a	Skupina Bll _b	Skupina Blll ^b
	Skupina Bl _b 0,5 % < E _b ≤ 3 %			

Tabulka 1: Klasifikace keramických obkladových prvků podle skupin nasákavosti a způsobu vytváření dle ČSN EN 14411 ed. 3 ([6] ČSN EN 14411 ed. 3 2017)

Zkouška nasákavosti se provádí a vyhodnocuje dle ČSN EN ISO 10545-3. Zkouška začíná tím, že se vzorky vysuší do konstantní hmotnosti v sušárně, která se nastavuje v rozmezí 110–160 °C po dobu 24 hodin. Po vysušení probíhá sycení vodou. Obkladové prvky se umístí do svislé polohy s řezanou stranou směrem dolů tak aby se nedotýkaly vakuové komory a začne se odsávat. Do připravené komory se za udržování tohoto vakua zvolna začne napouštět takové množství vody, aby byly obkladové prvky do maximálně 10 minut překryty nejméně 5 cm vody. Následně se vakuum zruší a obkladové prvky se nechají ponořené ve vodě po dobu 15 minut (+2 minuty) ([7] ČSN EN ISO 10545-3 2018).

Nasákavost je spojena s mrazuvzdorností v exteriéru, kde je prvek vystavován střídavé vlhkosti a mrazu, a proto musí keramické obklady a dlažby odolávat opakovanému zmrazování a rozmrazování, aniž by se porušila glazura. Obklady a dlažby s nasákavostí nižší jak 3 % považujeme za mrazuvzdorné, ale od 3 % a více už tak mrazuvzdorné nejsou a vniklá voda do pórů zvyšuje svůj objem a může způsobit, že materiál praskne ([15] Justa 2004).

Zkouška mrazuvzdornosti se provádí a vyhodnocuje dle ČSN EN ISO 10545-12. Nejdříve se zkoušený vzorek vysuší a nasytí vodou stejně jako u zkoušky nasákavosti obkladového prvku. Poté se vybere nejtlustší obkladový prvek a do středu jeho hrany se vyvrtá otvor o průměru 3 mm, délce maximálně 40 mm a zavede se termočlánek. Zmrazování a rozmrazování obkladového prvku probíhá nejméně ve 100 cyklech. Obkladový prvek se začíná zmrazovat při rychlosti chlazení nejméně 20 °C/hodinu,

dokud jeho teplota neklesne na -5 °C a při této teplotě se ponechá 15 minut, poté se obkladový prvek ponoří do vody nebo se sprchuje tak dlouho dokud nedosáhne teploty +5 °C a znovu tak zůstane po dobu 15 minut ([10] ČSN EN ISO 10545-12 1998).

1.5.2. Tvrdost a pevnost

Často se tvrdost glazury zaměňuje za otěruvzdornost, ale tvrdost obkladového prvku se charakterizuje jako odolnost vůči vrypu do povrchu. Tvrdost určuje možnosti manipulace s obkladovým prvkem, čím je tvrdší tím půjde hůře řezat. Tvrdost se stanovuje vrypem do obkladového prvku pomocí úlomku minerálů z Mohsovy stupnice tvrdosti ([1] ČSN 72 5126 2020).

Mohsova stupnice tvrdosti dle ČSN 72 5126: 1. mastek, 2. sádrovec, 3. vápenec, 4. kazivec, 5. apatit, 6. živec, 7. křemen, 8. topas, 9. korund, 10. diamant ([1] ČSN 72 5126 2020).

Zkouška tvrdosti se provádí a vyhodnocuje dle ČSN 72 5126. Keramické obkladové prvky se položí na pevnou podložku glazovanou nebo jinak upravenou lící plochou nahoru. Pomocí ostré a čerstvě ulomené hrany používaného minerálu se táhne pod rovnoměrným tlakem po zkoušené ploše obkladového prvku a kontroluje se, zda se hrana nebo plocha obkladového prvku nějak poškodí. Tato zkouška se opakuje čtyřikrát pokaždé s ostrou a čerstvě ulomenou hranou použitého minerálu. Po docílení zkušebního výsledku se tato zkouška opakuje s každým minerálem na každém obkladovém prvkem (zkouší se tři obkladové prvky od každého druhu). Jakékoliv poškození vrypového typu se zjišťuje na obkladovém prvkem okem (nebo s brýlemi, pokud je pozorovatel normálně používá). Poté pro každý obkladový prvek uvedeme tvrdost podle minerálu s nejvyšší tvrdostí podle Mohse. Pokud se stane že naše tři zkušební vzorky mají různé tvrdosti tak se uvede nejnižší stanovená hodnota tvrdosti ([1] ČSN 72 5126 2020).

Pevnost keramických obkladů a dlažeb nás zajímá především u podlah v technických prostorech. Dle ČSN EN ISO 10545-4 se stanovuje pevnost v ohybu a požadovaná pevnost v ohybu pro obkladové prvky je 15 MPa ([15] Justa 2004).

Zkouška pevnosti se provádí dle ČSN EN ISO 10545-4 a jde o stanovení pevnosti v ohybu obkladového prvku definovanou rychlostí. Zkouška probíhá

vložení zkušebních prvků do sušárny na 24 hodin poté se vzorek uloží na podpěrné břity glazurou nebo jinou povrchovou úpravou nahoru a začne se zatěžovat. Pokud je obkladový prvek tažený musí se umístit tak aby profilování bylo kolmo k podpěrným břitům ([8] ČSN EN ISO 10545-4 2020).

1.5.3. Protiskluznost

Je důležité brát v ohledu protiskluznost před výběrem dlažby. Je to jedna z nejdůležitějších povrchových vlastností keramických dlaždic určující vhodnost použití dlaždic pro dané prostory a zajišťuje bezpečný pohyb osob. Rozlišujeme protiskluznost pro mokré a suché prostory jak pro chůzi bosou nohou, tak pro chůzi v obuvi. ([16] www.fg.cz, 2022)

Zkouška protiskluznosti se provádí a vyhodnocuje dle ČSN 72 5191 a jde o tyto tři parametry stanovení úhlu kluzu na nakloněné rovině, stanovení dynamického a statického součinitele tření a stanovení protiskluznosti metodou výkyvu kyvadla.

Stanovení úhlu kluzu na nakloněné rovině. Pro měření je potřeba připravit tolik kusů obkladových prvků, aby zakryly zkušební plochu o rozměru 100x50 cm. Zkoušku provádějí dvě různé osoby, které se vyznačují normální chůzí. Teplota místnosti by měla být 23 °C (+-5 °C) a před měřením se na obuv a zkušební lávku rovnoměrně rozetře olej. Po zkušební látce se poté začíná chodit, na látce je osoba otočena směrem dolů ve vzpřímené poloze vpřed a vzad kráčí po zkušebních vzorcích s polovičními kroky, než je délka bot. Sklon zkušební plochy se mění přibližně 1°/sekundu a pokud zkušební osoba při chůzi znejistí je třeba si tento sklon zaznamenat. Zkouška se takto provede třikrát a při každém zkoušení se znovu natírá zkušební plocha i obuv olejem. Poté se celé tato zkouška provede i s druhou zkušební osobou. Doporučené hodnoty použití úhlu kluzu pro pracovní obuv/pracovní prostory (viz tabulka číslo 2) ([2] ČSN 72 5191 2004):

Úhel kluzu nad 10° do 19°	Označení R10	Použití na dlažby do prostor skladů, malých kuchyní, sanitárních místností, kaváren, čajoven...
----------------------------------	-----------------	---

Úhel kluzu nad 19° do 27°	Označení R11	Použití na dlažby do prostor výroben, kuchyní do 100 obědů za den, školních kuchyní, prodejen, letištních hal, autoservisů...
Úhel kluzu nad 27° do 35°	Označení R12	Použití na dlažby do mlékáren, udíren, do kuchyní nad 100 obědů za den, velkokuchyní, čistíren odpadních vod, na stanoviště vozidel, chladíren, hasičských zbrojnic...
Úhel kluzu nad 35°	Označení R13	Použití na dlažby pro rafinerie, jatky, do výroben uzenin, výroben lahůdek...

Tabulka 2: Doporučené úhly kluzu pro pracovní obuv/pracovní prostory ([2] ČSN 72 5191 2004)

Pro zkušební postup při chůzi naboso se opakuje stejný postup, ale na měřené povrchu se zajistí průběžné a rovnoměrné mlžení vodným roztokem neutrálního prostředku (například jarem) a zkoušející osoba si musí před zkouškou máčet nohy po dobu 10 minut a až pak jít na zkušební plochu. Pro vyhodnocení těchto metod se udělá průměr celkového počtu měření obou zkoušejících osob a zapíše se. Doporučené hodnoty úhlu kluzu pro bosé nohy (viz tabulka číslo 3) ([2] ČSN 72 5191 2004):

Úhel kluzu $\geq 12^\circ$	Označení A	Použití do prosto převlékáren, brouzdališť, bazénu, kde je hloubka větší než 80 cm
Úhel kluzu $\geq 18^\circ$	Označení B	Použití do sprch, na okraje a dno bazénu v zóně pro neplavce, kde je hloubka menší než 80 cm, schody mimo bazény

Úhel kluzu $\geq 24^\circ$	Označení C	Použití na schody do vody, průchozí bazény, skloněné okraje bazénů
--	------------	--

Tabulka 3: Doporučené úhly kluzu pro bosé nohy/vlhké prostředí ([2] ČSN 72 5191 2004)

Stanovení dynamického součinitele tření se provádí za sucha a za vlhka. Za sucha se všechny obkladové prvky opláchnou, vysuší a okartáčují. Poté se vloží sestava jezdce do pohonné jednotky, aby se zařízení dalo do pohybu po měrné dráze 1 m. Provádějí se dvě měření a před každým měřením se povrch jezdce lehce obrousí smirkovým papírem. Za vlhka se pouze měřený povrch polije roztokem vody a smáčedla (například jaru) a opakuje se stejný postup jako za sucha. Výsledky se poté zatřídí do 4 tříd dle nejnižší zjištěné hodnoty (viz tabulka číslo 4) ([2] ČSN 72 5191 2004).

