

UČEBNICE PRE UČEBNÝ ODBOR OBKLADAČ

**Radomír Sokolář**

# TECHNOLÓGIA OBKLADANIA

## I.

Príprava a realizácia podkladu

Silikátový zväz

## PREDSLOV

Silikátový zväz v rámci vydávania učebníc prichádza po postupne naplňovanom desaťdielnom rade Technológie keramiky s tromi dielmi učebnice Technológia obkladania pre učebný odbor obkladač. Je to podstatná a zdanlivo nelogická zmena zamerania. Nelogická však len do tej doby, kým si neuvedomíme, že čestným členom zväzu sú tiež Stredné odborné učilište a Učilište v Hornej Bříze. Tu, ako v prvom učilišti v Českej republike, sa v roku 2001 začali obkladači vzdelávať.

Autorom všetkých troch dielov **Technológie obkladania** je pán **Ing. Radomír Sokolář, Ph.D.**, ktorý pôsobí v Ústave technológie stavebných hmôt a dielcov Stavební fakulty Vysokého učení technického v Brne. Okrem hlbokej znalosti problematiky sa p. Sokolář už osvedčil ako spoluautor radu odborných publikácií a článkov. Podstatný podiel na príprave učebníc má i zbor lektorov zložený z kvalifikovaných odborníkov, reprezentujúcich tak výrobcov stavebnej keramiky a stavebnej chémie, ako aj odborné školstvo a cech obkladačov.

Prvý diel Technológie obkladania - **PRÍPRAVA A REALIZÁCIA PODKLADOV** sústreďuje poznatky o problematike, s ktorou sa stretáva každý obkladač ešte predtým než začne obkladačky alebo dlaždice ukladať. S rozvojom nových hmôt a materiálov na jednej a rastúcimi požiadavkami investorov tak na kvalitu, ako i na rýchlosť realizácie obkladačských prác na druhej strane sa ukazuje, že dôkladné poznanie problematiky je nevyhnutné. Ďalšie diely - **OBKLADANIE V INTERIÉRI** a **OBKLADANIE V EXTERIÉRI** - prinášajú poznanie v činnostiach obsiahnutých v názvoch učebníc.

Potrebu mať učebnice pre obkladača pociťovali v hornobřízskom učilišti od začatia špecializovanej výuky. Podmienky pre vydanie učebníc vytvorilo Ministerstvo školstva a telovýchovy ČR vyhlásením rozvojového programu Podpora odborného vzdelávania pre rok 2003 a Krajský úrad Plzeňského kraja, ktorý do tohto programu všetky tri diely učebnice zaradil. Podporu poskytl i výrobcovia plošných keramických prvkov a stavebnej chémie. Bez tejto spolupráce by sa Technológia obkladania bola pripravovala oveľa dlhšie.

Jří Sedmidubský  
predseda Silikátového zväzu

# ÚVOD

Keramické obklady a dlažby majú v stavebnom diele rad dôležitých funkcií. Pre väčšinu užívateľov je najdôležitejší len vzhľad. Pritom tak obklad ako aj dlažby musia nielen pekne vyzeráť, ale predovšetkým musia zaručovať dlhodobú funkčnú trvanlivosť po celú dobu užívania. Široké spektrum obkladačiek a dlaždíc umožňuje vybrať pre dané použitie tie najvhodnejšie. Nemožno však zabudnúť, že ani najlepšia obkladačka alebo dlaždica, pokiaľ ju osadíme nesprávne alebo na nekvalitný podklad, nebude slúžiť svojmu účelu.

Stav podkladov má rozhodujúci význam pre dosiahnutie kvalitného obkladu alebo dlažby, preto sa celý prvý diel učebnice bude zaoberať len touto problematikou. Význam tento diel nadobúda i v prípade tenkovrstvovej metódy lepenia keramických obkladačiek a dlaždíc. Súčasná odborná literatúra sa obmedzuje na konštatovanie, že ako podklady pre následné kladenie obkladačiek a dlaždíc sú vhodné všetky silikátové stavebné materiály, ako betón, omietka, mazaniny, murivo, ale i sadrové a drevené stavebné prvky, sklo, kov, alebo starý obklad.

Podklad musí byť suchý, pevný a nesmie obsahovať prach, nečistoty, olej a voľne prilievajúce častice. Táto učebnica sa podrobnejšie zaoberá požiadavkami na kvalitu podkladu a v závislosti na jeho druhu prináša návod, ako tento podklad pripraviť k následnému obkladaniu keramickými obkladovými prvkami.

Je nutné už v úvode zdôrazniť dve zásady, ktoré by mal dodržiavať každý obkladač, a ktoré platia všeobecne:

- používať vždy priemyselne vyrábané materiály (tzv. hmoty pre úpravu podkladu, lepiace hmoty, hydroizolácie a pod.), ktoré sú určené na daný účel,
- dodržiavať všetky pokyny, ktoré udáva výrobca používaných hmôt (na obaloch, v technických listoch a pod.).

Súbor troch dielov učebníc Technológia obkladania pre učebný odbor obkladač poskytuje prierez základných vedomostí a zručností obkladača od prípravy podkladu (I. diel) cez samotné obkladanie v interiéri (II. diel) až po najkomplikovanejšie obkladanie v exteriéri (III. diel). Preto je na konci každého dielu uvedený prehľad kapitol zostávajúcich dielov.

# 1. VYSVETLENIE ZÁKLADNÝCH POJMOV, NÁZVOSLOVIE

Pre lepšiu zrozumiteľnosť textu učebnice nasleduje abecedný zoznam najdôležitejších výrazov a ich stručné vysvetlenie.

**Adhézia (priľnavosť):** Stav, pri ktorom sú dve vrstvy pridržiavané silami pôsobiacimi na ich rozhraní, čím dochádza k prídržnosti.

**Anhydrit:** Vzniká výpalom sadrovca na teplote okolo 600°C (stavebná sadra len okolo 150°C). Využíva sa ako spojivo u omietok a ako samonivelizačná hmota.

**Cementová lepiaca hmota:** Všeobecne každá maltovina, u ktorej je tuhnutie spôsobené cementom. Je to zmes cementu, plniva (čiste cementová maltovina) a prípadne ešte polymérnych prísad (polymércementová maltovina). Slúži k lepeniu obkladov a dlažieb a pred použitím sa len zmieša s vodou. Ako plnivo najčastejšie slúži piesok a mletý vápenec.

**Disperzná lepiaca hmota:** Zmes polymérnych pojív vo forme vodnej disperzie, prísad a minerálnych plnív, najčastejšie pripravená k priamemu použitiu. K vytvrdzovaniu dochádza predovšetkým odparením vody.

**Doba zrenia:** Časový interval medzi namiešaním cementovej maltoviny a jej zatvrdnutím.

**Flexibilná lepiaca hmota:** Lepiaca hmota so zníženým modulom pružnosti.

**Keramická dlažba:** Povrch podlahy, na ktorú sú prilepené keramické dlaždice.

**Keramická dlaždica:** Plochý, spravidla tenkostenný keramický obkladový prvok (výrobok), odolný hlavne proti mechanickému namáhaniu a mrazu, používaný predovšetkým na obkladanie podláh a stien.

**Keramická obkladačka:** Všeobecne každý keramický prvok slúži na obkladanie stien. Najčastejšie sa pod pojmom obkladačka rozumie obkladačka pórovinová plochý, tenkostenný a glazovaný keramický obkladový prvok (výrobok) s nasiakavosťou nad 10 %, ktorého charakter, hlavne nižšia pevnosť a minimálna mrazuvzdornosť ho predurčuje výhradne pre obkladanie stien nevystavených poveternostným vplyvom.

**Keramický obklad:** Povrch zvislej steny, na ktorom sú prilepené keramické obkladačky alebo dlaždice.

**Lepiaca hmota na báze reaktívnych živíc (reaktívna lepiaca hmota):** Polymérna lepiaca hmota, ktorá sa skladá z polymérnych živíc, minerálnych a organických prísad. Býva väčšinou viaczložková. Vytvrdzovanie prebieha na základe chemickej reakcie.

**Modul pružnosti (E):** Udáva tuhosť látky. Modul pružnosti je daný pomerom zaťaženia a príslušného pomerného predĺženia (pri namáhaní ťahom) alebo skrátenia (pri namáhaní tlakom) látky. Pružnejšia látka vykazuje pri rovnakom zaťažení väčšie

rozmerové zmeny, má teda nižší modul pružnosti. Krehká a tvrdá látka bude pri tomto zaťažení zase mať príslušné rozmerové zmeny podstatne menšie, má teda vysoký modul pružnosti.

**Nepresné tvarovky:** Murovacie tvarovky s horšími rozmerovými toleranciami, ktoré neumožňujú vytvorenie rovného povrchu, ktorý by bol vhodný k priamej pokládke keramických obkladových prvkov tenkovrstvovou metódou bez predchádzajúceho vyrovnania napr. omietkou.

**Otvorený čas:** Časový interval, v ktorom má hmota (lepiaca, špárovacia, penetračná, správková) pripravená k použitiu optimálnu lepivosť a je schopná sprostredkovať potrebnú adhéziu.

**Penetračný náter:** Polymérna disperzia alebo roztoky, používame ku zlepšeniu lepiacej schopnosti a trvanlivosti povrchu určeného k lepeniu, aplikované pred nanášaním lepidla.

**Polymér:** Makromolekulárna zlúčenina, vytvorená reakciou jednoduchých molekúl.

**Polymércementová lepiaca hmota:** Cementová maltovina s prísadou polyméru, ktorý znižuje modul pružnosti malty. Dochádza k zvýšeniu flexibility (pružnosti) malty – znižuje sa krehkosť a tvrdosť cementovej malty, zvyšuje sa jej prídržnosť. Často sa u týchto lepiacich hmôt používa označenie flexibilné lepidlo.

**Polymérna lepiaca hmota:** Hmota, u ktorej je spojivo len polymér, ktorý môže byť vo forme vodnej disperzie (disperzná lepiaca hmota), alebo na báze reaktívnych živíc.

**Porušenie prídržnosti:** Porušenie, ktoré sa objaví na rozhraní medzi maltovinou alebo lepidlom a podkladom.

**Prídržnosť:** Najväčšia sila na jednotku plochy, ktorá je potrebná na odtrhnutie jednej vrstvy podkladu (obkladu, dlažby) od druhej.

**Rez murárskou lyžicou:** Slúži na vytvorenie dilatačnej špáry v omietke. Pred posledným pracovným krokom pri omietaní (pred hladnením alebo gletovaním) sa omietka prereže až na podklad murárskou lyžicou. Následne sa definitívne upraví povrch omietky a rez sa na povrchu prekryje, čím prestane byť viditeľný.

**Samonivelizačné stierky:** Jemné správkové hmoty slúžiace na finálnu povrchovú úpravu podkladov (podlahových). Svojou konzistenciou dokážu vytvoriť vodorovný povrch.

**Silikátové podklady:** Podklady vytvorené silikátovými materiálmi (betón, omietka, malta a pod.).

**Spojovací (adhézny) mostík:** Látka aplikovaná na vhodný podklad zaisťujúca lepšiu väzbu (prídržnosť) medzi ním a nasledujúcou vrstvou.

**Vysprávková hmota:** Hmota na ľubovoľnej materiállovej báze, ktorá slúži na vysprávkovanie (reprofiláciu) konštrukcie (napr. podkladu).

**Tenkovrstvový spôsob lepenia:** Metóda lepenia keramických obkladových prvkov

na rovinný povrch pomocou lepiacej hmoty, ktorá sa obvykle nanáša stierkou tak, aby vznikla vrstva rovnomernej hrúbky a jej povrch sa upraví ozubenou stierkou.

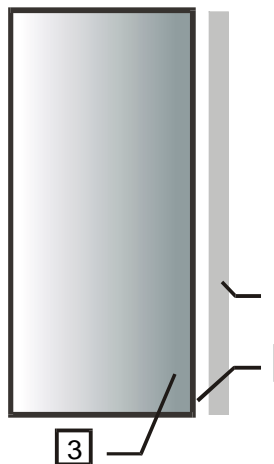
**Lepiaca hmota (lepidlo):** Každá hmota, ktorá slúži na lepenie obkladov a dlažieb. podľa látky, ktorá zabezpečuje jej tuhnutie, existujú cementové a polymérne lepiace hmoty.