Třída T1	$\mu \leq 0,20$	Povrch extrémně nebezpečný
Třída T2	$0,20 < \mu \leq 0,40$	Povrch nedostatečně bezpečný
Třída T3	$0,40 < \mu \leq 0,75$	Povrch bezpečný
Třída T4	$\mu > 0,75$	Povrch velmi bezpečný

Tabulka 4: Vyhodnocení výsledků dynamického a statického součinitele tření (ČSN 72 5191 2004)

Stanovení statického součinitele tření se provádí za sucha a za vlhka. Za sucha se všechny obkladové prvky opláchnou, vysuší a okartáčují. Na sestavu jezdce se umístí závaží o váze 4,5 kg a určí se síla která je potřeba k uvedení sestavy do pohybu. Provádějí se celkem čtyři měření a výsledný součinitel tření se vypočítá z podílu součtu síly ze všech čtyř měření a počtu měření vynásobený hmotností měřící sestavy plus závaží. Za vlhka se pouze měřený povrch polije roztokem vody a smáčedla (například jaru) a opakuje se stejný postup jako za sucha. Výsledky se zatřídí znovu dle tabulky číslo 4 ([2] ČSN 72 5191 2004).

Stanovení protiskluznosti metodou výkyvu kyvadla se provádí za sucha a vlhka. Za sucha se vlečný ukazatel natočí na doraz a poté se uvolní kyvné rameno. Kyvné rameno se zastaví při svém pohybu zpět dříve, než se dotkne zkušební plochy. Údaj se odečte na stupnici a zaznamená, poté se vše posune na původní pozici a opakuje se tak dlouho dokud se až pět následujících měření neliší o více než tři

jednotky. Za vlhka je postup stejný pouze se před každým kyvem při pokojové teplotě navlhčí zkušební plocha a jezdec destilovanou nebo plně demineralizovanou vodou a vyhodnotí se výsledky (viz tabulka číslo 5)([2] ČSN 72 5191 2004).

Třída K1	Výchylka kyvadla ≤ 25	Povrch extrémně nebezpečný
Třída K2	$25 < \text{výchylka kyvadla} \leq 35$	Povrch nedostatečně bezpečný
Třída K3	$35 < \text{výchylka kyvadla} \leq 65$	Povrch bezpečný
Třída K4	Výchylka kyvadla > 65	Povrch velmi bezpečný

Tabulka 5: Vyhodnocení výsledků výkyvu kyvadla ([2] ČSN 72 5191 2004)

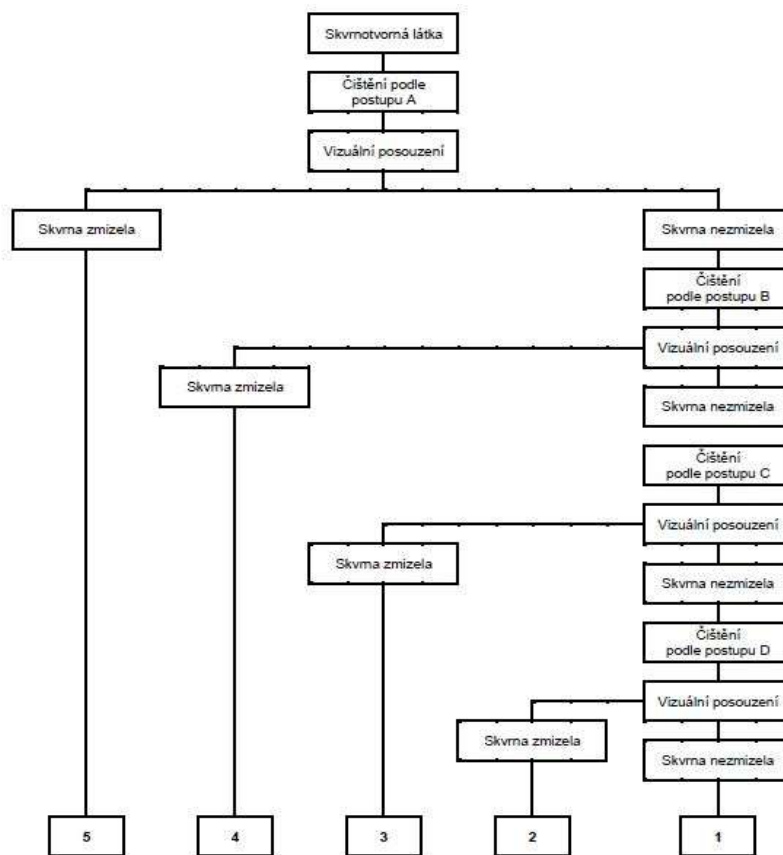
1.5.4. Chemická odolnost

Chemická odolnost je odolnost vůči chemikáliím a odolnost vůči tvorbě skvrn na keramickém materiálu. Při běžném použití skvrnotvorných látek je důležité, aby byly odstranitelné vodou nebo běžnými čistícími prostředky. Běžné chemické sloučeniny nesmějí způsobovat částečné nebo úplné zničení glazury. Čím větší má obkladový prvek pórovitost tím větší je šance vzniku neodstranitelných skvrn ([15] Justa 2004).

Zkouška probíhá výběrem pěti zkušebních vzorků které budou nepoužité a nepoškozené. Lícni plochu obkladového prvku očistíme vhodným rozpouštědlem (například ethanol) a poté se tyto zkušební vzorky nechají nejméně 2 hodiny v sušárně. Postup zkoušky probíhá tak že na lícni plochu obkladového prvku rozetřeme tři nebo čtyři pasty (skvrnotvorné látky v oleji o nízké viskozitě) a na oddělená místa se nanese tři nebo čtyři kapky každé z kapalin (skvrnotvorné látky s chemickým/oxidačním působením a filmotvorné látky). Na tyto kapky se položí vypouklé sklo aby se kapky rovnoměrně kruhově rozšířily a takto se ponechají 24

hodin. Poté následuje odstranění skvrn pomocí čtyř čistících postupů (viz obrázek číslo 1) ([11] ČSN EN ISO 10545-14 2016):

- Postup A – vložení zkušebních vzorků pod horkou tekoucí vodu (o teplotě 55 ± 5 °C) a následné otření vlhkou utěrkou.
- Postup B – ruční očištění zkušebních vzorků slabým čistícím prostředkem a očištění se přírodní houbou nebo utěrkou která nedrhne. Lícni plocha se následně omyje tekoucí vodou a utře vlhkou utěrkou.
- Postup C – mechanické čištění zkušebních vzorků silným čistícím prostředkem. Čištění probíhá dvě minuty a poté se omyje tekoucí vodou a utře vlhkou utěrkou. Používá se například rotační kartáč s tvrdými štětinami s připojeným čistícím prostředkem.
- Postup D – vložení zkušebních vzorků na 24 hodin do vhodného roztoku a poté omytí tekoucí vodou a otření vlhkou utěrkou.



Obrázek 1: Průběh zkoušky odolnosti proti tvorbě skvrn a následné zatřídění (ČSN EN ISO 10545-14 2016)

1.5.5. Otěruvzdornost

Otěruvzdornost glazury je schopnost odolávat mechanickému opotřebení při běžném používání. Dle ČSN EN ISO 10545-7 se používá metoda PEI, která zařazuje výrobky do tříd odolnosti na základě počtu otáček ocelového prstence s brusnou směsí, který způsobí značné porušení povrchu glazury. Dle ČSN EN ISO 10545-7 se výrobky zatřídí do skupin 0-5 (viz tabulka číslo 6) ([12] Dědek a Vošický 2008):

Stupeň odolnosti proti povrchovému opotřebení: Počet otáček, při kterých je zkoušená plocha zřetelně odlišná od nezkoušené	Třída
100	0
150	1
600	2
750, 1500	3
2100, 6000, 12000	4
> 12000 ¹⁾	5
¹⁾ Musí být provedena odolnost proti tvorbě skvrn podle ISO 10545-14	

Tabulka 6: Zatřídění glazovaných keramických obkladových prvků ([9] ČSN EN ISO 10545-7 2000)

Zkouška otěruvzdornosti se provádí na 11 zkušebních vzorcích a k tomu je navíc zapotřebí 8 dalších vzorků k vizuálnímu porovnání. Zkouška probíhá tak že se připevní zkušební vzorky na nosnou desku pomocí kovových držáků a poté podrobují otáčkám prstence. Poté se očistí tekoucí vodou a dají se vysušit, po vysušení se zkušební vzorky podrobí vizuálnímu hodnocení pouhým okem ze vzdálenosti 2 metrů a výšky 1,65 metrů. Pro vyhodnocení se zaznamenává počet otáček po kterých je zkoušená plocha zřetelně odlišná od nezkoušené, toto vyhodnocení musejí provádět nejméně tři pozorovatelé ([9] ČSN EN ISO 10545-7 2000).

2. Technologické požadavky na provádění vnitřních keramických obkladů a dlažeb

2.1. *Kontroly ve fázi přípravy prací*

2.1.1. *Kontrola projektové dokumentace*

Kontrola projektové dokumentace je velice důležitým krokem, aby nevznikaly problémy při provádění a době prací anebo také finanční problémy. Při kontrole hledáme problémy jako jsou osová vzdálenosti od wc, výšky obkladů vůči ostatním profesím, kontrola spárořezů aby nevycházely příliš malé dořezy, spáry vycházely na osazené elektro krabičky, sanitu a revizní dvířka. Při této kontrole se dále ověřuje vhodnost obkladových prvků, jestli se dají použít do daného prostředí, na daný podklad.

Lepidla na obklady a dlažby v projektové dokumentaci se kontrolují zejména jestli se hodí k navrženému obkladovému prvku a do jeho prostředí kvůli nasákavosti podkladu. Lepidla na obkladové prvky dělíme dle ČSN EN 12004-1 na druhy ([4] ČSN EN 12004-1 2018):

- Cementová lepidla s označením „C“
- Disperzní lepidla s označením „D“
- Lepidla na bázi reaktivních pryskyřic s označením „R“

Tyto lepidla se dále řadí na základě jejich charakteristik dle ČSN EN 12004-1 ([4] ČSN EN 12004-1 2018):

- „1“ standardní lepidlo
- „2“ zlepšené lepidlo
- „F“ rychle tvrdnoucí lepidlo kdy tahová přídržnost je $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ nejvýše po 6 hodin
- „T“ lepidlo se sníženým kluzem kdy je kluz $\leq 0,5 \text{ mm}$
- „E“ lepidlo s prodlouženou otevřenou dobou kdy je tahová přídržnost $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ ne méně než po 30 minutách
- „S1“ deformovatelné (flexibilní) lepidlo kdy je příčná deformace $\geq 2,5 \text{ mm}$ a $< 5 \text{ mm}$

- „S2“ vysoce deformovatelné (vysoce flexibilní) lepidlo kdy je příčná deformace ≥ 5 mm

Nejdříve je tedy zkratka lepidla (C, D nebo R) poté následuje zkratka pro jeho charakteristiku a vypadá například takto „C 1“ což znamená standardně tvrdnoucí lepidlo.

Dělení druhů lepidel s doporučeným použitím obkladového prvku (viz tabulka číslo 7) ([13] Drochytka 2000):

Druh lepicí hmoty	Flexibilita	Vytvrzování	Rozdělení	Doporučený typ obkladu
Čistě cementová lepidla	Neflexibilní	Hydraulicky	Žádné	AIII, BIII
Polymercementové lepidla	Flexibilní	Hydraulicky	Polymery	AI, BI, AII _a , AII _b , AIII, BII _a , BII _b , BIII,
Čistě polymerní lepidla	Flexibilní podle druhu	Odpařování m vody	Disperzní	AI _a , AII _a , AII _b , AIII, BI, BII _a , BII _b , BIII
	Flexibilní podle druhu	Tvrdidly – chemickou reakcí	Reakční (akryl, epoxid)	AI _a , AII _a , AII _b , AIII, BI, BII _a , BII _b , BIII
	Flexibilní	Chemickou reakcí	Silikonové	AII _a , AII _b , AIII, BII _a , BII _b , BIII

Tabulka 7: Rozdělení jednotlivých druhů lepicích hmot s doporučeným použitím typu obkladu ([13] Drochytka 2000)

Cementová lepidla typu S1 a S2 (flexibilní lepidla) se hodí k lepení obkladů a dlažeb v místnostech s vysokou vlhkostí nebo podlahovým vytápěním. Mají vysokou pružnost a díky tomu se přizpůsobují pohybům podkladu ([4] ČSN EN 12004-1 2018).

Čistě cementová lepidla se použijí při pokládání dlažby jako tlustá vrstva spojovací malty. Určitě se nedoporučuje používat pro tenkovrstvé lepení obkladů a

dlažeb. Spoj by sice držel pohromadě ale byl by velice křehký s vysokým modulem pružnosti což by vedlo ke ztrátě soudržnosti ([13] Drochytka 2000).

Disperzní lepidla mají vysokou přídržnost, a proto se hodí k lepení na podklady jako je dřevo, sádrokartóny a jiné desky. Tyto lepidla jsou sice vodovzdorné ale jako jediná hydroizolace se používat nedají, jelikož po delším styku s vodou mohou nabývat objem a ztrácet svoji pevnost ([15] Justa 2004).

Lepidla na bázi reaktivních pryskyřic se používají pro lepení keramických velkoformátových desek, jemné kameniny, desek z přírodního a umělého kamene. Je vhodné ho používat v chemicky namáhaných prostorech jak do interiéru, tak exteriéru a doporučuje se pro použití v laboratořích, aquaparcích a bazénech. ([17] www.fg.cz, 2023)

Lepidla na bázi reaktivních pryskyřic, disperzní nebo silikonové jsou převážně dvousložkové hmoty které vyžadují speciální pracovní postupy založené na reakci s tvrdidlem, urychlovačem či jinou polymerní hmotou. Užití těchto lepidel je převážně pro extrémně namáhané keramické obklady a dlažby nebo v těch případech kdy chceme vytvořit další vodotěsnou bariéru ([13] Drochytka 2000).

2.1.2. Kontrola materiálu a jeho skladování

Při převážce dodaného materiálu (obklady a dlažby, ukončovací a spádové lišty, spárovací hmoty a lepidla) se kontroluje dle dodacího listu a na danou paletu se rovnou napíše číslo bytu kam se roznese a zamkne, aby nedošlo ke krádežím (viz obrázek číslo 2).



Obrázek 2: Popsání palety – objekt a číslo bytu (vlastní)

Dojde ke kontrole množství dodaného materiálu a druhu správně dodaného materiálu na daný byt nebo společné prostory. U obkladů a dlažeb dojde k vizuální kontrole, zda se materiál při přepravě nepoškodil, aby nebyly ulámané rohy, poškrábané obklady a dlažby nebo vady které vznikají při výrobě jako například černé tečky nebo vrypy. (viz obrázek číslo 3).



Obrázek 3: Poškození dlažby při přepravě a poškození obkladu z výroby (vlastní)

U kontroly ukončovacích a spádových lišt kontrolujeme z jakého materiálu lišta je a jejich rovinnost, aby nebyly polámané nebo ohnuté z přepravy (viz obrázek číslo 4).



Obrázek 4: Ohnutá spádová lišta z přepravy (vlastní)

Spárovací hmoty a silikonové tmely mohou být v různých barvách, proto se musí kontrolovat správný odstín o který klient zažádal. U pytlovaných lepidel nebo spárovacích hmot (jak pytlovaných, tak v kýblech) se kontroluje dále jestli nejsou protrhlé nebo už navlhlé, aby se s nimi dalo později pracovat.

Veškerý materiál musí být skladován a chráněn proti povětrnostním vlivům a mechanickému poškození. Sypké materiály musí být chráněny před působením vlhkosti a deště na paletách v uzavřených místnostech. Obklady a dlažby je možné skladovat na sobě, za dodržení pokynů výrobce ohledně maximálního množství v jednom sloupci. Během manipulace s daným materiálem je nutné zajistit, aby nedošlo k jeho poškození.

2.1.3. Kontrola připravenosti staveniště

2.1.3.1. Návaznost prací a podmínky provádění obkladů a dlažeb

Před pokládáním obkladů a dlažeb musí být pracoviště uzavřené okny a dveřmi, aby bylo chráněno před povětrnostními vlivy. Musí být vyzrálé podlahy a vnitřní omítky kvůli vlhkosti, dále připravené veškeré rozvody instalací a také musí být umístěny na svou pozici. Při kontrole rozvodů vody nebo podlahového vytápění je důležitá hotová tlaková zkouška, aby bylo jisté že v potrubí není žádná díra a nemusel se tak následně sundávat obklad nebo dlažba kvůli opravě. Pokud je pod dlažbou navržena topná rohož musí se před obkládáním znovu počkat až bude suchá nivelační vrstva na kterou se bude dlažba pokládat. Dále bude provedena kontrola elektro rozvodů, aby byly kabely dotaženy na pozici a mohly se rozkreslit zásuvky a vypínače pro pozdější vyřezání do obkladů.

Teplota prostředí pro provádění obkladů a dlažeb by měla být více jak + 5 °C a méně než + 25 °C po dobu provádění prací. Pokud není prostor vytápěn a teplota by klesla pod + 5 °C je nutné práce pozastavit to samé v případě že by teplota stoupla nad + 25 °C. Pokud teplota klesne pod + 5 °C dochází ke zpomalení tvrdnutí lepidla a pokud teplota překročí + 25 °C tak se voda z lepidla začne rychleji odpařovat a nemusí dojít k řádnému zatvrdnutí ([15] Justa 2004).

2.1.3.2. Kontrola připravenosti podkladu

Přejímku pracoviště tedy podkladu od předešlých pracovníků je nutné provést velmi důkladně. Pokud se tato fáze odflákne může to mít za následek prodražení prací tím, že si bude muset obkladač do připravovat svůj podklad pro obkládání.

Při kontrole podkladu se hledí na to, aby nebyl znečištěný, od prachu či mastný. Dále se kontroluje, zda je podklad zbroušený po vnitřních omítkách a po zahazování rozvodů elektra, vody a kanalizace. Vlhkost podkladu pro obklady by neměla být větší jak 2 % u cementových omítek, 5 % u zdiva/betonu a pro dlažby při pokládce na anhydritový potěr by neměla být větší jak 0,5 %. Na stavbě se zkontroluje příložným vlhkoměrem. Pokud není prostor vytápěný z důvodu ještě nezapojené topné sestavy dají se pro zbavení vlhkosti použít přenosná topení a odvlhčovače v kombinaci s větráním okny, pokud je přívětivé počasí.