**Vyrovnávajúca vrstva:** Vrstva hmoty, ktorá vyrovnáva možné nerovnosti podkladu.

## 2. VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY NA KVALITU PODKLADU

Pred vlastným položením novej dlažby alebo obkladu je v prvom rade nutné posúdiť kvalitu podkladu, či vyhovuje z hľadiska rovinnosti, pevnosti, stability, čistoty a nasiakavosti. Na základe vyhodnotenia týchto vlastností treba pristúpiť k príprave úpravy povrchu, resp. navrhnúť správny spôsob ukladania keramických obkladačiek a dlaždíc. Je zrejmé, že by nemalo zmysel používať špeciálne lepiace hmoty na nekvalitný, znečistený alebo nesúdržný podklad.

Základným predpokladom celkovej spoľahlivosti obkladového súvrstvia (podklad – lepiaca hmota – obkladový prvok) je teda práve kvalita a príprava podkladov. Z hľadiska tohto súvrstvia je dôležité zabezpečiť požadovanú prídržnosť lepiacej hmoty k podkladu a ku keramickému obkladovému prvku (obkladačke, dlaždici), ktorá musí byť tiež porovnateľná s pevnosťami podkladu v ťahu (obr. 1).



Obr. 1 : Prídržnosti v rámci obkladového súvrstvia: 1) prídržnosť obkladový prvok lepiaca hmota, 2) prídržnosť lepiaca hmota podklad (často ešte prichádza do úvahy prídržnosť hydroizolácie k podkladu a prídržnosť lepiacej hmoty k hydroizolácii), 3) pevnosť povrchovej vrstvy

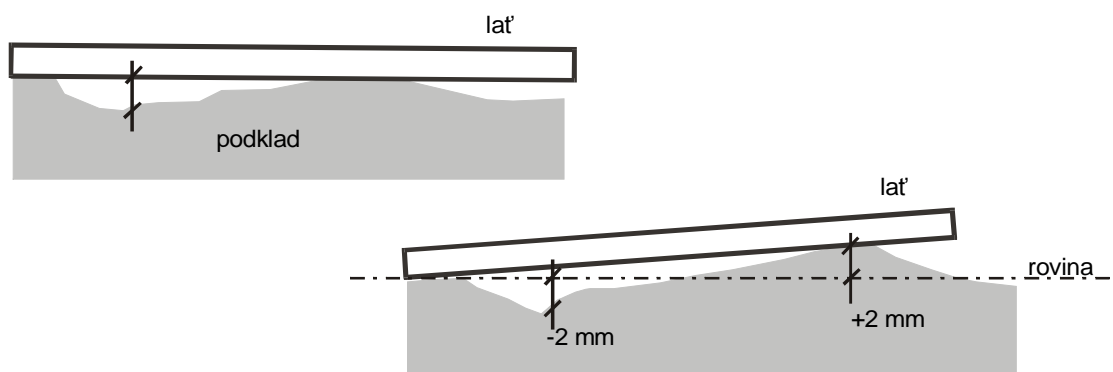
Napríklad platí, že pevnosť v ťahu staršej vápennej alebo vápennocementovej omietky sa obvykle pohybuje na úrovni 0,1 - 0,3 MPa. Nemá teda zmysel požadovať, aby prídržnosť lepiacej hmoty k podkladu bola v tomto prípade napr. 0,5 MPa, alebo vyššia, pretože v prípade prekročenia tejto úrovne ťahových napätí by došlo k porušeniu v podkladovej vrstve. Pevnosť v ťahu povrchových vrstiev betónu sa napr. pohybuje v širokom intervale od 1 do 2,5 MPa.

Prídržnosť podkladu možno v prípade cementových a polymércementových lepiacích hmôt výrazne zvýšiť použitím penetrácie podkladu alebo tzv. adhézneho mostíka.

## 2.1 Geometrické parametre podkladu

Vzhľadom na to, že príľnavosť podkladov pre tenkovrstvový spôsob lepenia musí byť vždy dôkladná a presná, je nutné každú plochu určenú na obkladanie dôsledne zmerať. Je potrebné skontrolovať jej rozmerovú presnosť a rovinnosť. U viacerých plôch sa merajú ich kolmosti a rovnobežnosti. U rovinnosti môže mať podklad najväčšiu odchýlku  $\pm 2$  mm na kontrolnej late dĺžky 2 m v prípade lepenia obkladových prvkov tenkostenným spôsobom. Táto tolerancia platí, či ide o steny (podľa ČSN 73 3450 Obklady keramické a sklenené) alebo podlahy (ČSN 74 4505 Podlahy- spoločné ustanovenia). Kontrolná lata sa kladie náhodne krížom cez plochu tak, aby sa získal prehľad o rovinnosti celej obkladanej plochy. Podcenenie, alebo nedodržanie správnej geometrie stien a podlahy sa prejaví v ďalších fázach obkladania, pretože môžu vzniknúť problémy pri montáži sanitárnych prvkov, zvyšuje sa spotreba materiálu a znižuje sa kvalita diela.

Tento spôsob merania rovinnosti však neodhalí sklon plochy. K tomu je potrebné použiť ďalší spôsob merania napr. hadicovou vodováhou.



Obr. 2 : Meranie rovinnosti povrchu podkladu kontrolnou latou dĺžky 2 m

Pre prípadné vyrovnanie podkladov sa použije vyrovnávacia hmota na steny a podlahy. Vyrovnanie podláh a stien je vhodné realizovať rýchlo tuhnúcimi vyrovnávacími maltovinami, v prípade podláh sú pre vyrovnanie najlepšie samonivelizačné hmoty.

## 2.2 Pevnosť podkladu

Pred vlastným obkladáním je dôležitá kontrola pevnosti podkladu obkladaných plôch.



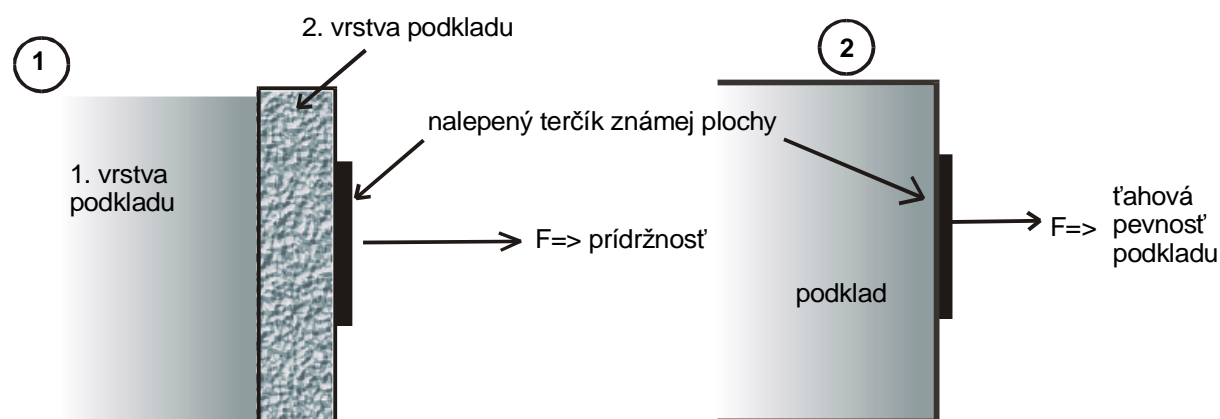
*Pevnosťou podkladu sa rozumie:*

- pevnosť povrchu podkladu. Podklad sa nesmie drobiť, musí byť súdržný, musí vykazovať potrebnú pevnosť v ťahu
- prídržnosť povrchovej vrstvy podkladu k ďalším vrstvám podkladu (napr. prídržnosť omietky k murivu, prídržnosť starej dlažby alebo obkladu k podkladu). V tomto prípade je nutné kontrolovať, či sa vo vrstvách nevyskytujú dutiny

*Pevnosť podkladu je možné posúdiť nasledujúcimi metódami:*

- rýpaním kovovým tŕňom,
- poklepom,
- skladbu podkladových vrstiev je možné zistiť sondou – dôležité pre rozhodovanie, či posudzovať súvrstvie podkladu (prídržnosti) alebo len ťahovú pevnosť podkladu,
- posúdenie prídržnosti jednotlivých vrstiev podkladu (1) – obr. 3,
- posúdenie pevnosti v ťahu povrchových vrstiev (2) – obr. 3.

Prídržnosť jednotlivých vrstiev podkladu a pevnosť podkladovej vrstvy v ťahu sa overuje tzv. odtrhovou skúškou, keď stanovujeme maximálnu silu, ktorá je potrebná na odtrhnutie jednej vrstvy podkladu od druhej (1) alebo odtrhnutie povrchovej vrstvy podkladu (2).



Obr. 3: Stanovenie prídržnosti jednotlivých vrstiev podkladu (1) a ťahové pevnosti podkladu (2)

Je zrejmé, že keď požadujeme napr. prídržnosť obkladu k podkladu na úrovni 0,6 MPa je nutné, aby jej samotná ťahová pevnosť v obklade bola na tejto úrovni, alebo vyššia. V opačnom prípade vzniká veľké riziko, že pri vzniku vnútorných napätí v obkladovom súvrství dôjde k porušeniu nie v lepiacej hmote alebo na styku podkladu a lepiacej hmoty, ale priamo v podkladovej vrstve.

V podstate je pri hodnotení podkladu nutné riadiť sa podľa pevnosti v ťahu povrchových vrstiev betónu, keď podľa ČSN 74 4505 by táto hodnota pre pochôdzne alebo pojazdné podlahoviny z keramických dlaždíc nemala byť menšia než 0,6 MPa.

## 2.3 Stabilita podkladu

Stabilitou podkladu rozumieme dosiahnutie takého stavu, keď podklad nevykazuje žiadne pohyby. Toto je možné dosiahnuť:

- zabezpečením pevného pripojenia podkladu (obmedzením priehybu, chvenia a pod.). Tento problém môže nastať u tenkostenných priečok (sádkokartón, drevo-trieska) a u drevených podláh. Vyššiu stabilitu podkladu je možné dosiahnuť uchytením a podopretím dosák vo viacerých miestach,
- obmedzením objemových zmien podkladu predovšetkým vplyvom jeho zmršťovania. Podklady teda musia byť pred obkladáním dokonale vytvrdené, vyzreté a vyschnuté, aby zmizli napätia vznikajúce pri tuhnutí.

## 2.4. Čistota podkladu

Ďalšou dôležitou požiadavkou je, aby podklad nebol znečistený látkami, ktoré by mohli znižovať prídržnosť podkladu k lepiacej hmote. Všeobecne často hovoríme o tzv. **predúprave podkladu**, ktorá spočíva predovšetkým v odstránení:

- nesúdržných povrchových vrstiev,
- narušených alebo agresívnymi látkami znečistených povrchových vrstiev betónu alebo omietky,
- zvyškov starších povrchových náterov,
- prachu a ďalších nečistôt (vysávaním, umytím). Prach môže vytvoriť významnú separačnú vrstvu a znižovať prídržnosť lepiacej hmoty k podkladu,
- mastných škvŕn – typické napr. pre betóny, u ktorých sa používajú rôzne oddebňovacie prípravky na báze oleja.

Podľa situácie by mali byť zaprášené podklady umyté vysokotlakovým vodným lúčom pri tlaku 5 – 40 MPa, povysávané priemyselným vysávačom alebo aspoň dôkladne zametené, prípadne vlhkou handrou očistené od jemných prachových častíc.