Podklad musí být rovný, aby při obkládání nevznikaly problémy s požadavkem na rovinnost. V koupelnách a kuchyních je povolena odchylka na rovinnost 2 mm na 2 m, a to samé platí pro svislost. Rovinnost a svislost stěn budeme měřit dvoumetrovou latí, zatímco pravoúhlost stěn měříme ocelovým úhelníkem 60x60 cm, u kterého je maximální odchylka znovu 2 mm. Při kontrole rovinnosti podlah budeme měřit dvoumetrovou latí s rektifikovatelnými podložkami a také zkontrolujeme spádování, pokud bude někde potřeba. Dále kontrolujeme průběh podlah do sousedních místností, aby na sebe plynule navazovaly. Pokud někde nastane problém a nebudou dodrženy odchylky je nutné buď místo zbrousit nebo domazat. Před obkládáním je dobré používat penetrační nátěr u více nasákavých podkladů.

V interiéru se setkáváme s mnohými poklady, na které lepíme obklady a dlažby pro tyto různé podklady budou i různé vlastnosti které je třeba před pokládáním obkladů a dlažeb dodržet tyto podklady například jsou:

- Beton – na který se doporučuje obkládat až po 28 dnech, jelikož do té doby dochází v betonu k postupnému nárůstu fyzikálně mechanických vlastností. Nejvíce optimální doba pro obkládání nebo pokládání dlažby na beton je po 6 měsících kdy už je beton dostatečně vyzrálý. Podklad se zbaví nečistot jako například prach použije se penetrační

nátěr a začne se na flexibilní lepidlo pokládat keramická dlažba a obklad ([13] Drochytka 2000).

- Materiály obsahující sádku, sádkové omítky – před obkládání keramických obkladů je nutné nejdříve ověřit vlhkost sádkové omítky která nesmí přesahovat více než 2 %, této vlhkosti by se mělo dosáhnout při přirozeném vysychání v příznivých podmínkách do 4–6 týdnů. Povrch omítky by se při položení dlaně nijak volně otírat, pokud k tomuto dochází je nutné tyto části odstranit. Obklad se vždy lepí na nejdříve s penetrovanou plochu ([13] Drochytka 2000).
- Anhydritový potěr – před podkládáním keramické dlažby je znovu nutné změřit povolenou vlhkost potěru která nesmí přesahovat více jak 0,5 %. Tento podklad je velmi nasákavý, a proto se před pokládáním dlažby natře penetračním nátěrem který sníží jeho nasákavost. Na tento podklad se nejčastěji a nevíce doporučuje používat flexibilní lepidlo, jelikož má anhydritový potěr tendenci se pohybovat a smršťovat ([13] Drochytka 2000).
- Sádkokartón – Před pokládáním keramického obkladu si kontrolujeme vlhkost, která by se měla pohybovat kolem 2-4 % to záleží na druhu sádkokartonové desky. Při použití zeleného sádkokartónu v koupelnách bude maximální povolená vlhkost 2 %. Na tento podklad se doporučuje obkládat pouze z menších formátů keramických obkladových prvků jako například 150 mm x 300 mm. U tohoto podkladu se doporučuje lepit keramické obklady na flexibilní lepidlo a v koutech používat silikon do spáry nebo speciální dilatační lišty ([13] Drochytka 2000).
- Pórobeton – tento podklad je velice přesný, takže pokud se ve stěně z pórobetonu (například z ytongu) nedělají žádné rozvody vody nebo elektra a nemusí se tak zahazovat šlic po vyřezání těchto drážek, není potřeba tento podklad nijak vyrovnávat. Podklad je před obkládáním napenetrovat a k lepení obkladových keramických prvků se doporučuje používat flexibilní lepidlo ([13] Drochytka 2000).

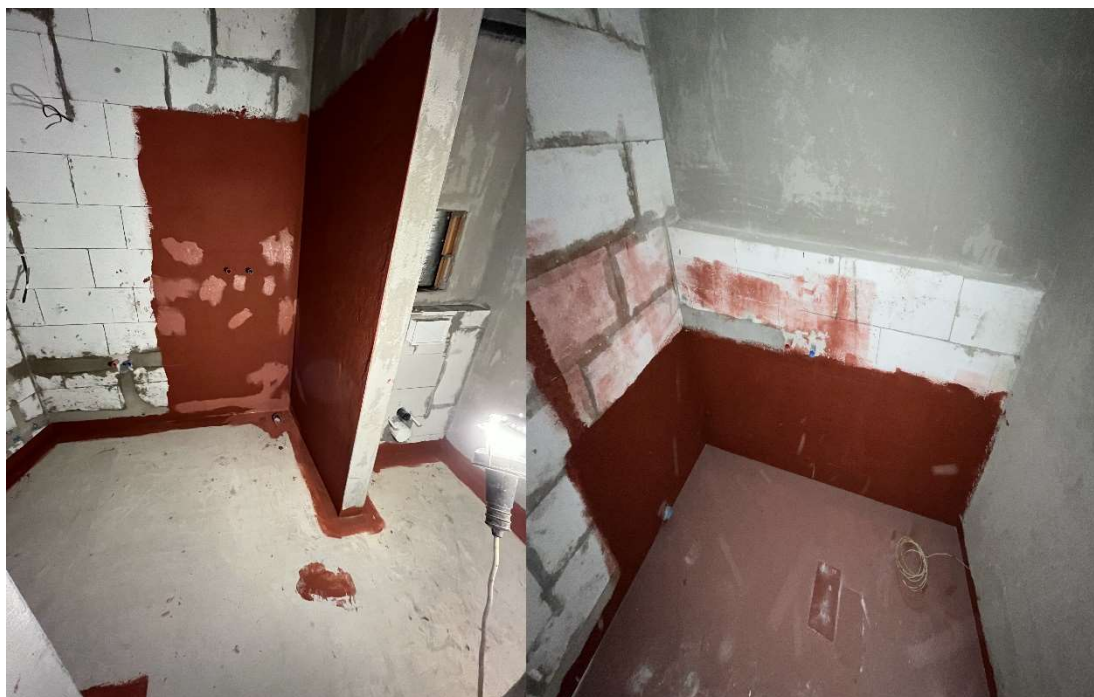
- Podlahové vytápění v anhydritovém potěru – vytápěný anhydritový potěr by měl vytvrzovat nejméně 2 týdny při minimální teplotě 15°C. Po vytvrzení tohoto potěru se začne postupně vytápět podlaha od těchto 15°C až do 35°C teplota se bude denně zvyšovat maximálně o 5°C. S pokládáním dlažby se může začít nejdříve 2 dny po vypnutí vytápění. Keramické dlažby, které jsou skvělou kombinací s podlahovým vytápěním díky své tepelné vodivosti, se lepí na podklad flexibilním lepidlem kvůli pohybu tohoto podkladu. Minimální kontaktní plocha, které se docílí pomocí metody lepení keramických dlažeb „buttering&floating“, je 95 %. Pokud bude povrch nerovný a nebude tak odpovídat normě ČSN 74 4505 je potřeba na tento potěr použít samonivelační stěrku určenou na podlahové vytápění. Provedené dilatační spáry mají mít minimální šířku 8 mm a vyspárované trvale pružným tmelem. Po dokončení dlažby a následného spárování a silikonování se může podlahové vytápění znovu spustit na provozní teplotu po 28 dnech ([13] Drochytka 2000).

2.2. *Kontroly ve fázi provádění prací*

Ve fázi provádění prací se také provádí kontrola bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a kontrola užívání osobních ochranných pracovních pomůcek. Všichni pracovníci musí být s tímto seznámeni stejně tak s technologickým postupem a plánem bezpečnosti a ochrany zdraví. Před vstupem na staveniště musí seznámení s těmito zásady podepsat. Je příkázáno používat osobní ochranné pomůcky jako přilba, reflexní vesta, obuv třídy S3, rukavice a brýle. Pro obkladače se dále doporučuje používat nákoleníky a zpevňovače zad.

2.2.1. Kontrola hydroizolace

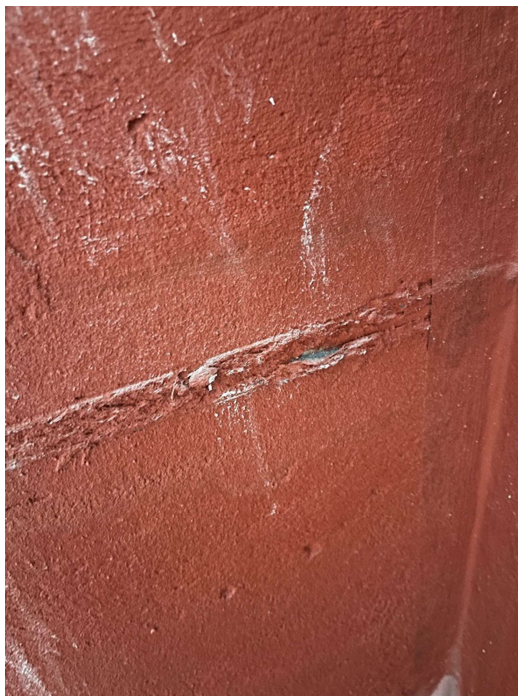
Kontrola hydroizolace se provádí v místnostech, které budou vystaveny velké vlhkosti jako jsou koupelny. Hydroizolační stěrka se provádí ve dvou vrstvách. Začíná se tím, že se kolem místnosti na spodní hrany nanáší do výšky aspoň 15 cm a pak se do těchto rohů do čerstvého nátěru umísťuje hydroizolační páska. Poté se začíná nanášet hydroizolační stěrka na celou plochu podlahy, kolem celého sprchového koutu a vany s přesahy 15 cm na každou stranu (viz obrázek číslo 5).



Obrázek 5: Provedená hydroizolační stěrka (vlastní)

Pokud je sprchový kout se žlabem natře se pojistná hydroizolační stěrka před osazením žlabu poté se žlab akusticky oddělí, osadí, zabetonuje a znovu se nanese hydroizolační stěrka. Nanesená stěrka se vždy nechá vyschnout, nanese znovu a po zaschnutí druhého nátěru je možné začít pokládat obklady a dlažby. Před prováděním hydroizolační stěrky je důležité mít podklad zarovnaný a zbavený nečistot.