Pre čistenie povrchu nie je prípustné používať ofukovanie povrchu stlačeným vzduchom. Tento postup len rozvíri prachové častice, ktoré sa následne usadia na čistený povrch. Veľké nebezpečenstvo predstavujú z hľadiska pripravenosti podkladu pre obkladanie i hutné betónové podklady z debnenia, ktoré bolo ošetrované veľkou dávkou oddebňovacieho prípravku alebo nevhodným oddebňovacím prípravkom. Tieto povrchy môžu znižovať prídržnosť lepiacej hmoty k podkladu na zlomok požadovanej hodnoty. V takýchto extrémnych prípadoch je potrebné upraviť podklady pieskovaním alebo vysokotlakovým vodným lúčom.

Odstraňovaním povrchových vrstiev, hlavne betónu, nesmie v žiadnom prípade dôjsť k ohrozeniu statickej spôsobilosti konštrukcie. Toto je potrebné zohľadniť predovšetkým u tenkostenných konštrukčných prvkov. Pri odstraňovaní povrchu-

vých vrstiev betónu sa musia dodržiavať príslušné hygienické normy a zároveň musí byť dodržaná bezpečnosť pracovníkov a predpisy pre ochranu životného prostredia.

## 2.5. Nasiakavosť podkladu

Súdržnosť prevažnej väčšiny cementových a polymércementových lepiacich hmôt s podkladom sa uskutočňuje vďaka spojivým schopnostiam cementu, ktorý však k svojej hydratácii (tuhnutiu) nevyhnutne potrebuje vodu. Príliš vysoká nasiakavosť podkladu preto zhoršuje konzistenciu lepiacej hmoty, odsáva väčšinu zámesovej vody obsiahnutej v lepidle, ktoré nemá dosť času dostatočne dozrieť. Preto je nutné pórovitý podklad natrieť penetračným alebo spojovacím náterom (adhéznym mostíkom), ktorý podkladovú vrstvu spevní, obmedzí jej nasiakavosť a naviaže na seba voľné prachové častice, čím dôjde k zvýšeniu prídržnosti. Nasiakavý podklad sa môže jednoducho odhaliť nasledujúcim postupom: na podklad sa naleje menšie množstvo vody a pokiaľ sa voda neudrží na povrchu minimálne 5 minút, označíme povrch za nasiakavý.

## 2.6 Vlhkosť a teplota podkladu

Pre pokládku modernou tenkovrstvovou metódou, za použitia špeciálnych lepiacich hmôt, sa požaduje minimálna vlhkosť podkladov (podľa typu materiálu).

Meranie vlhkosti podkladu je možné tromi spôsobmi:

- pomocou príložného vlhkomeru – najrýchlejšia metóda, ktorou získame len orientačnú hodnotu vlhkosti,
- pomocou tzv. CM (skratka z ang. carbid method) metra, ktorý je založený na karbidovej (uhlíkovej) metóde stanovenia vlhkosti. Získame dostatočne presnú hodnotu vlhkosti podkladu v % CM,
- váhovou metódou – vzorka podkladu je zvážená a potom vysušená do konštantnej vlhkosti pri teplote 110°C. Hodnota vlhkosti  $w$  v hmotnostných % sa potom vypočíta:

$$w = \frac{m_w - m_s}{m_s} \cdot 100 (\%)$$

$m_w$  - hmotnosť vlhkej vzorky v gramoch

$m_s$  - hmotnosť vzorky po vysušení v gramoch

Nevýhodou váhovej metódy je nutnosť obstarania laboratórneho zariadenia dostatočne presné váhy, sušička) a časová náročnosť. Na druhej strane je najpresnejšia,

preto všetky požiadavky na vlhkosť podkladu na kladenie ďalších vrstiev podľa ČSN pracujú len s touto vlhkosťou (všeobecne maximálne 4 %).

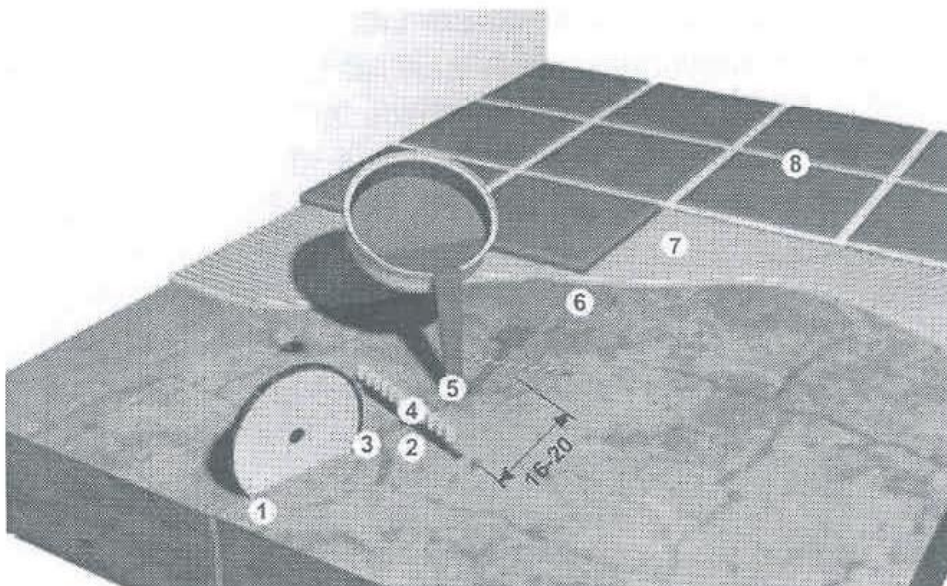
Pre teplotu podkladov platí, že nie je prípustné obkladať, ani upravovať povrch (napr. vyrovnávacími hmotami) v prípade poklesu teploty pod  $+ 5^{\circ}\text{C}$ . Optimálna teplota podkladu, resp. okolitého vzduchu pre úpravu povrchu a lepenie obkladov a dlažieb by sa mala pohybovať medzi  $+ 5$  až  $+25^{\circ}\text{C}$ . Pri teplotách pod  $+ 5^{\circ}\text{C}$  prestáva dochádzať k tuhnutiu lepiacich hmôt a hrozí zamrznutie lepiacej hmoty. Údaj na obaloch lepiacich hmôt hovorí o ich mrazuvzdornosti a týka sa už vytvrdnutých a vyzretých hmôt. Vysoké teploty nad  $+ 25^{\circ}\text{C}$  zase zvyšujú odparovanie vody (u cementových a vodou riediteľných disperzných lepiacich hmôt) alebo riedidiel. Tým sa podstatne skracuje otvorený čas a u cementových lepiacich hmôt môže dôjsť vďaka odpareniu vody k zastaveniu hydratácie (tuhnutia).

## 2.7 Trhliny

Pozornosť treba venovať ešte prípadnému výskytu trhnlín. Pokiaľ ide o trhliny, ktoré by mohli pôsobiť v rámci obkladaného konštrukčného prvku ako dilatačná špára, je dôležité tieto trhliny zainjektovať alebo zosponovať. Inak vzniká riziko, že sa vplyvom prídržnosti najmä kvalitnejšej lepiacej hmoty k podkladu prenesú dilatačné pohyby do obkladu, čo môže viesť k jeho porušeniu.

*Postup opravy existujúcich trhlín v podklade je nasledujúci:*

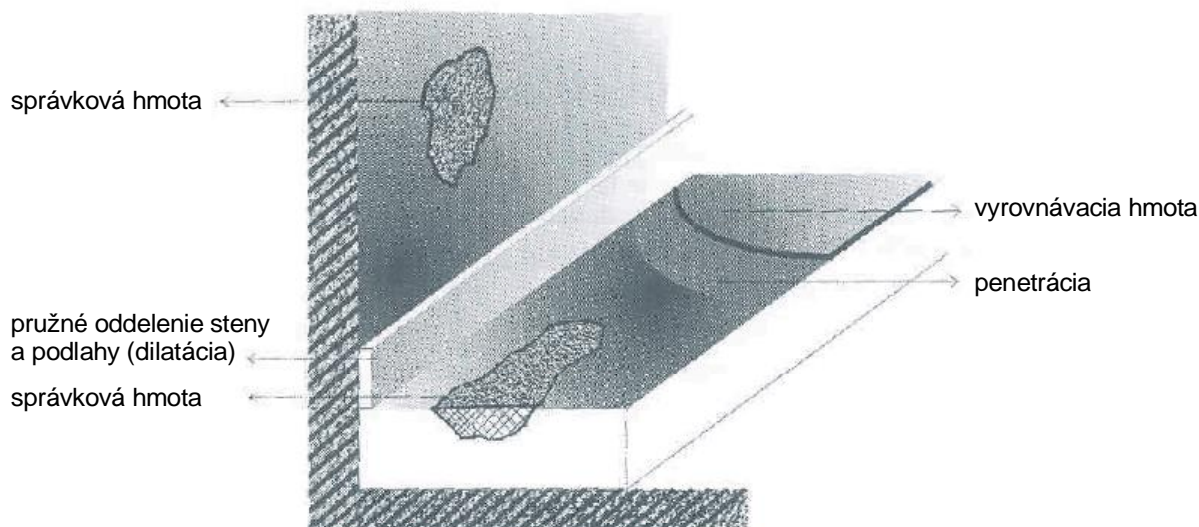
- kolmo na trhliny sa vyrežú drážky na vloženie spôn (napr. špeciálne spony z vlnitého plechu) vo vzdialenosti 15 – 20 cm od seba,
- trhliny sa musia riadne vyčistiť (od prachu, mastnoty) a prípadne tiež zväčšiť (vyrezaním),
- pred nanesením vysprávkovej hmoty je potrebné opravené miesta zabezpečiť vhodným druhom penetrácie (podľa typu vysprávkovej hmoty a doporučenia jej výrobcu),
- pri použití vysprávkovej hmoty na čisto polymérnej báze sa odporúča zasypať povrch kremičitým pieskom na zvýšenie prídržnosti lepiacej hmoty (vznikne adhézny mostík).



Obr. 4 : Príklad možnej opravy trhlín v podklade. 1) betónový podklad s trhlinami, 2) priečne prerezanie trhlín, 3) zväčšenie a vyčistenie trhlín, 4) vloženie spôn, 5) vyplnenie trhlín vhodnou vysprávkovou hmotou, 6) zasypenie pieskom (v prípade použitia napr.epoxidových živíc vznikne spojovací mostík), 7) flexibilná lepiaca hmota, 8) dlaždice.

### 3. HMOTY PRE PRÍPRAVU PODKLADU

Pri zistení problémov v kvalite podkladov podľa kapitoly 3, je potrebné podklad upraviť. K tomuto účelu slúžia predovšetkým hmoty pre obmedzenie nasiakavosti povrchu a zvýšenie prídržnosti (**penetrácia, spojovací - adhézny mostík**), hmoty pre vyrovňovanie povrchu (**správkové a vyrovnávacie hmoty**) a hmoty pre izolácie proti vlhkosti (**hydroizolácie**), ktorým je venovaná samostatná kapitola. Sortiment týchto hmôt je v dnešnej dobe veľmi rozmanitý a výrobcovia stavebnej chémie sa prezentujú celými systémami vyvinutými pre úpravu povrchov určených pre následné obkladanie. Vzhľadom na to, že každý výrobca využíva hmoty rozdielneho zloženia (najmä rôzne typy polymérov pre úpravu vlastností týchto hmôt), je vhodné používať vždy celé systémy úpravy povrchov od jedného výrobcu. Všeobecne platí, že nevhodné sú cementové malty pripravované na stavbe, u ktorých sa veľmi často mení miešací pomer jednotlivých zložiek, čo vyvoláva kolísanie mechanických vlastností takéhoto materiálu. Takto získaná finančná úspora sa potom môže veľmi nepriaznivo prejaviť na následnom chovaní obkladového súvrstvia.



Obr. 5: Systém vyrovnávania podkladu

#### 3.1 Penetrácia

V prípade, že potrebujeme zvýšiť prídržnosť medzi lepiacou hmotou a podkladom a zároveň znížiť nasiakavosť podkladu, môžeme použiť tzv. **penetráciu**, ktorá pre-

nikne do povrchových vrstiev podkladu a svojim lepiacim účinkom zvyšuje prídržnosť oboch vrstiev. Všeobecne platí zásada, že pri použití čiste polymérnych lepiacich hmôt (epoxid, polyuretán a pod.) je nutné použiť rovnaký materiálový druh penetrácie. Je dôležité dôkladne sa oboznámiť s technickými listami, aby boli používané penetrácie správne použité.

Z materiálového hľadiska obvykle rozlišujeme dva typy penetrácie: vodou riediteľné a rozpúšťadlové.

### 3.1.1 Vodou riediteľné penetrácie

Vodou riediteľné penetrácie sú obvykle vodné disperzie najrôznejších polymérov, napr. akrylátov. Pri aplikácii týchto disperzií však treba pamätať na to, že pri ich preprave a homogenizácii dochádza obvykle k silnému napeneniu, ktorý môže účinnosť penetrácie zoslabovať. Preto sú v komerčných výrobkoch tohto typu obvykle prítomné ďalšie prísady, ktoré vodnú disperziu odpeňujú a zároveň zlepšujú jej zmäčavosť. Prednosťou vodných disperzií je obvykle ich hygienická nezávadnosť, možnosť ľahkého riedenia vodou a umytia použitých pracovných pomôcok. Nevýhodou je menšia schopnosť prenikať do podkladu a v zimnom období citlivosť na zamrznutie. Výrobky tohto typu musia byť dôsledne prepravované a skladované v teplotách nad bodom mrazu.

### 3.1.2 Rozpúšťadlové penetrácie

Rozpúšťadlové penetrácie bývajú zvyčajne na akrylátovej alebo epoxidovej báze. V mnohých prípadoch sú dvojzložkové a vyžadujú použitie tvrdidla. To obmedzuje dobu ich spracovania. Nevýhodou je i nutnosť práce s prchavými látkami, a to zvlášť v uzavretých priestoroch, ktoré musia byť intenzívne vetrané. K umytiu pracovných pomôcok je potrebný dostatok vhodného riedidla. Prednosťou tohto typu penetrácie je výborná schopnosť prenikať do suchých podkladov až do hĺbky niekoľkých mm (max. 2-3 mm) a obvykle i necitlivosť k mínusovým teplotám. Rozpúšťadlové penetrácie nie je možné použiť na vlhších a vlhkých podkladoch. Pri práci s oboma typmi penetrácie treba vždy dôsledne postupovať podľa návodu výrobcu, a to hlavne pokiaľ ide o otvorený čas. Po ukončení tohto časového intervalu môže väčšina penetrácii pôsobiť opačným účinkom, t.j. vytvárať separačnú vrstvu medzi podkladom a lepiacou hmotou. Zároveň si treba uvedomiť, že tento časový interval závisí od vonkajšej teploty

a hlavne v letnom období sa výrazne skracuje. Všeobecne a slangovo sa hovorí o nanášaní vysprávkovej alebo lepiacej hmoty do „živého“ (niekedy sa tiež objavujú termíny „mokrý do mokrého“ alebo „čerstvý do čerstvého“). Z povahy penetrácií vyplýva, že nevytvárajú na povrchu podkladu vrstvu s meriteľnou hrúbkou, ale prakticky celkom vsiaknu do podkladového materiálu.

Vzhľadom na to, že používané rozpúšťadlá (na riedenie penetrácií, umývanie pra-

covných pomôcok) sú prevažne toxické a vysoko horľavé látky, treba s nimi pracovať podľa doporučenia výrobcu a odpad likvidovať predpísaným spôsobom.

### 3.1.3 Spojovací (adhézny) mostík

V náročných prípadoch je možné zvýšiť prídržnosť použitím tzv. **spojovacieho mostíka**, obvykle riedkej polymércementovej hmoty, ktorá už vytvorí na povrchu konštrukcie vrstvu silnú od niekoľkých desiatín do asi 1 mm, umožňujúcu lepšie zakotvenie lepiacej hmoty. Použitie adhéznych mostíkov je vhodné hlavne u hladkých nenasiakavých povrchov (umakart, sklo s pod.). I v tomto prípade prichádzajú do úvahy hmoty na báze akrylátov alebo epoxidov. U epoxidových adhéznych mostíkov môžeme postupovať tak, že nanosená epoxidová vrstva sa rovnomerne zapráši menším množstvom zrn suchého kremičitého piesku rovnakej veľkosti (0,5 – 1 mm). Po zatvrdnutí epoxidu tak vznikne na povrchu hrubozrnná štruktúra, do ktorej je možné i s väčším časovým odstupom spoľahlivo zakotviť lepiacu hmotu.

## 3.2. Hmoty pre vyrovnanie podkladov

V prípade, že sa v podkladovej konštrukcii vyskytujú väčšie nerovnosti alebo miestne defekty, je dôležité povrch konštrukcie vyrovnať tak, aby spotreba vlastnej lepiacej hmoty bola čo najmenšia a hrúbka vrstvy lepiacej hmoty čo najrovnomernejšia. K tomuto účelu slúžia dva typy hmôt:

- vysprávkové hmoty – pre vyrovnanie nerovností na stenách a zacelenie väčších dier a prasklín v podlahách,
- vyrovnávacie hmoty – rozumejú sa predovšetkým hmoty pre rýchle a spoľahlivé vyrovnanie vodorovných podkladov (podláh).

### 3.2.1 Vysprávkové hmoty

Pre výber vysprávkových hmôt platí, že ich pevnosť by mala byť porovnateľná s pevnosťou okolitého podkladu, prípadne mierne vyššia. V žiadnom prípade by vysprávková hmota nemala pevnosť podkladu výraznejšie prevyšovať. Podobne by mala mať použitá vysprávková hmota aj modul pružnosti porovnateľný s podkladom.

Napríklad, ak je podklad z tehlového muriva, sú veľmi nevhodné akékoľvek vysprávkové hmoty alebo jadrové omietky z čisto cementových mált, ktoré sú po zatvrdnutí veľmi tvrdé a krehké. Do úvahy pripadajú teda predovšetkým vápennocementové

malty pre jadrové omietky. Naopak, u betónových podkladov je treba použiť vysprávkové hmoty najčastejšie na polymércementovej báze, ktorých pevnosť v tlaku



bude zodpovedať použitému konštrukčnému betónu, t.j. bude v priemere na úrovni 25-30 MPa.

Pre všetky použité vysprávkové hmoty platí, podobne ako pre podklad, že pevnosť v ťahu ich povrchových vrstiev musí byť rovnaká alebo mierne vyššia než je požadovaná súdržnosť obkladu s podkladom.

U vodorovných podkladov (podlahových konštrukcií – terás a pod.) treba často vyrovnávať značné lokálne nerovnosti, ktoré by bolo nevhodné vyrovnávať lepiacou hmotou. V prípade vyrovnávania betónových podkladov platí, že každá vyrovnávacia hmota je určená pre istú hrúbku (10-20mm), obvykle definovanú v Technickom liste výrobcu vysprávkovej hmoty. Neprichádza teda do úvahy tzv. murárske zatáčanie týchto lokálnych vysprávk „do stratená“, pretože u tenkých, len niekoľko desiatín mm hrubých okrajových vrstiev nemôže zaistiť dostatočnú súdržnosť s podkladom. Tieto vysprávky je vždy potrebné geometricky obmedziť buď zarezaním diamantovým rezným kotúčom, alebo lokálnym osekaním murárskym sekáčikom, aby bola vytvorená presná hranica medzi pôvodným a opracovaným priestorom. Vysprávky na čisto cementovej báze je potrebné dostatočne dlhú dobu ošetrovať, t.j. vlhčiť, resp. zaistiť, aby nedošlo k odpareniu zámesovej vody. V opačnom prípade dôjde k zastaveniu hydratácie a vysprávka nedosiahne ani zlomok pevností udávaných v Technických listoch (tam uvádzané údaje sú odvodené zo skúšobných telies ošetrovaných normovým, teda optimálnym spôsobom, obvykle uložených 28 dní vo vode alebo prostredí s vyššou relatívnou vlhkosťou). Pri použití polymércementových vysprávkových hmôt je zas potrebné podklad dostatočne vysušiť a opatriť vhodným penetračným náterom podľa doporučenía výrobcu vysprávkovej hmoty.

### 3.2.2 Vyrovnávacie hmoty

Ako vyrovnávacie hmoty vodorovných plôch sa v súčasnosti v stále väčšej miere používajú tzv. samonivelizačné stierky (potery), ktorých tekutosť je zvyčajne taká, že vyrovnanie do roviny je zaistené obyčajným rozliatím a rozotrením samonivelizačnej hmoty.

*Rozdelenie samonivelizačných vyrovnávacích hmôt:*

- **podľa hrúbky** nutnej vrstvy pre vyrovnanie treba vybrať podľa Technického listu správny typ hmoty (napr. pre hrúbky vrstvy 2 –15 mm alebo 5–25 mm). Bežne sú na trhu k dispozícii samonivelizačné hmoty pre hrúbky od 1 do 30 mm. Vyrovnanie väčších nerovností nad 30 mm môže prinášať u niektorých typov samonivelizačných stierok problémy s objemovými zmenami (vznik trhlín) a súčasne je i neekonomické. Pre vyrovnanie väčších nerovností je vhodné použiť bežné vysprávkové hmoty alebo i tzv. polymércementový poter, ktorého objemové zmeny nie sú tak výrazné a jeho použitie je oveľa ekonomickejšie. Ďalšou

- možnosťou vyrovnania väčších nerovností je aplikácia viac vrstiev samonivelizačných hmôt, vždy však treba dbať na pokyny výrobcu a dodržať technologickú prestávku pre nanášanie ďalšej vrstvy,
- **podľa rýchlosti tuhnutia** existujú samonivelizačné vyrovnávacie hmoty štandardné a rýchlotuhnúce, ktoré sú pochôdzne i napr. po dvoch hodinách. Tento čas ovšem neznamená vyzretie hmoty,
- **podľa vystuženia** existujú bežné nevystužené hmoty a špeciálne samonivelizačné hmoty vystužené napr. sklenenými vláknami pre zvýšenie pevnosti v ohybe. Tieto sa používajú hlavne pre menej stabilné podklady ako napr. drevená podlaha a pod.,
- **podľa typu spojiva** sú k dispozícii samonivelizačné vyrovnávacie hmoty na báze cementu a anhydritu.

Pre vyrovnanie zvislých konštrukcií sú vhodné tenkovrstvové polymércementové stierky na vyrovnanie nerovností stien, ktoré sú rovnako vyrábané v špeciálnych výrobniciach. Nedoporučuje sa ani napriek zdanlivej jednoduchosti výroby používať hmoty zmiešané na stavbe z jednotlivých komponentov.

*Bežný postup pri aplikácii samonivelizačných hmôt:*

- úprava podkladu - musí byť pevný, bez mastnôt a čistý. V prípade potreby je nutné obrúsiť nevyhovujúcu hornú vrstvu, alebo použiť polyetylénovú fóliu ako deliacu vrstvu. Pokiaľ sa v podklade vyskytujú väčšie nerovnosti (trhliny, diery), je vhodné ich po predchádzajúcej penetrácii podkladu zaplniť vysprávkovými hmotami,
- voľba vhodnej samonivelizačnej hmoty podľa najmensej a najväčšej výšky poteru potrebnej na vyrovnanie podkladu. Pokiaľ sa samonivelizačná hmota kladie na nestabilný podklad (drevo, styk dosák a pod.), je vhodné použiť armováciu sieť (napr. zo skleneného vlákna) alebo hmotu vystuženú vláknami,
- vytvorenie dilatačnej špáry v mieste styku poteru so stenou alebo inou konštrukciou mäkkou páskou o hrúbke minimálne 8 – 10 mm. Dilatačné špáry v ploche je potrebné realizovať podľa pravidiel uvedených v kapitole 7,
- nalievanie hmoty postupne v pásoch, následne sa hmota zľahka rozotrie. Kontrola výšky vrstvy sa realizuje značkami na stenách, najlepšie tzv. trojnožkami, ktoré ukazujú výšku nalievanej vrstvy vo vnútri vyrovnávanej plochy,
- odvzdušnenie zmesi – špeciálnymi odvzdušňovacími valcami,
- je vhodné použiť doporučené náradie pri realizácii samonivelizačnej podlahy, ktoré tiež znižuje možnosť vzniku ďalších vzduchových bublín.