Podlaha a stěny by měly být rovné, pevné a bez prasklin, aby nevznikaly místa, kam by se stěrka například nedostala a mohla se bezproblémově natáhnout (viz obrázek číslo 6).



Obrázek 6: Špatné provedení stěrky na izolaci od potrubí (vlastní)

2.2.2. Lepení obkladů a dlažeb

Lepení obkladů a dlažeb se provádí na čistý a rovný podklad s provedenou hydroizolační stěrkou, pokud se pokládá v koupelnách. Po kontrole spárořezu se rozkreslí krabičky elektro, aby se mohli rovnou do obkladů vyřezat a začnou se obkládat stěny, po dokončení obkladů se začne pokládat dlažba.

Pro pokládání obkladů a dlažeb si připravíme tolik lepidla kolik jsme schopni za dobu použitelnosti lepidla zdělat. Při obkládání platí že musí být pokryto minimálně 60 % obkladu a 90 % dlažby lepidlem. Pro nanášení lepidla se používají tři způsoby:

- „Buttering“ (viz obrázek číslo 7) – je druh nanášení lepidla přímo na obklad nebo dlažbu který se používá především pro menší formáty, opravy nebo detaily jako jsou například sokly nebo mozaika. U této metody se nanáší pouze tenká vrstva lepidla pomocí špachtle nebo

hladítka přímo na lepený prvek který se potom přitiskne na zeď ([15] Justa 2004).



Obrázek 7: Nanášení lepidla "buttering"

- „Floating“ (viz obrázek číslo 8) – je druh nanášení lepidla na obkládanou konstrukci kdy se nejdříve natáhne tenká kontaktní vrstva lepidla pomocí ocelové stěrky do které se hned natáhne lepidlo zubovou stěrkou ve sklonu cirká 60°. Lepidlo se musí nanášet jen na tak velkou plochu kterou jsme schopni obložit za dobu použitelnosti lepidla tato doba je většinou okolo 30 minut ale záleží na prostředí kde obklady nebo dlažbu pokládáme a také na kvalitě a druhu lepidla ([13] Drochytka 2000).



Obrázek 8: Nanášení lepidla "floating" (vlastní)

- „Buttering-Floating“ – je kombinace obou způsobů která se používá pro náročné plochy jako například podlahy s topnými hady, terasy, velkoformátové obklady a dlažby. U těchto případů chceme tímto způsobem docílit celoplošného nalepení obkladů a dlažeb bez dutin. Nejdříve se nanáší lepidlo zubovou stěrko na podklad poté na obklad nebo dlažbu a pak se přitiskne na sebe ([15] Justa 2004).

Obklady a dlažby se pokládají třemi různými způsoby:

- Na stříh (viz obrázek číslo 9) – Je to nejčastější a nejefektivnější způsob pokládky. Tento způsob má průběžné vodorovné i svislé spáry a střed obkladu nebo dlažby by se měl vždy centrovat na středovou osu zdi tak aby na stranách zůstávali stejné dořezy. Je nejefektivnější z toho důvodu protože má nejmenší množství dořezů které se pohybuje kolem 10 % ([13] Drochytka 2000).



Obrázek 9: Pokládka na stříh (vlastní)

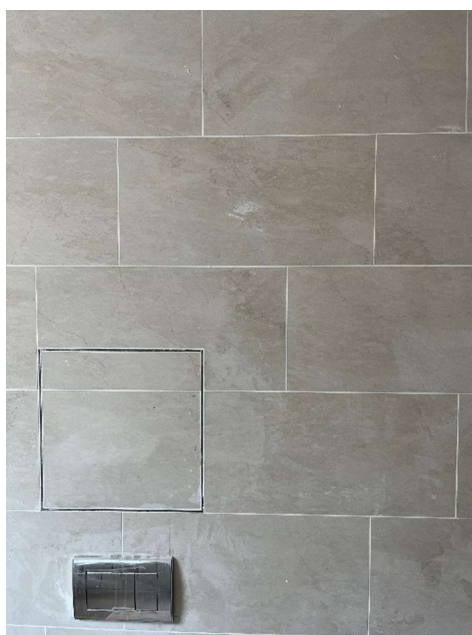
- Nakoso (viz obrázek číslo 10) – Tato pokládka se kombinuje s pokládkou na stěnách na stříh a je určena pro čtvercové formáty obkladů a dlažeb. Na stěnách se používá úhel 45°, zatímco na podlahách můžeme pokládat i pod úhly 30° a 60°. Tuto pokládku lze centrovat jak na spáru, tak na střed obkladu nebo dlažby na zdi i na podlaze na středovou osu a na krajích by mělo znovu docházet de stejným dořezům. Prořezy u této pokládky se pohybují kolem

12–15 % s tím že to velmi ovlivní úhel zkosení, prořez bývá nejmenší u úhlu zkosení 45° a poté se navyšuje při jeho změně ([13] Drochytka 2000).



Obrázek 10: Pokládka nakoso (vlastní)

- Na vazbu (viz obrázek číslo 11) – Tato pokládka se dá provádět u čtvercových, obdélníkových i ostatních formátů a může se také centrovat na spáru, střed obkladu nebo dlažby na zdi i na podlaze na středovou osu. Na krajích by měly být znovu stejné dořezy. Množství prořezů se pohybuje kolem 10 - 13 % ([13] Drochytka 2000).



Obrázek 11: Pokládka na vazbu (vlastní)

U styku dlažby a obkladu nebo obkladu a obkladu to znamená v koutech stěna/podlaha a stěna/stěna se musí provádět dilatační spáry v souladu s normami ČSN 73 3451 a ČSN 74 4505. Šířka dilatační spáry by měla být minimálně 5 mm. Například u přechodu dlažby do místnosti s jinou nášlapnou vrstvou, kde máme v konstrukci dilataci je důležité promítnout konstrukční dilatační spáru dle ČSN 73 3451 minimálně ve stejné šíři jako je šíře spáry v konstrukci podkladu. Dilatace se provádí pomocí speciálních dilatačních lišt, které vyrovnávají napětí mezi podkladem a obkladovými prvky způsobené různou tepelnou roztažností materiálů. Tyto dilatační lišty (viz obrázek číslo 12) se používají u každého přechodu do jiné místnosti, kde se vytváří dilatace v konstrukci při lití podlah, aby nebyla nikde příliš velká spojená plocha, která by pak v tomto místě díky mechanickému namáhání mohla praskat. Tyto profily se dají používat i místo silikonu ([13] Drochytka 2000).



Obrázek 12: Dilatační lišta pro konstrukční spáry (vlastní)

Dělení dilatačních profilů podle materiálu a jejich použití ([13] Drochytka 2000):

- Profily z mosazi – Vhodné tam kde se předpokládá vysoké mechanické zatížení. Mosaz odolává všem chemikáliím, které se objevují v běžných provozech.
- Profily z hliníkových slitin – Hodí se spíše do méně zatížených prostor, kde tolik nepůsobí zásadité látky.

- Profily z nerezové oceli – Vhodné do míst s kde se očekává velké chemické působení, jelikož je nerezová ocel velmi odolná vůči kyselinám. Zároveň je velice mechanicky odolná.
- Profily plastové – Vhodné k použití například k dřevěným podlahám nebo vinylu. Jsou velice odolné vůči vlhkosti a nevydrží takové mechanické zatížení jako ostatní profily.

Během pokládky obkladů a dlažeb je důležité dodržet stejnou velikost spár dle požadavků projektové dokumentace nebo požadavků klienta. Toho se při obkládání docílí pomocí vymežovacích křížků (viz obrázek číslo 13), které mají tloušťku stejnou s požadovanou šířkou spáry.



Obrázek 13: Použití vymežovacích křížků (vlastní)

Pro zajištění rovinnosti mezi dlažbou nebo obkladem se využívá nivelačních klínek nebo spon (viz obrázek číslo 14).



Obrázek 14: Použití klínek a spon pro zajištění rovinnosti obkladů a dlažeb (vlastní)

Při pokládce obkladů a dlažeb se setkáváme s různými dořezy pro které využijeme řezaček s diamantovým kotoučem a odlamovacích kleští (viz obrázek číslo 15). Pro vytvoření výřezů se používají diamantové vrtáky nebo vykrúžovače a jejich velikost se volí s ohledem na to, aby bylo možné otvor zakrýt pozdějším osazením sanity. Používání ocelových vrtáků, vykrúžovačů a řezaček je nevhodné, jelikož je ocel tvrdší než keramický obklad a mohli by se kvůli tomu na obkladu objevit vady jako jsou trhliny nebo by mohl dokonce i celý prasknout.



Obrázek 15: Řezačka s odlamovacími kleštěmi (vlastní)

2.2.3. Kontrola provádění spárování a silikonování obkladů

Spárování a silikonování obkladů a dlažeb se provádí po dostatečném vytvrdnutí lepidla což bývá zpravidla do druhého dne. Ze spár se vyndají vymezení křížky a připravíme si spárovací hmotu. Poté co zaspárujeme obklady a dlažby, očistíme přebývající spárovací hmotu, vezmeme si navlhčenou houbu nebo hadr a utřeme povrch do čista tak abychom nezničili čerstvou spáru. Spárovací hmota se volí stejně jako lepidlo pro obklady a dlažby na základě potřeb pro dané místo.

Dle ČSN EN 13 888-1 se dělí spárovací malty a lepidla na ([5] ČSN EN 13888-1 2022):

- „CG“ – cementová spárovací malta
- „RG“ – spárovací malta z reaktivních pryskyřic

Cementová spárovací malta se dále dělí dle ČSN EN 13 888-1 na ([5] ČSN EN 13888-1 2022):

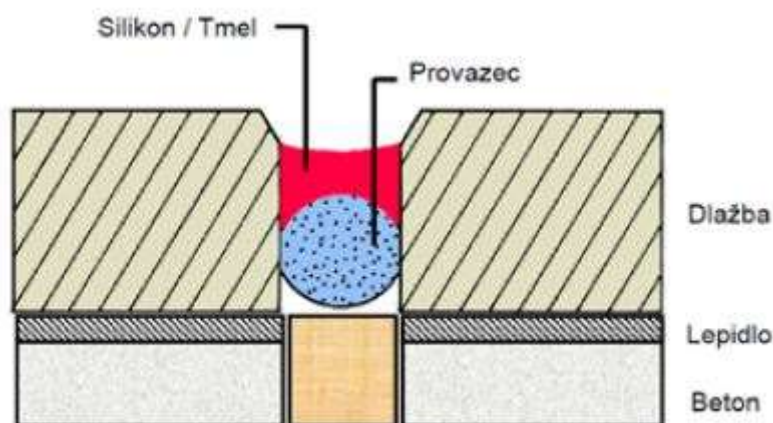
- „1“ – normální spárovací cementová malta
- „2“ – vylepšená spárovací cementová malta, která má přísady jako „W“ snížená absorpce vody, nebo „A“ vysoká odolnost proti oděru
- „F“ – rychle tuhnoucí spárovací malta

Spárovací cementové hmoty „1“ se používají v místech kde nejsou vysoké nároky na jejich čištění nebo mechanickou zátěž. Zatímco spárovací hmoty z reaktivních pryskyřic jsou flexibilní a mají vysokou chemickou a mechanickou odolnost, a proto jsou vhodnější do míst jako jsou sprchové kouty, bazény a obecně místa s vyšším zatížením vodou ([16] www.fg.cz, 2022).

Spárovací cementové hmoty jsou schopny na druhý den odolávat zatížení ale cirka po dvou hodinách mohou odolávat lehčímu provozu. S touto spárovací hmotou je možné dělat spáry až do 20 mm bez toho, aby se na spáře objevovaly trhliny. Jejich výhodou je také velké množství barev, ze kterých je možné vybírat. Před spárování je doporučeno si nejdříve ověřit na zkušební vzorku, jestli půjde spárovací hmota z obkladu dobře očistit. Spárování cementovou hmotou probíhá celoplošně tak, že nanese cementovou hmotu po celé ploše obkladových prvků a přebytečnou

cementovou hmotu očistíme. Celoplošné spárování se provádí spárovací gumou šikmo oběma směry spáry, aby bylo zaručené, že bude vyplněna celá spára bez jakýchkoliv dutin a také aby byla spára zároveň s obkladem nebo dlažbou. Poté co spárovací hmota zavadne se spára začne vymývat mokrou houbou, aby se získal požadovaný tvar spáry, poté už je stačí pokračovat v umývání obkladů a dlažeb vlhkou houbou a suchým hadrem. Pro odstranění šedého povlaku se do vody při mytí obvykle přidává ocet, díky kterému se tento povlak lépe odstraňuje.

Silikonové spárovací hmoty se používají pro výplně dilatačních spár tedy těch spár, které jsou vystaveny velkým rozměrovým pohybům. Používají se tam kde je vyžadováno pružné a vodotěsné fungování spáry, tedy v místech jako koupelny (u spojení obkladů a dlažeb/obkladů a obkladů), kuchyňské linky, sokly a podobně. Při silikonování se pro nanášení používá pistole, pomocí které se silikon vnese přímo do spáry. Spára se před silikonováním musí nejdříve úplně vyčistit, aby nebyla nikde propojená bordelem nebo lepidlem. Poté se do spáry přidá separační provazec, který zamezí třístrannému propojení silikonu a také vzniku trhlin a prasklin (viz obrázek číslo 16).



Obrázek 16: Použití separačního provazce pro zamezení třístranného propojení
(www.fg.cz, 2022)

2.2.4. Kontrola ochrany dlažby po dokončení prací

Po dokončení obkládání a spárování je důležité dílo chránit proti poškození, jelikož do bytů budou dále chodit další firmy na provádění prací. Aby nedošlo k poškození obkladů, dlažeb nebo jejich spár bude nařízeno chodit do daných bytů pouze v čistých přezuvkách nebo se na dlažbu poklade krycí papír který se po stranách zafixuje, aby se nehýbal a nedošlo k poškození obkladů a dlažeb (viz obrázek číslo 17).



Obrázek 17: Ochrana dlažby proti poškození (vlastní)

2.3. Kontroly ve fázi předávání díla

2.3.1. Kontrola vodorovnosti, svislosti a rovinnosti obkladů a dlažeb

Obklady nesmějí v ploše nikde vyčnívat víc, než je jejich dovolená místní rovinnost dle ČSN 73 3451 je požadavek na jejich dovolenou odchylku ± 3 mm na 2 metry. Obecně ale platí že vodorovnost a svislost vždy závisí na přesnosti podkladu na kterém jsou obklady a dlažby položeny, proto je potřeba se řídit doporučenými odchylkami pro provádění podkladních konstrukcí. Například když betonové konstrukce mají dovolenou odchylku 20 mm je poté těžké provést obklady nebo dlažby tak aby byly přesně v povolené odchylce.

Pro měření místní rovinnosti použijeme dvoumetrovou lať s rektifikovatelnými podložkami. Lať se přikládá k povrchu a pomocí milimetrového klínku měříme nejmenší a největší vzdálenost mezi obkladovým prvkem a spodní hranou používané latě. Lať se vždy pokládá nejméně 100 mm od hran konstrukcí a provedeme minimálně 5 měření. Pro vodorovné plochy se provádí minimálně 5 měření na každých 100 m² a u svislých ploch se provádí také minimálně 5 měření ale ne každých 25 m² (viz obrázek číslo 18, 19).



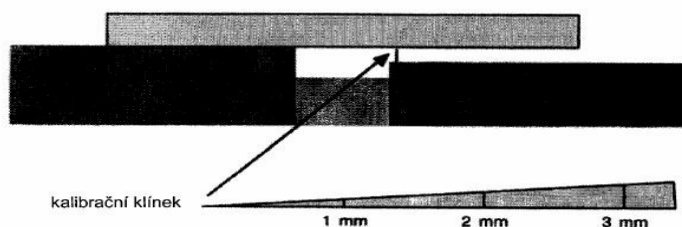
Obrázek 19: Měření latí s rektifikovatelnými podložkami a klínkem na dlažbě (vlastní)



Obrázek 18: Ukázka průběhu měření rovinnosti plochy podkladu před pokládkou a po pokládce následuje stejný postup (vlastní)

U obkladů a dlažeb se také kontrolují přesahy jednotlivých prvků, aby byly obklady a dlažby v jedné rovině a nebyly některé vystouplé. Kontrola se provádí například položením rovného pravítka přes kontrolovaný roh a poté se do vzniklé mezery vloží milimetrový klínek na kterém se odečte hodnota. Zkouška se provádí A

vyhodnocuje dle ČSN 73 3451 podle které je tolerance 1 mm maximálně u spár menších jak 6 mm a 2 mm maximálně u spár větších jak 6 mm včetně (viz obrázek číslo 20) ([3] ČSN 73 3451 2005).



Obrázek 20: Měření přesahu mezi obklady nebo dlažbou (ČSN 73 3451 2005)

Pro změření vodorovnosti použijeme normální či laserovou vodováhu a kontrolujeme podél spár za jsou všechny obklady v jedné rovině. Při kontrole svislosti se dá provádět znovu pomocí laseru anebo olovnice. Kontrola vodorovnosti a svislosti se provádí znovu minimálně 100 mm od hran ostatních konstrukcí.

2.3.2. Kontrola spár

Detaily a spáry se kontrolují ze vzdálenosti 0,3 až 2 metry. Šířka spáry mezi obklady a dlažby by měla být rovnoměrná, pravidelná, hladká a bez jakýkoliv děr. Největší pozornost je třeba dbát u výšky očí kde budou spáry nejvíce viděny. Šířka spáry se provádí dle projektové dokumentace nebo klientské změny, pokud ale ani v jedno není šířka spáry popsána je základně 2–3 mm.

2.3.3. Kontrola vzhledu obkladů a dlažeb

Dle ČSN 73 3450 se vnitřní obklady kontrolují ze vzdálenosti nejméně 2 metrů, a pokud to prostory dovolí za přirozeného osvětlení. Při této kontrole vzhledu obkladů a dlažeb hledáme zejména různé škrábance na obkladové prvku, špatně provedené silikony nebo špatné provedení vyřezání kolem sanity, aby nebyl vidět žádný otvor. Tuto kontrolu je nutné provádět, aby se minimalizovaly další možné nedostatky a vady které ovlivňují kvalitu výsledného vzhledu.

2.4. Vady obkladů a dlažeb

2.4.1. Vady obkladů a dlažeb před kladením

Toto jsou vady, které se vyloučí při přejímce obkladových prvků tedy ve fázi přípravy prací na stavbě. Jsou to například vady geometrie nebo jakosti povrchu.