## 4. STENY

Rovinnosť stien pre následné obkladanie možno upravovať pomocou omietok a tzv. suchých omietok (najčastejšie sadrokartónové, cementotrieskové alebo polystyrénové dosky). Tieto dosky môžu vytvárať tiež priečky, ktoré možno obkladať.

### 4.1. Omietky vhodné pre obkladanie

Účelom omietok stien je v prípade podkladu pre obkladanie stien vytvoriť rovný podklad tak, aby spĺňal požiadavky podľa kapitoly 2.1. U stien, ktoré boli postavené zo stavebných materiálov s horšími rozmerovými toleranciami, sú omietky nutné. Spravidla ide o tehlové murivo, nepresné pórobetónové tvárnice, kamenné a zmiešané murivo.

*Podľa použitého prevažujúceho spojiva rozoznávame omietky:*

a/ **Vápenné, vápennocementové a cementové:**

- vápenné so vzdušným alebo hydraulickým vápnom,
- vápennocementové (také ako ľahké a tepelnoizolačné) - prevažuje diel vápna,
- cementovovápenné – prevažuje diel cementu,
- cementové.

b/ **Umelé:**

- s plnivom z drveného mramoru,
- vápencové.

Existujú aj omietky na báze sadry (sadrové, sadrovovápenné a vápennosadrové), ktoré však nie sú vhodné pre následné obkladanie keramickými obkladovými prvkami.

Z hľadiska jemnosti povrchu je možné omietky rozdeliť na:

- **jadrové** – slúžia na vlastné vyrovnanie povrchu,
- **štukové** – zušľachtené omietky tvoriace konečnú povrchovú úpravu stien, u ktorých nie je nutné ani vhodné následné obkladanie stien keramickými obkladovými prvkami.

Omietky, ktoré budú obkladané, musia mať minimálnu hrúbku 10 mm a vykazovať dostatočnú pevnosť v tlaku, min. 2,5 MPa, čo v prevažnej väčšine nespĺňajú omietky ľahké a tepelnoizolačné, ktoré sú preto nevhodné pre obkladanie keramickými obkladovými prvkami. Cementové omietky dosahujú po uplynutí jedného dňa asi 25 %, po uplynutí 7 dní asi 70 % a po 28 dňoch asi 90% konečnej pevnosti.

Vápennocementové a cementové malty ako aj malty z hydraulického vápna sú vhodné pre vonkajšie a vnútorné použitie. Cementové omietkové malty sú vhodné i pre priestory s vysokým vlhkostným zaťažením (veľkokuchyňa, sprchy a iné) a pre použitie v soklových častiach budov na fasáde.

Ak je vnútorná omietka určená ako podklad pre následnú úpravu keramickým obkladom tenkovrstvovou metódou lepenia, je potrebné priraziť omietku (povrch stiahnutej vrstvy omietky sa nahrubo zahladí), resp. pri strojovom omietaní zrezať (vrstva omietky sa zhotoví s drsným povrchom). Je nutné dbať na dodržanie rovinnosti povrchu.

Všetky plochy určené na obkladanie musia byť spracované v projektovej dokumentácii pred zahájením omietacích prác, resp. písomne včas oznámené zhotoviteľovi omietok. Zahladené (vygletované) plochy je potrebné pred obkladaním dostatočne zdrsníť vhodným spôsobom, podľa pokynov výrobcu použitej lepiacej hmoty, a následne zbaviť prachu a nečistoty.

#### 4.1.1 Vlastnosti podkladu pre omietanie

Kvalitná príprava podkladu zabezpečuje pevné a trvanlivé spojenie (prídržnosť) medzi omietkou a jeho podkladom. Podklad sa posudzuje zrakom, trením, škrabaním a vlhčením. Nedostatky podkladu môžu ovplyvniť kvalitu hotových omietok (napr. tvorba trhlín).

*Podklad pre následné omietanie musí byť:*

- rovinný – veľká nerovnosť môže spôsobiť trhlinkovanie omietky v dôsledku nerovnomernosti hrúbky omietky,
- nosný a pevný, stabilný,
- rovnomerne nasiakavý, homogénny,
- drsný, suchý, zbavený prachu, nečistôt a mastnoty,
- bez škodlivých výkvetov,
- nezmrznutý, resp. temperovaný minimálne na + 5°C .

Je potrebné dodržať predpísané doby schnutia a zrenia, stanovené pre jednotlivé stavebné materiály. S ohľadom na to, že k podstatnej časti pohybov stavebného diela dochádza v prvých mesiacoch po zhotovení hrubej stavby, je možné dostatočným časovým posunom omietacích prác znížiť riziko neskorších poškodení omietok.

Pre posúdenie cudzorodých látok, resp. uvoľňujúcich sa pieskujúcich častíc na povrchu omietok, resp. na určenie stavu povrchu slúži skúška oterom a skúška škrabaním. Skúška oterom sa realizuje plochou dlane, skúška škrabaním tvrdým ostrým predmetom vždy na náhodne vybraných miestach.

##### 4.1.1.1 *Murivo z nepresných tvaroviek*

Toto murivo (napr. z plných a dierovaných pálených tehál, dierovaných tvaroviek a tvaroviek na báze cementu s ľahkým kamenivom, pórobetónu) musí byť zhotovené vhodnou väzbou podľa normy. Predsadenie alebo ustúpenie jednotlivých murovacích

prvkov musí byť v rámci tolerancie pre rovinnosť povrchu muriva a nesmie spôsobovať veľké zmeny v hrúbke omietky.

Úložné špáry muriva musia byť úplne vyplnené maltou s toleranciou  $\pm 5$  mm voči jeho povrchu, inak je potrebné ich povrch najskôr 3 dni pred začatím omietacích prác vyrovnať (vyplniť resp. osekať).

Výkvety vo forme ľahkého závoja na malej ploche je možné tolerovať, pretože takmer neovplyvňujú prídržnosť omietky. Výkvety veľkého rozsahu (povlakov), u ktorých sa predpokladá, že podstatne ovplyvnia prídržnosť omietky, treba bezpodmienečne odstrániť. U suchého muriva je to možné realizovať očistením drôtenou kefou.

#### 4.1.1.2 *Murivo z nepresných pórobetónových tvaroviek*

Väčšie drážky, diery a malé nerovnosti podkladu je potrebné najneskôr 3 dni pred zahájením omietacích prác vyplniť vhodnou jadrovou omietkou a nahrubo stiahnuť. Steny z pórobetónových tvárnic je možné omietať až po dostatočnom vysušení pórobetónu (dochádza k zmršťovaniu). Pred nanášaním omietok je potrebné podklady z pórobetónu poometať a očistiť. Veľmi zaprášené murivo treba očistiť za sucha kefou.

#### 4.1.1.3 *Betón a železobetón*

Obvykle je omietanie betónu možné v lete cca 8 týždňov po betonáži, v zime cca po 80 dňoch bez mrazu. Koróziou ohrozené kovové časti by mali byť odstránené, aby nezasahovali do omietkovej vrstvy. Pokiaľ to nie je možné, treba ich pred začatím omietacích prác zabezpečiť antikoróznym náterom. Vodovodné potrubie je potrebné pred zahájením omietacích prác zabezpečiť ochranou proti pôsobeniu skondenzovanej vody.

Na betónové plochy, kde sa pomocou skúšky vlhčením zistia napr. zvyšky oddebnovacích olejov alebo sú znečistené sadzami, prachom a pod., nie je možné nanášať omietku. Keď sa oddebnovacie prostriedky samovoľne neodparia, je potrebné ich odstrániť napr. pieskom (pieskovaním), resp. horúcou parou s primeraným časom následného sušenia povrchu alebo pomocou špeciálnych chemických odmasťovacích prostriedkov.

U betónových plôch s obzvlášť hladkým povrchom (napr. dutinové stropné panely, panelové stropy), u veľmi nasiakavých povrchov a u betónov s prísadami (napr. s tesniacimi prostriedkami) je potrebné dôkladné posúdenie povrchu a zvláštne odsúhlasenie vhodnej povrchovej úpravy.

Dôležité parametre vhodnosti betónových plôch pre omietanie je možné určiť **skúškou vlhčenia**. Pri tejto metóde sa nanáša pomocou maliarskeho štetca alebo murárskej lyžice na betónovú plochu dostatočné množstvo vody. Keď sa zmení farba zo svetlej na tmavú a keď v priebehu 5 minút neodkvapkáva z povrchu voda, je možné začať s omietacími prácami. V prípade, že sa po navlhčení farba betónu nezmení, resp. keď je po uplynutí uvedeného času zreteľné tvorenie kvapiek na povrchu betónu, je potrebné vziať do úvahy nasledujúce možné príčiny:

- ešte príliš vlhká betónová plocha,
- na povrchu sú zvyšky oddebňovacích (mastných) prostriedkov,
- príliš hutný povrch betónu (hrozí zlé zakotvenie omietky).

Presné určenie zostatkovej vlhkosti je možné prostredníctvom CM prístroja alebo vážkovou etódou, pričom je potrebné odobrať vzorky z min. hĺbky 2 cm od povrchu betónu. Vzorky sa odoberajú napr. korunkovým vrtákom s minimálnym priemerom 25 mm, pri nízkych otáčkach, aby nedošlo k nahriatiu (a vysušeniu) vzoriek.

*Špecifiká pre vápennocementové omietky (vnútoré a vonkajšie) na betónové steny*

Malá vlhkosť betónu (max. do 4% vlhkosti) môže u vápennocementových omietok pozitívne ovplyvniť ich prídržnosť. Na príliš vlhkom podklade alebo príliš hladkom povrchu dochádza k oddeleniu, resp. opadnutiu mokrej malty. V prípade, že betónový podklad je bez nedostatkov a výsledok skúšky vlhčením umožňuje začať omietacie práce, je potrebné naniesť prostriedok na zabezpečenie prídržnosti omietky k podkladu.

*V prípade vápennocementových omietok sa používajú predovšetkým:*

- cementový prednástreč (spravidla nevhodný na hutné, zle nasiakavé betónové povrchy, tu sa používajú špeciálne, napr. polymércementové prednástreky),
- špeciálna polymércementová malta.

#### *4.1.1.4 Drevoementové tvarovky zalievané betónom. Drevoementové viacvrstvové a izolačné dosky. Cementotrieskové viacvrstvové a izolačné dosky.*

Murivo musí byť zhotovené podľa ustanovenia príslušnej ČSN (nosné steny), resp. podľa doporučenia výrobcu, pričom je potrebné dbať na dodržanie vodorovnosti a zvislosti úložných špár, na lícovanie jednoduchých prvkov a správnu konštrukciu rohov a ukončenie muriva, ostenia a prekladov.

V prípade drevoementových tvaroviek zalievaných betónom sa predpokladá primerané ukladanie a zhutnenie jadrového betónu.

V prípade viditeľne nedostatočného spojenia izolačných dosiek s podkladom je potrebné fixovať uvoľnené časti dosiek vhodnými hmoždenkami, nahradiť uvoľnené a chýbajúce hmoždinky novými (podľa schémy hmoždinkovania).

S omietacími prácami je možné začať až po dostatočnom vysušení muriva (jadrového betónu a tvaroviek).

Povrch izolačných dosák, resp. tvaroviek musí byť bez prachu a oddebňovacích prostriedkov (olejov, voskov a pod.), znečistené plochy je potrebné očistiť. Dosky mokré od dažďa sa musia dostatočne vysušiť za primeranej teploty (teplé, suché počasie). Pred nanášaním prednástreku, resp. omietky je potrebné povrchy stien očistiť, odstrániť uvoľnené častice a povrch prípadne doplniť vhodným materiálom podľa doporučenia výrobcu. Otvorené špáry širšie než 5 mm je potrebné uzavrieť vhodným materiálom bez vzniku tepelných mostov.