Vady geometrie povrch obkladových prvků například jsou ([13] Drochytka 2000):

- Odchylka délky, šířky a tloušťky
- Odchylka pravoúhlosti hran
- Odchylka přímosti lícních hran
- Odchylka v rozích – to je odchylka čtvrtého rohu obkladového prvku od roviny, ve které leží zbylé tři rohy
- Odchylka ve středu hrany – to je odchylka středu hrany obkladového prvku od roviny, ve které leží tři ze čtyř rohů

Vady jakosti povrchu se nejčastěji vyskytují jako ([13] Drochytka 2000):

- Trhliny ve střepu – což je každá okem viditelná trhlina na lícní nebo rubové straně obkladového prvku
- Mechanické poškození hran a rohů
- Trhlinkování glazury – které se projevují jako nepravidelné vlasové trhlinky
- Boule a puchýře – malé bublinky na lícní straně obkladového prvku nebo bublinky které se vytvoří při tavení glazury při vzniku plynů během výpalu
- Nepřípustné vytaveniny
- Nepřípustné skvrny a odstín glazury – všechna nezáměrně odlišná místa na lícní ploše obkladového prvku
- Nedoglazovaná místa – pokud chybí glazura na glazovaném obkladovém prvku
- Přesah glazury – pokud je někde velký shluk glazury který vytváří takzvané žebro na obkladovém prvku
- Dírky – nepatrné dírky v lícní ploše glazovaného prvku
- Vady dekoru – jakákoliv viditelná vada dekoru obkladového prvku
- Odsklenění – nezáměrná, ale zřetelně viditelná krystalizace glazury

Tyto vady jakosti povrchu se v některých případech dají připustit jako že jsou pro dekorační účely, výrobce je však povinen o takových případech upozornit. Pokud

jsou tyto vady jakosti povrchu považovány za vady a nejsou od výrobce jako dekorační nechá se rozhodnutí o použití na klientech které si tyto obklady a dlažby objednali. Ve spoustě případů těchto vad, pokud nejsou zřetelně viditelné nebo nejsou v opravdu velkém množství se klienti rozhodnou v ponechání obkladů, než aby čekali až se vymění ([13] Drochytka 2000).

2.4.2. Vady při pokládání obkladů a dlažeb

Nejčastější vady při pokládce obkladů a dlažeb bývají problémy spojené s nevhodným nebo nepřipraveným podkladem. Tyto vady hodně záleží na praxi a zkušenostech obkladače, jelikož každý obkladač může tvořit různé chyby, které se mohou později zobrazit. Nejtypičtější vady si dále probereme v následujících podkapitolách.

2.4.2.1. Nepodepření keramického prvku lepicí hmotou v celé ploše

Tato vada vzniká tím, že se v celé ploše keramická dlažba nepodlepí a tím dochází hlavně u okrajů k odlamování rohů. Čím horší byl podklad tím je větší šance, že se závada výrazněji projeví. Opravit se tato vada dá jedině tak že se odstraní celá dlaždice až na podklad.

2.4.2.2. Nekompaktní spárování

Pokud při spárování nedojde k plnému zaplnění spáry spárovací hmotou po celém obvodu keramického prvku může dojít k vniknutí vody pod obkladový prvek. Tím pádem dochází k vydrolování spárovacích hmot. Pro opravu této vady je potřeba zbavit se veškeré spárovací hmoty a udělat spáru znovu.

2.4.2.3. Vady rovinnosti obkladů a dlažeb, jejich nerovné osazení

Pokud se některé dlažby osadí nerovně vůči ostatním může dojít vlivem provozu k odlamování hran a rohů. Tuto vadu lze odstranit lokálně opravení pouze postižených míst nebo vybouráním chybně provedených obkladů a dlažeb s provedením nové pokládky ([13] Drochytka 2000).

2.4.2.4. Pokládka obkladu nebo dlažby do již tuhacího lepidla

Pokud se obklad nebo dlažba pokládá do již tuhacího lepidla nebo se na lepidla nedorazí je velká možnost, že nedojde k požadované adhezi (k přilnutí dlažby nebo obkladu k podkladu) a kvůli tomu pak dojde k jejich uvolňování. Oprava lze provést jedině tak že se odstraní tyto keramické prvky s lepicí hmotou a udělá se nová pokládka ([13] Drochytka 2000).

2.4.2.5. Nerespektování pracovních a dilatačních spár

Při této vadě může dojít k úplnému zlomení obkladu nebo dlažby. Vzniká tak že obkladač nerespektuje pracovní spáry v podkladu a místo vložení dilatačního prvku tuto spáru přejede obkladem nebo dlažbou. Pokud se tak stane je nutné poškozené obklady nebo dlažby odstranit a v místě pracovní spáry vložit například dilatační lištu.

2.4.2.6. Vysoká vlhkost podkladu

Pokud je v podkladu vysoká vlhkost, a přesto se na tento podklad začne obkládat je velká pravděpodobnost, že lepicí hmoty vůbec neztvrdnou a obklad tak odpadne. Poté je nutné odstranit vše až na podklad a nechat ho vysušit.

2.4.3. Stavební vady projektu

Tyto vady nejčastěji souvisí ve spojení s podkladovou konstrukcí a jejími poruchami nebo s nevhodným výběrem keramických obkladových prvků. Tyto vady si dále probereme v následujících podkapitolách.

2.4.3.1. Vady způsobené výběrem nevhodných prvků

Každý prvek se hodí do jiného prostředí, proto je důležité vybírat správně typ prvku do jeho prostředí. Například aby se do prostředí se zvýšenou chemickou agresivitou nedal prvek s malou chemickou odolností.

2.4.3.2. Vady způsobené výběrem nevhodných spojovacích materiálů

Příčina této vady je nevhodný výběr lepicích a spárovacích hmot pro obkladové prvky. Například používání neflexibilního lepidla pro dlažbu na vytápěnou podlahu nebo používání cementové spárovací hmoty do míst kde by se měl používat

silikon. Pro opravu je nutné odstranit veškerou nevhodnou lepicí nebo spárovací hmotu a nahradit ji správnou.

2.4.3.3. Vady způsobené nekvalitním podkladem

Vady jako nerovnost obkladů nebo dlažeb vůči sobě, špatná rovinnost nebo svislost. Tyto vady jsou spojené s tím, jak byl proveden podklad a co je to za podklad, jelikož každá profese má svou dovolenou odchylku, které se pak projevuje u vad obkladů a dlažeb.

2.4.3.4. Vady způsobené nerespektováním dilatací objektu

Pokud lze dilataci propsat do obkladů nebo dlažeb je nutné tak udělat ale je možné že to nebude dovoleno, aby byla dilatace propsaná do obkladů a dlažeb. Proto je nutné tyto dilatace buď zainjektovat nebo sesponovat a následně použít jako lepicí hmotu extrémně flexibilní lepidlo, které by tyto pohyby v podkladů bezprostředně nepřenášelo do nášlapné vrstvy ([13] Drochytka 2000).

2.4.3.5. Vady v důsledku zvýšeného teplotního namáhání

Při používání podlahového vytápění je nutné počítat s tepelnou izolací, která odolává zvýšeným teplotám. Jestliže by tato tepelná izolace tvarově a tepelně nestálá dojde k poklesu tohoto podkladu uprostřed místnosti a tím k popraskáním dlažby. Při opravě této poruchy je třeba provést novou dlažbu na tu starou a spoléhat na to že je tepelná izolace již objemově stálá a nebude tak docházet k dalšímu sedání nebo provést vybourání celé podlahy a provedení nové a kvalitnější ([13] Drochytka 2000).

2.5. Kontrolní a zkušební plán

KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO POVÁDĚNÍ VNITŘNÍCH KERAMICKÝCH OBKLADŮ A DLAŽEB							
Pořadí	Předmět kontroly	Kontrola	Metoda provádění kontroly	Požadované hodnoty pro předání	Četnost	Záznam	Odpovědná osoba
Fáze přípravy prací							
1	Projektová dokumentace	Kontrola správnosti a úplnosti projektové dokumentace	Vizuálně	Projektová dokumentace musí být úplná a bez chyb	Jednorázově	Zápis do stavebního deníku	Stavbyvedoucí, technický dozor investora
2	Kontrola pracovníků	Kontrola kvalifikace, seznámení s technologickým postupem a proškolení	Vizuálně	Správná kvalifikace a podepsání všech dokumentů	Jednorázově před předáním staveniště, znovu u	Protokol	Stavbyvedoucí

		ohledně bezpečnosti a zdraví při práci			nových pracovníků		
3	Předání staveniště	Předání staveniště zhotoviteli	Vizuálně	Podepsání protokolu o předání staveniště	Jednorázově před zahájením prací	Protokol	Stavbyvedoucí
4	Připravenost staveniště	Kontrola ostatních prací, umístění vývodů kanalizace, vody, elektra, tlakové zkoušky	Vizuálně	Předešlé práce už jsou hotové a všechny vývody jsou připraveny na svých místech	V průběhu provádění prací	Zápis do stavebního deníku, protokol	Mistr
5	Stavební materiál	Kontrola dodacích listů a vstupních materiálů	Vizuálně	Materiál dle projektové dokumentace/klientských změn a bez poškození	Při každé přejímce	Dodací listy	Mistr, přípravář

6	Podklad	Kontrola připravenosti podkladu	Vizuálně, přeměření	Podklad je čistý bez prachu a rovný případně v požadovaném sklonu. Vlhkost podkladu nepřekračuje své maximální doporučené hodnoty.	Jednorázově před zahájením prací	Zápis do stavebního deníku, protokol	Mistr
Fáze provádění prací							
7	Bezpečnost ochrany a zdraví při práci, ochranné osobní pracovní pomůcky	Kontrola dodržování předpisů a užívání ochranných osobních pracovních pomůcek	Vizuálně	Pracovníci používají ochranné pomůcky a dodržují bezpečnost práce	V průběhu provádění prací	Zápis do deníku kontrol bezpečnosti práce	Mistr