#### 4.1.1.5 *Zmiešané murivo*

Zmiešané murivo (tzn. murivo najčastejšie tvorené pálenými tehľami a kamennými blokmi) predstavuje problematický podklad. Dochádza tu k spolupôsobeniu materiálov s rozdielnymi vlastnosťami, a tak sa nevytvára homogénny podklad pre omietku, resp. omietka je vystavovaná rôznym miestne ohraničeným zaťaženiam.

#### 4.1.2 *Zásady vykonávania omietacích prác*

##### 4.1.2.1 *Poveternostné vplyvy*

**a/ Teplé počasie** – vysoké teploty, veterné počasie, priame slnečné žiarenie atď. majú nepriaznivý vplyv na spôsob vykonávania omietacích prác. Navlhčenie pred začatím prác, udržiavanie vo vlhkom stave, prikryvanie povrchu je nutné.

Použitie ochrannej siete na lešenie pri realizácii vonkajších omietok zmierňuje poveternosťou podmienené škodlivé vplyvy a tým podstatne zlepšuje kvalitu hotovej omietky.

**b/ Chladné počasie** – v momente spracovávania predstavuje mokrá malta systém s vysokým obsahom vody, ktorý môže byť znehodnotený pôsobením mrazu.

Škody spôsobené mrazom vznikajú zväčšovaním objemu zmrzlej vody. Prejavuje sa to šupinatou štruktúrou a nedostatočnou pevnosťou omietkovej vrstvy.

Chemické reakcie, ktoré vedú k vytvrdnutiu malty, sa pri teplote okolo +5°C zastavujú. Ochranu nanesej omietky pred mrazom je potrebné zabezpečiť až do jej vyzrenia.

##### 4.1.2.2 *Zabezpečenie prídržnosti omietok k podkladu*

Ako prostriedky pre zabezpečenie prídržnosti sa uplatňujú najmä prednástreky, špeciálne lepiace malty a nátery ako spojovacie mostíky pre zabezpečenie prídržnosti.

Pre vápenné, vápennocementové a cementové omietky sa na všetky podklady mimo betónu používa ako prostriedok pre zabezpečenie prídržnosti predovšetkým prednástreky. Na hutný, zle nasiakavý betón sa používajú zušľachtené prednástreky a špeciálne malty.

**Prednástreky** slúži ako prostriedok na zabezpečenie lepšej prídržnosti omietky k podkladu (spojovací mostík) a tiež ako vyrovnávač nasiakavosti. Ako prednástreky sa používa špeciálna malta (prevažne zmes cementu, piesku a prípadne polymérnych prísad). Ako prednástreky je možné použiť omietkové resp. murovacie malty. Prípadné navlhčenie podkladu a udržiavanie naneseného prednástreku vo vlhkom stave závisí od počasia a podkladia. Dĺžka technologickej prestávky po nanesení prednástreku je podstatne ovplyvnená vlastnosťami podkladu, druhom následne nanášanej omietky, poveternostnými vplyvmi (ročným obdobím) a vetraním. Za bežných podmienok je možné uvažovať pre prednástreky s minimálnou dĺžkou technologickej prestávky 3 dní. Pri omietaní drevotrieskových a drevovláknitých dosiek je potrebné dodržať minimálnu technologickú prestávku 2 týždne. V zásade možno začať omietacie práce až po dostatočnom vytvrdnutí prednástreku.

Vonkajší prednástreky sa odporúča nanášať čo najskôr, podľa možnosti ihneď po dokončení muriva jednotlivých poschodí.

Pre vápenné, vápennocementové a cementové priemyslovo vyrábané omietkové zmesi sa ako prostriedok pre zabezpečenie prídržnosti používa predovšetkým prednástreky, prípadne zušľachtené polyméry. Na hutné, zle nasiakavé betónové povrchy sa ako prostriedky pre zabezpečenie prídržnosti uplatňujú špeciálne lepiace malty, čo sú cementové malty špeciálneho zloženia, často zušľachtené syntetickými prísadami. Na stavenisku sa len zmiešajú s vodou a nanášajú sa zubovým hladidlom.

Je potrebné dodržiavať konkrétne predpísané podmienky aplikácie (práca systémom „čerstvé do čerstvého“ alebo dodržiavanie technologickej prestávky, potrebná dodatočná údržba atd.), uvedené v Technickom liste materiálu.

#### 4.1.2.3 Armovanie (vystužovanie omietok)

Armovanie omietok výrazne obmedzuje tvorbu trhlin a používa sa pre omietanie menej stabilných alebo problematických podkladov (zmiešané murivo, rôzna hrúbka omietky a pod.). Pre armovanie omietok sa najčastejšie využíva sklotextilná sieťovina (armovacia tkanina, tzv. perlinka), ktorá musí spĺňať nasledujúce požiadavky:

- mať osvedčenie autorizovanej skúšobne podľa príslušných noriem,
- pevnosť v ťahu 5 cm širokého pásika musí byť v oboch smeroch minimálne 1500N/5 cm,
- sklotextilná sieťovina musí byť odolná voči pôsobeniu zásaditých látok (predovšetkým pôsobeniu hydroxidu vápenatého, ktorý je základnou látkou vápna a je obsiahnutý i v cemente),



- pre realizáciu vystužovania je nutné rozlišovať tkaniny pre vnútorné a vonkajšie použitie,
- rozmer ôk sieťoviny je potrebné zvoliť podľa spôsobu použitia.

*Z hľadiska technológie armovania (umiestnenia sklotextilnej sieťoviny) omietok rozoznávame:*

#### **a/ vložení sklotextilnú sieťovinu**

Vloženie sklotextilnej sieťoviny do omietky sa odporúča predovšetkým pre vnútorné omietky na báze sadry. Rozmer ôk pri vložení sklotextilnej sieťoviny závisí od veľkosti zrna omietkovej malty, ale minimálne by mal činiť 7x7 mm.

*Sklotextilná sieťovina sa kladie podľa nasledujúceho postupu:*

- naniesť asi 2/3 predpokladanej hrúbky omietky,
- vložiť sklotextilnú sieťovinu, vždy presah 25 cm za ohrozenú oblasť, vzájomný presah 10 cm,
- dbať na maximálne možnú napnutosť a rovinnosť výstuže,
- naniesť zostávajúcu vrstvu omietky.

Je potrebné dôsledne dodržiavať spôsob práce systémom „čerstvé do čerstvého“. Minimálna hrúbka omietky je 15 mm. V miestach bez výstuže, nadväzujúcich na armované plochy, môže byť potrebná hrúbka vrstvy omietky väčšia.

#### **b/ zastierkovanie sklotextilnú sieťovinu**

Zastierkovanie sklotextilnej sieťoviny nasleduje spravidla na vápenocementové omietky, resp. omietky obsahujúce cement. Rozmer ôk u zastierkovanej sklotextilnej sieťoviny závisí od veľkosti maximálneho zrna stierkovej hmoty. Mal by byť minimálne trojnásobkom maximálnej veľkosti zrna, minimálne však 4x4 mm. Je bezpodmienečne nutné dodržiavať odporúčania výrobcu.

*Pri zastierkovaní sklotextilnej sieťoviny je treba dodržiavať nasledujúce odporúčania:*

- sklotextilná sieťovina sa zatláča do vopred nanesej stierkovej hmoty,
- sklotextilná sieťovina je úplne pokrytá stierkovou hmotou,
- musí sa dodržať výrobcom predpísaná minimálna hrúbka vrstvy,
- vzájomný presah jednotlivých pásov sklotextilnej sieťoviny musí byť 10 cm

Vystužovanie sklotextilnej sieťoviny stierkovaním je možné až po dostatočnom vytvrdnutí podkladovej omietky. Pri čiastočnom armovaní určitej plochy (napr. len okenného prekladu) je pri následnom použití tenkovrstvových ušľachtilých omietok potrebné nevystužené ohraničenie celoplošne prestierkovať rovnakou stierkovou hmotou. Týmto sa vyrovnajú mierne nerovnosti a nerovnaká nasiakavosť (zastierkovaná výstuž a nezastierkovaná plocha jadrovej omietky) podkladu.

#### **4.1.2.4 Drážky a prierazy**

Ak sa omieta na úplne čerstvo uzavreté drážky a prierazy a pod., môže prípadné zmršťovanie malty použitej na vyplnenie drážok vyvolať napätie aj v omietke a hrozí

nebezpečenstvo vzniku trhlín. Kovové súčasti ohrozené koróziou (napr. klince, upevňovacie drôty) musia byť pred začatím omietacích prác odstránené tak, aby nezasahovali do vrstvy omietky. Zostávajúca časť alebo viditeľné zvyšky je treba pred začatím omietania ošetriť ochranným náterom proti korózii.

Druh malty použitý pri upevňovaní inštalácií a vyplňovaní drážok je treba zladit' s druhom následne aplikovanej omietky a s budúcim účelom miestnosti. Musí sa dbať na to, aby sa inštalácie pod vápennocementovými, resp. cementovými omietkami neupevňovali sadrou (použiť napr. rýchlotuhnúce cementové hmoty).

Inštalčné drážky v betónových stenách, aj v prípade, že sú vymurované, treba celoplošne prekryť nosičom omietky s presahom min. 20 cm na ostatné betónové plochy.

#### *4.1.2.5 Riešenie dilatačných špár v omietke*

Konstrukčné špáry (predpísané špáry) alebo dilatačné špáry sa nesmú omietnúť. Na ich vytvorenie sa používa rez murárskou lyžicou alebo zaplnenie špár pružným tmelom.

Na fasáde nie je možné použiť rez murárskou lyžicou v omietke, ale treba osadiť vhodné profily. Rez murárskou lyžicou nie je vhodný v prípade zmeny materiálu v podklade, domurovaní, pripojení a pod. V týchto prípadoch môže armovanie omietky znížiť riziko vzniku trhlín, nedokáže ho však s istotou odstrániť. Rez murárskou lyžicou môže ovplyvniť len tvar vznikajúcej trhliny.

##### *Dilatačné špáry v omietke vyplnené tmelom*

Pred úplným vytvrdnutím sa omietka prereže až na podklad. Špára zostáva viditeľná. Po primeranej technologickej prestávke možno vyplniť špáry vhodným pružným tmelom. Vyššie uvedený postup sa používa v mieste styku komína a priečky bez väzby v murive, pri výmurovkách železobetónových skeletov (parapetné murivo) a pod. Premostenie týchto miest pomocou sklotextilnej sieťoviny alebo nosiča omietky je možné len v obmedzenej miere.

#### *4.1.2.6 Vytváranie jadrových omietok s väčšou hrúbkou (viac vrstiev)*

*Všeobecné odporúčania sa v týchto prípadoch obmedzujú na nasledujúce body:*

- dodržiavať predpisy výrobcu (napr. ak treba pracovať systémom „čerstvé do čerstvého“, alebo ak treba povrch vrstvy pred nanosením ďalšej vrstvy zdrsnit' alebo škriať),
- naniesť rovnomerne silnú vrstvu omietky a stiahnuť do roviny,
- nevytvárať deliace vrstvy (napr. stiahnutím vrstvy omietky oceľovým hladidlom).

### 4.1.3 Technologické prestávky pri omietacích prácach

Technologická prestávka je minimálna doba čakania pred možným začiatkom ďalšieho kroku úpravy omietky (nanesenie ďalšej vrstvy, obloženie keramickými obkladačkami a pod.). Doba tuhnutia, tvrdnutia a schnutia závisí od druhu pojiva a na klimatických a konštrukčných podmienkach.

#### *Technologické prestávky pri zhotovení jednovrstvových vnútorných omietok*

Pri vnútorných omietkach technologickú prestávku, resp. dobu schnutia podstatne ovplyvňuje vetranie priestorov. Preto neexistuje žiadne presné číslo udávajúce túto dobu. Treba si uvedomiť, že dvojnásobná hrúbka znamená štvornásobnú dobu schnutia.

Vo vnútri omietok v zásade platí, že čím je vyšší podiel vápna v omietke, tým je dlhšia doba tuhnutia a schnutia. Za ideálnych poveternostných podmienok a vetraní možno napr. u vápennocementovej jadrovej omietky predpokladať, že pred nanesením každej ďalšej vrstvy, resp. povrchovej úpravy (napr. keramický obklad) musí byť dodržaná technologická prestávka min. 1 deň na 1 mm hrúbky omietky.

### 4.1.4 Dodatočná údržba omietky

Po zhotovení vnútornej omietky sa musí (aj v prípade vykurovania vnútorných priestorov) zabezpečiť dobré priečne prevetrávanie miestností. Pre proces tvrdnutia (najmä u omietok s obsahom vápna) je potrebná dostatočná výmena vzduchu umožňujúca znižovanie vlhkosti omietky. Nie je prípustné priame ohrievanie omietky. To znamená, že prúd vzduchu z ohrievača nesmie byť príliš blízko a nesmie byť nasmerovaný priamo na omietanú plochu. Použitie prístrojov na vysušovanie odoberá omietke príliš rýchlo vodu potrebnú k procesu tuhnutia a tvrdnutia (u omietok s obsahom cementu) a vedie k poruchám hotovej omietky.

Vonkajšie omietky je treba chrániť pred rýchlym vysušovaním a vlhčením v priebehu tvrdnutia, prípadne ich udržiavať vo vlhkom stave.

### 4.1.5 Požiadavky na hotovú omietku

Hotová omietka musí spĺňať všetky požadované materiálové charakteristiky a musí zodpovedať požiadavkám príslušných technických noriem a predpisov.

Omietka musí byť pevne spojená s pokladom.

Hotová omietka nesmie vykazovať trhliny so šírkou nad 0,2 mm. Vyšší počet trhlín (aj prípustnej šírky) nesmie negatívne ovplyvňovať technologické, resp. stavebnofyzikálne vlastnosti objektu.

## 4.2. Sadrokartónové dosky vhodné na obkladanie

Sadrokartónové dosky sú základnou súčasťou sadrokartónových systémov suchej, výhradne vnútornej výstavby. Nesmú sa používať v priestoroch s trvalou vysokou vzdušnou vlhkosťou (sprchy, parné kabíny, bazény, umývačky, niektoré priemyselné prevádzky atď.), ak nebude vlhkosť riadená vzduchotechnikou (klimatizáciou).

Vyrábané dosky majú rôzne technické vlastnosti, hrúbku a rozmery. Z tohoto hľadiska je dôležité členenie na :

- stavebné dosky pre suché prostredie,
- stavebné dosky impregnované,
- stavebné dosky odolné požiaru,
- stavebné dosky odolné požiaru a impregnované,
- tepelnoizolačné dosky s penovým polystyrénom alebo minerálnou vlnou.

Pretože sadrokartónové konštrukcie nie sú nosné, nesmie počas užívania stavby dôjsť k zaťaženiu týchto konštrukcií vplyvom priehybov alebo posuvov nosných konštrukcií objektu. Sadrokartónové konštrukcie tiež nesmú byť použité ako zavetrovacie konštrukcie stavby. Povrchová teplota nesmie prekročiť dlhodobo  $+45^{\circ}\text{C}$ , krátkodobo, t.j. po čas max. 1 hod.,  $+60^{\circ}\text{C}$ .

### 4.2.1 Dovoľené zaťaženie sadrokartónu vlhkosťou

V priestoroch s bežnou vlhkosťou (I. skupina podľa tab. 3) sa použijú stavebné dosky pre suché prostredie alebo odolné požiaru. V priestoroch s vyššou vzdušnou vlhkosťou (kúpeľne, sprchy, kuchyne - II. skupina) je potrebné použiť dosky impregnované. Podmienkou ich použitia je prerušovaný výskyt vlhkostí v priebehu 24 hodinového cyklu. Plochy priamo ostriekavané vodou (napr. v kúpeľniach a sprchách – III.skupina) musia byť chránené hydroizoláciou (samotné obloženie keramickým obkladom je nedostatočné). Podľa európskych noriem sa ani do týchto priestorov neodporúča sadrokartón používať (ani impregnovaný). Do priestorov s trvalo vysokou vzdušnou vlhkosťou (niektoré priemyselné prevádzky, priestory s otvorenou vodnou hladinou – IV. skupina) je využívanie sadrokartónu zakázané. Opláštenie vlhkých múrov sadrokartónom sa neodporúča (a to ani v prípade pre-vetrávacej dutiny medzi sadrokartónom a vlhkou stenou).

Sadrokartónové konštrukcie sa montujú po dokončení a potrebnom vyschnutí podkladov (najmä podlahových poterov a omietok). Vlhkosť stien a stropov má byť ustálená, povrchy majú byť suché a podkladové betóny vyzreté. Montáž sa odporúča realizovať až po osadení okien a uzavretí stavby proti poveternostným vplyvom. Oplášťovanie zo sadrokartónových dosiek sa nerealizuje v priestoroch, kde je trvalo vysoká vlhkosť vzduchu. Vo vnútri budov je potrebné aj po skončení montáže dosiek zaistiť dostatočné vetranie. Dosky opláštenia musia byť pred montážou minimálne po dobu 48 hodín skladované v priestore montáže, aby sa vyrovnala ich vlhkosť.

Tmelenie sa smie robiť až potom, keď sa už neočakávajú výrazné zmeny teploty a vlhkosti pri teplotách nad +5°C. Miestnosti nie je vhodné rýchlo vykurovať, ale teplotu zvyšovať postupne.

Tab. 1: Použitie sadrokartónových dosák v závislosti od vlhkosti

PRIESTOR TYPU účel použitia	Vlhkostná skupina	TYP SADROKARTÓNU		OCHRANA PROTI VLHKU	
		Pre suché prostredie	impregnovaný	penetrácia	hydroizolácia
WC, chodby, šatne (bez pôsobenia vlhkosti)	I.	áno	-	-	-
kuchyne, kúpeľne (zvýšená vzdušná vlhkosť)	II.	-	áno	áno	-
sprchová kabína, hotelová kúpeľňa, priestor nad vaňou (zvýšená vzdušná vlhkosť a plochy prerušované ostrekované vodou)	III.	-	áno, ale neodporúča sa	-	nutná

#### 4.2.2 Najdôležitejšie zásady montáže štandardných sadrokartónových systémov pre následné obkladanie keramickými prvkami

Pre obklad sadrokartónových konštrukcií možno vzhľadom k nižšej tuhosti (stabilite) podkladu použiť keramické obkladové prvky s maximálnym rozmerom 300x300 mm. Tmelenie špár poslednej vrstvy sadrokartónu pod obklad treba realizovať priamo lepidlami používanými pre obklady. V čase ukladania obkladu smie byť zostatková vlhkosť max. 2% hmotnostné u bieleho sadrokartónu a 4% hmotnostných u sadrokartónu impregnovaného (zeleného), ktorý má spomalenú nasiakavosť vody. Špárové bandáže nesmú byť prestierkované sadrovou hmotou (tzv. finišovací tmel). V priebehu ukladania obkladu sa prekryjú lepiacou maltou. Obklady sa lepia bežnými lepiacimi hmotami a špárujú špárovacími hmotami.

V kútoch sa použijú vždy silikonové špárovacie hmoty alebo špeciálne kútové dilatačné lišty. Uvedený postup neplatí pre vlhké prostredie.

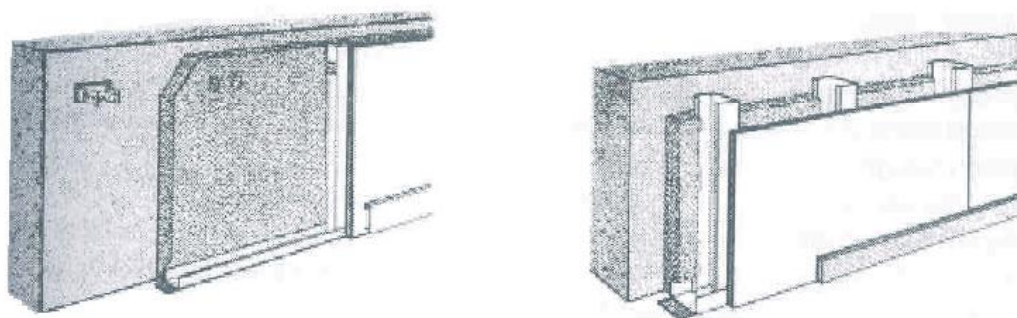
*Sadrokartónové dosky sa používajú na:*

##### **a/ vytvorenie priečok a deliacich stien**

Sadrokartónové dosky sa skrutkujú na rošty z oceľových tenkostenných profilov alebo reziva. Pod keramické obklady sa odporúča pri rozstupe stojiny na 600 mm použiť dvojnásobné opláštenie z dosák hrúbky 12,5 mm. Pri zmenšení rozteče stojín na 400 mm možno pod keramický obklad použiť aj jednoduché opláštenie.

**b/ úpravu existujúcich nevyhovujúcich povrchov pre ukladanie obkladačiek a dlaždíc, keď plnia funkciu suchých omietok**

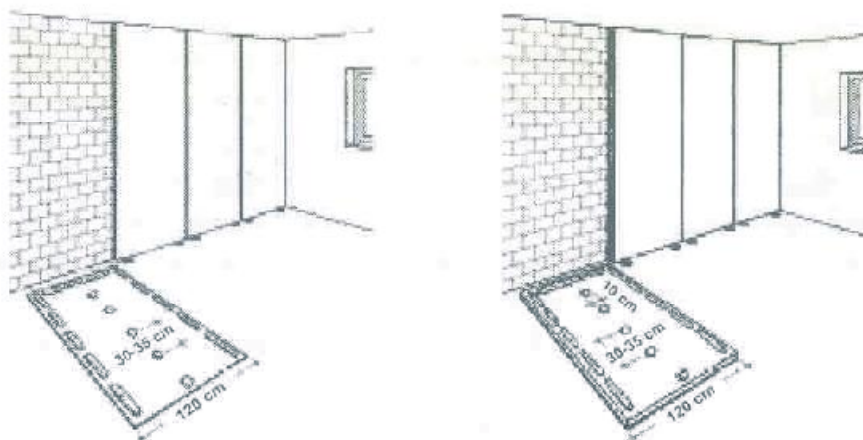
Nevyhovujúce povrchy pre obkladanie (nerovnosti, nesúdržný drobný povrch, trhliny a pod. možno opraviť pomocou stierok alebo omietok. Inou možnosťou je opláštenie takéhoto povrchu sadrokartónovými doskami. Tento spôsob má ďalšie výhody v zlepšení tepelnoizolačných vlastností existujúcich stien (najmä pri použití sadrokartónu s penovým polystyrénom alebo minerálnou vlnou), v zlepšení akustických vlastností stien a vo vytvorení medzipriestoru pre vedenie inštalácií.



Obr. 6: Suché omietky s pomocou sadrokartónových dosák - skrutkovanie na rošt

Obklady stien sa montujú na konštrukciu z roštu (spojená s podkladovou vertikálnou konštrukciou alebo predsadená stena voľne stojaca - nezávislá od podkladovej vertikálnej konštrukcie - obr.6), alebo sa lepí pomocou lepiaceho tmelu (obr. 7); vždy však priamo súvisia s podkladovou vertikálnou konštrukciou.

Pri lepení sadrokartónových dosák na podklad je nutná kontrola stability podkladu (nesmú sa vyskytovať "živé" praskliny), súdržnosti povrchu, zamedzenie vnikania vlhkosti (podklad musí byť suchý a nezmrznutý), obmedzená sprasnosť a nasiakavosť podkladu (podklady s vyššou nasiakavosťou alebo sprasné podklady je nutné ošetriť použitím penetrácie), treba odstrániť separačné prípravky po oddebnení betónového povrchu a tento povrch dôkladne odmastiť. Sklovito hladké a nenasiakavé povrchy možno pre lepenie prispôbiť aplikáciou spojovacieho mostíka.



Obr. 7: Suché omietky s pomocou sadrokartónových dosák - lepenie na podklad

### 4.3 Dosky z extrudovaného polystyrénu

Konštrukčné dosky z extrudovaného polystyrénu boli vyvinuté predovšetkým pre priestory s vyšším namáhaním vlhkostí (kúpeľne, sprchy a pod), teda pre miesta, kde sa neodporúča použitie sadrokartónových dosák. Ich povrch je navyše obojstranne zabezpečený sklenou vlákninou a syntetickou maltou, ktorá zvyšuje prídržnosť lepiacej hmoty pre následné obkladanie.