8	Hydroizolační stěrka	Kontrola provedení stěrky a pásky	Vizuálně	Stěrka musí být nanášena na podlaže celoplošně se soklem minimálně 15 mm, a celoplošně kolem vany a sprchy také s přesahy 15 mm. V koutech musí být hydroizolační páska. V hydroizolaci nesmí být žádné díry a musí být nanášena pouze na rovný a pevný povrch	Jednorázově po každém provedeném nátěru	Zápis do stavebního deníku	Mistr, technický dozor investora
9	Obklady a dlažby	Kontrola provádění prací, spárořezu, klimatických podmínek, soklů, kamenických	Vizuálně, přeměřením	Šířka spáry 2-3 mm, správně provedený spárořez, stálá teplota vzduchu +5°C, provedené lišty a kamenické rohy	V průběhu provádění prací	-	Mistr, technický dozor investora

		rohů, rohových lišt, šířky spár, použitých materiálů					
10	Spárování a silikonování	Kontrola použitých materiálů, provádění spárování a silikonování	Vizuálně	Správný materiál, silikon i spárovací hmota bude bez dutin, před silikonem bude spára vyčištěna a nebude propojena	V průběhu provádění prací	-	Mistr, technický dozor investora
11	Ochrana dlažby	Kontrola ochrany dlažby před nástupem následujících prací	Vizuálně	Dlažba bude zakryta papírem nebo jinak aby se nemohla poškrábat/poškodit nějak jinak	Po dokončení spárování a silikonování	-	Mistr, technický dozor investora
Fáze předávání díla							

12	Vodorovnost, svislost a rovinnost	Kontrola vodorovnosti, svislosti a rovinnosti obkladů a dlažeb	Vizuálně, přeměřením, poklepem	Kontrola dle ČSN 73 3451 = 3 mm / 2 m pomocí 2m latě s podložkami a bez podložek, kontrola přesahu sousedních obkladů a dlažeb pomocí ocelového pravítka maximálně 1 mm pro spáru šířky 6 mm, kontrola dutosti obkladů a dlažeb = při poklepu nesmí být dutý zvuk	Po dokončení prací	Zápis do stavebního deníku	Mistr, technický dozor investora
13	Spáry	Kontrola svislosti a rovinnosti spár a jejich provedení, spárování proběhne až po	Vizuálně, poklepem	Spáry musejí mít stejnou šířku, být bez děr a dutin, spáry nesmějí drolit a být vypouklé, kontrolujeme jak klasické šířky 2-3 mm a dilatační které musejí mít	Po dokončení prací	-	Mistr, technický dozor investora

		dostatečném vytvrnutí lepidla (zpravidla na druhý den po lepení obkladů a dlažeb)		nejméně šířku 5 mm ale zároveň kopírovat šířku konstrukční spáry kterou dilatují			
14	Vzhled obkladů a dlažeb	Kontrola celkového vzhledu obkladů a dlažeb s předáním díla	Vizuálně za přirozeného světla ze vzdálenosti nejméně 2 m u obkladu a u dlažby ze vzdálenosti nejméně 1,6 m	Dlažba a obklad nesmějí být špinavé, povrch musí být bez závad a kresba a barevnost obkladů a dlažeb musí odpovídat u všech prvků	Po dokončení prací	Zápis do stavebního deníku	Mistr, technický dozor investora

Závěr

V této bakalářské práci jsem představil základní druhy obkladů a dlažeb, a poté se zaměřil na vlastnosti a technologické požadavky provádění vnitřních keramických obkladů a dlažeb. Tyto technologické požadavky provádění jsem poté využil k sestavení kontrolně zkušebního plánu, který by se mohl používat při provádění obkladačských prací na stavbě. Pro používání tohoto plánu na konkrétní stavbě by bylo potřeba doplnit ho o některé konkrétní požadavky investora pro provádění keramických obkladů a dlažeb.

Zdroje a použitá literatura

- [1] ČSN 72 5126, 2020. *Keramické obkladové prvky - Stanovení tvrdosti povrchu podle Mohse*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [2] ČSN 72 5191, 2004. *Keramické obkladové prvky - Stanovení protiskluznosti*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [3] ČSN 73 3451, 2005. *Obecná pravidla pro navrhování a provádění keramických obkladů*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [4] ČSN EN 12004-1, 2018. *Lepidla pro keramické obkladové prvky - Část 1: Požadavky, posuzování a ověřování stálosti vlastností, klasifikace a označování*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [5] ČSN EN 13888-1, 2022. *Spárovací malty a lepidla pro keramické obkladové prvky - Část 1: Požadavky, klasifikace, třídění a označování*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [6] ČSN EN 14411 ED. 3, 2017. *Keramické obkladové prvky - Definice, klasifikace, charakteristiky, posuzování shody a označování*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [7] ČSN EN ISO 10545-3, 2018. *Keramické obkladové prvky - Část 3: Stanovení nasákavosti, zdánlivé pórovitosti a objemové hmotnosti*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [8] ČSN EN ISO 10545-4, 2020. *Keramické obkladové prvky - Část 4: Stanovení pevnosti v ohybu a lomového zatížení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [9] ČSN EN ISO 10545-7, 2000. *Keramické obkladové prvky - Část 7: Stanovení odolnosti proti povrchovému opotřebení - Glazované obkladové prvky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [10] ČSN EN ISO 10545-12, 1998. *Keramické obkladové prvky - Část 12: Stanovení odolnosti proti vlivu mrazu*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [11] ČSN EN ISO 10545-14, 2016. *Keramické obkladové prvky - Část 14: Stanovení odolnosti proti tvorbě skvrn*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [12] DĚDEK, Miloň. a František VOŠICKÝ, 2008. *Stavební materiály: pro 1. ročník SPŠ stavebních*. 6., upr. vyd. Praha: Sobotáles. ISBN 978-80-86817-26-2.
- [13] DROCHYTKA, Rostislav, 2000. *Keramické obklady a dlažby*. 1. vyd. Hradec Králové: Vega. Book, Whole. ISBN 80-900860-5-5.

[14] HROU, Stavebniny, 2023. Obklady z plastu v interiéru. <https://www.stavebninyhrou.cz> [online] [vid. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://www.stavebninyhrou.cz/obklady-z-plastu-v-interieru/>

[15] JUSTA, Eduard, 2004. *Obklady a dlažby* [online]. 1. vyd. Brno: ERA. Book, Whole. ISBN 9788086517858. Dostupné z: <https://go.exlibris.link/jQSQvb2h>

[16] WWW.FG.CZ, FG Forrest, a s, 2022. Katalogy RAKO | výrobce keramických obkladů a dlažeb RAKO. RAKO [online] [vid. 2023-04-30]. Dostupné z: <https://www.rako.cz/cs/ke-stazeni/katalogy-rako>

[17] WWW.FG.CZ, FG Forrest, a s, 2023. AD321 (R2T). RAKO [online] [vid. 2023-04-30]. Dostupné z: <https://www.rako.cz/cs/ad321-r2t>

Seznam obrázků

Obrázek 1: Průběh zkoušky odolnosti proti tvorbě skvrn a následné zatřídění (ČSN EN ISO 10545-14 2016).....	20
Obrázek 2: Popsání palety – objekt a číslo bytu (vlastní).....	24
Obrázek 3: Poškození dlažby při přepravě a poškození obkladu z výroby (vlastní).....	25
Obrázek 4: Ohnutá spádová lišta z přepravy (vlastní).....	25
Obrázek 5: Provedená hydroizolační stěrka (vlastní).....	30
Obrázek 6: Špatné provedení stěrky na izolaci od potrubí (vlastní)	31
Obrázek 7: Nanášení lepidla "buttering"	32
Obrázek 8: Nanášení lepidla "floating" (vlastní)	32
Obrázek 9: Pokládka na stříh (vlastní).....	33
Obrázek 10: Pokládka nakoso (vlastní)	34
Obrázek 11: Pokládka na vazbu (vlastní).....	34
Obrázek 12: Dilatační lišta pro konstrukční spáry (vlastní).....	35
Obrázek 13: Použití vymešovacích křížků (vlastní).....	36

Obrázek 14: Použití klínků a spon pro zajištění rovinnosti obkladů a dlažeb (vlastní).....	37
Obrázek 15: Řezačka s odlamovacími kleštěmi (vlastní).....	37
Obrázek 16: Použití separačního provazce pro zamezení třístranného propojení (www.fg.cz, 2022).....	39
Obrázek 17: Ochrana dlažby proti poškození (vlastní).....	40
Obrázek 18: Ukázka průběhu měření rovinnosti plochy podkladu před pokládkou a po pokládce následuje stejný postup (vlastní).....	41
Obrázek 19: Měření latí s rektifikovatelnými podložkami a klínkem na dlažbě (vlastní).....	41
Obrázek 20: Měření přesahu mezi obklady nebo dlažbou (ČSN 73 3451 2005)	42

Seznam tabulek

Tabulka 1: Klasifikace keramických obkladových prvků podle skupin nasákavosti a způsobu vytváření dle ČSN EN 14411 ed. 3 ([6] ČSN EN 14411 ed. 3 2017)	14
Tabulka 2: Doporučené úhly kluzu pro pracovní obuv/pracovní prostory ([2] ČSN 72 5191 2004).....	17
Tabulka 3: Doporučené úhly kluzu pro bosé nohy/vlhké prostředí ([2] ČSN 72 5191 2004)	18
Tabulka 4: Vyhodnocení výsledků dynamického a statického součinitele tření (ČSN 72 5191 2004).....	18
Tabulka 5: Vyhodnocení výsledků výkyvu kyvadla ([2] ČSN 72 5191 2004) ..	19
Tabulka 6: Zatřídění glazovaných keramických obkladových prvků ([9] ČSN EN ISO 10545-7 2000).....	21

Tabulka 7:Rozdělení jednotlivých druhů lepících hmot s doporučeným použitím typu obkladu ([13] Drochytka 2000).....	23
---	----