Veľkou výhodou týchto dosák je ich odolnosť proti vode (sú nenasiakavé) a dostatočná stabilita a pevnosť (vďaka obojstrannej povrchovej úprave je doska pevná a odolná voči prerazeniu). S výhodou možno tiež využiť tepenoizolačné vlastnosti extrudovaného polystyrénu pri použití dosák ako suchých omietok stien.

*Dosky z extrudovaného polystyrénu sa predovšetkým používajú pri renovácii kúpeľní na:*

- obloženie vaní,
- výstavbu sprchových kútov,
- výstavbu priečok v kúpeľniach,
- hydroizolačný a tepelnoizolačný podklad pod dlažbu na podlahy a vyrovnanie stien,
- výrobu kúpeľňového nábytku,
- rôzne konštrukčné prvky ako schodíky k vaniam, poličky atď.

Dosky z extrudovaného polystyrénu majú rozmery: 1250x600 mm (pre hrúbku 5 mm) a 2500x600 mm (pre hrúbky 10; 12,5; 20; 30; 40 a 50 mm). Sú ponúkané ucelené stavebné systémy, ktoré umožňujú napr. stavbu sprchy s odtokom a pod..

### 4.4 Cementotrieskové dosky vhodné pre obkladanie

Dosky na báze dreva majú dve dôležité vlastnosti, ktorým treba pri ich príprave na obkladanie venovať dostatočnú pozornosť:

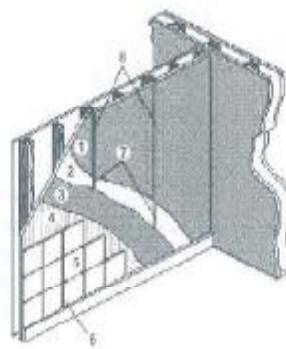
- rozťažnosti vplyvom zvýšenej vlhkosti (napučňovanie),
- tuhosti podoprenia dosák.

Pred vlastným obkladaním je nutné povrch dosák penetrovať a tak zaistiť ich nižšiu nasiakavosť a vyššiu prídržnosť lepiacej hmoty.

#### 4.4.1 Dovoľené zaťaženie vlhkosťou

Cementotrieskové dosky sa neodporúčajú do trvalo vlhkých priestorov (IV. skupina) z dôvodu značných objemových zmien pri pôsobení vlhkosti. To teda znamená, že podklad možno bez obmedzenia využiť v prvej a druhej skupine. Využitie drevených podkladov v prostredí III. skupiny závisí od konkrétneho typu dosák. Cementotrieskové dosky sú upravené (mineralizované) tak, aby vplyv vlhkosti na

objemové zmeny bol čo najmenší, a ich použitie v III. vlhkostnej skupine pri použití vhodnej hydroizolácie je možné.



Obr. 8: Použitie cementotrieskových dosák vo vlhkom prostredí. 1) cementotriesková doska, 2) penetrácia, 3) hydroizolačná stierka, 4) lepiaca hmota, 5) keramické obkladačky, 6) špárovací tmel, 7) trvalo pružný špárovací tmel, 8) dilatačná špára.

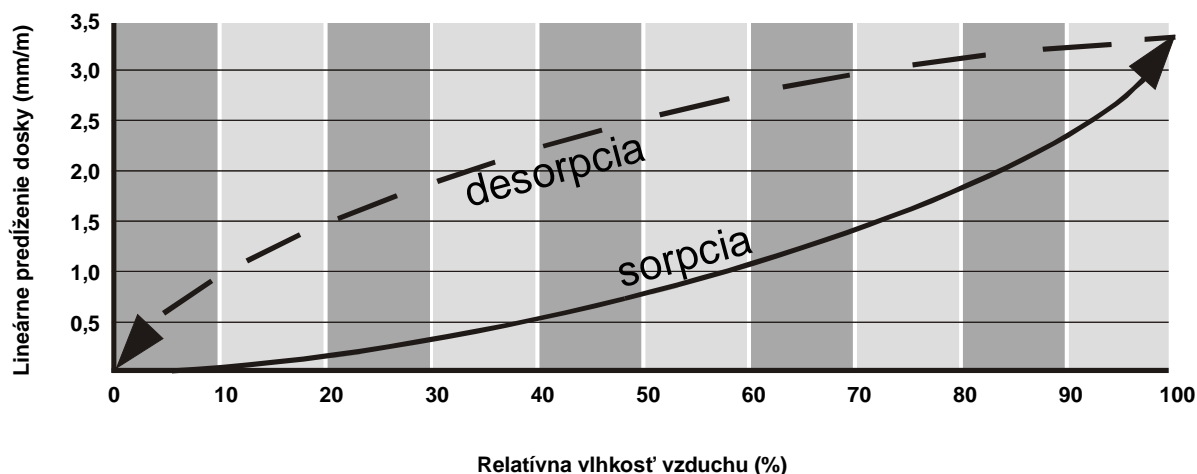
Aj napriek mineralizácii drevených vlákien dochádza vplyvom zvyšovania vlhkosti okolitého vzduchu k dost' značnej vlhkostnej rozťažnosti cementotrieskových dosák (sorpcia vlhkosti). Pri znižovaní vlhkosti naopak ku zmrašťovaniu (desorpcia vlhkosti) podľa obr.9. Z tohto dôvodu je nutné jednotlivé cementotrieskové dosky v stenových konštrukciách oddelovať dilatačnými špárami v šírke 4-5 mm po 1250 mm alebo v šírke 12 mm po 3350 mm. Dôležité je tiež oddelenie cementotrieskových dosák od všetkých pevných dielov okolitej konštrukcie (napr. nosné steny, zárubne a pod.) dilatačnou špárou so šírkou min. 10 mm.

Dilatačnú špáru treba zatmeliť trvalo pružným tmelom. Odporúčané tmely sú na báze akrylátových živíc alebo polyuretánu, pretože silikónové tmely sú vhodné na

nutné materiály s kyslým pH, čo pre cementotrieskové dosky neplatí. Pokiaľ je nutné silikónový tmel použiť, musia byť styčné plochy upravené penetráciou.

Hlavnou zásadou pre správnu funkčnosť dilatačných špár je vylúčenie trojstranného priľnutia tmelu v špáre, ktoré je príčinou nerovnomerného namáhania pružnej výplne a následne jeho odtrhávania od bokov špáry. Tomu sa dá zabrániť vložením klznej vložky - polyetylénovej pásky, povrazca. Výsledkom je priľnutie pružnej hmoty len na protiľahlých stranách (hranách dosák), a tým rovnomerné namáhanie výplne - "žuvačkový efekt". Jednoduchým a spoľahlivým riešením dilatačných špár je aj montáž trvalo pružného dilatačného profilu.





Obr. 9: Dĺžková rozťažnosť cementotrieskových dosák vplyvom vlhkosti okolitého vzduchu (sorpcia = zvlhčovanie, desorpcia = vysušovanie)

#### 4.4.2 Zabezpečenie tuhosti podopretím cementotrieskových dosák

Vzhľadom na to, že sa cementotrieskové dosky vyrábajú v malých hrúbkach (8 až 40 mm) a upevňujú sa na rošty z dreva alebo plechu, je nevyhnutné obmedziť ich pohyblivosť (priehyb, vibráciu). Na to slúžia minimálne hodnoty vzdialenosti zvislých častí roštu v závislosti od hrúbky dosák (tab. 2) a montáž dosák v dvoch a viacerých vrstvách s prekrytím špár.

Tab. 2 - Maximálne vzdialenosti stojín pre upevnenie cementotrieskových dosák

Hrúbka dosky (mm)	Maximálny rozstup stojín (mm)
8, 10, 12, 14	400
16, 18, 20	600
22, 24, 26, 28, 30	800
32, 34, 36, 38, 40	1200

### 4.5 Pórobetónové murivo z presných tvaroviek

Presné pórobetónové tvárnice umožňujú kladenie obkladov priamo bez potrebného predchádzajúceho vyrovnania. Predpokladom je však kvalita realizácie tohto muriva. Eventuálnu nerovnosť v oblasti špár možno vyrovnať pomocou brúsneho hladidla. Pred samotnou ukladkou obkladových prvkov je nutné vznikajúci brúsny prach odstrániť a murivo napenetrovať, aby sa znížila nasiakavosť poréznej štruktúry pórobetónu a zvýšila prídržnosť lepiacej hmoty.

## 4.6 Betón

Okrem rovinnosti betónu a jeho pevnosti je potrebné kontrolovať jeho stabilitu, t.j. zrelosť betónu. Pri zrení betónu totiž dochádza k veľkým objemovým zmenám (zmršťovanie). Ďalšou veľkou nevýhodou betónových konštrukcií môže byť ich vysoká vlhkosť.

### 4.6.1 Zrelosť betónu

*Pre zjednodušenie možno dobu zrelosti betónu (napr. betónového poteru) rozdeliť do dvoch období:*

- **Betón starý pod 28 dní** - do tohto času dochádza u betónu k postupnému nárastu fyzikálno-mechanických vlastností (pevnosť a pod.), ale hlavne k najväčším objemovým zmenám (zmrštenie). Vlhkosť betónu je tiež vysoká. Preto sa v tomto čase neodporúča realizovať obklad alebo dlažby. Pokiaľ nie je možné sa tomuto kroku vyhnúť, je nutné oddeliť vrstvu betónu od obkladu, resp. dlažby pružnou podložkou, ktorá prenesie objemové zmeny spôsobené zmršťovaním betónu. Riešenie poskytujú rôzne druhy dilatačno-izolačných fólií, ktoré umožňujú obkladanie betónových plôch prakticky ihneď po dosiahnutí ich pochôdnosti.
- **Betón starší ako 28 dní** - tento betón možno označiť za vyzretý a možno naňho ukladať keramické obkladové prvky. Nosné železo betónové konštrukcie je najvhodnejšie obkladať až po min. 6 mesiacoch, kedy je betón dostatočne vyzretý a je dokončené jeho dotvarovanie (napr. priehyb, sadanie a pod.).

### 4.6.2 Čistota povrchu betónu

Všetky druhy betónu treba zbaviť separačných prostriedkov (oddebňovací olej), organických zvyškov lepidiel, voľných častíc a prachu.

### 4.6.3 Rovinnosť betónu

Pri nedostatočnej rovinnosti povrchu sa najlepšie použijú vysprávkové hmoty na steny, ktoré sa používajú na vyrovnaní nerovností až 30 mm v jednom zábere. Povrch betónu sa pre ich aplikáciu nenamáča. Pre vyrovnanie vodorovných plôch je najvhodnejšie použiť samonivelačné vyrovnávacie hmoty. Pred ich nanesením sa podklad musí zbaviť voľných prachových častíc a u silne nasiakavých podkladov sa musí použiť penetračný náter.

#### 4.6.4 Drsnosť povrchu

Pre všetky silikátové podklady platí, že prídržnosť medzi nimi a lepiacou hmotou sa deje okrem iného aj mechanickým zakotvením lepiacej hmoty v podklade.

Čím "otvorenejší" (drsnejší) je povrch podkladu, tým lepšie. Ako typický príklad možno uviesť rozdiely povrchu betónového prvku, ktorý je realizovaný z rovnakej betónovej zmesi, avšak zhotovený do oceľového debnenia, do debnenia z vodovzdornej preglejky alebo do klasického dreveného debnenia. Povrch betonu kopíruje daný typ debnenia. Kvalita zakotvenia lepiacej hmoty je odlišná. U hladkých povrchov je preto nutné podklad zdrsniť, napr. ľahkým mechanickým narušením, brokovaním, pieskovaním, vysokotlakovým vodným lúčom, pneumatickým zrnovaním a pod.

#### 4.7. Ďalšie povrchy (starý obklad, kov, sklo, plast)

Všeobecne ide o povrchy, ktoré sú hladké a pred vlastným obkladaním si väčšinou vyžadujú použitie adhézneho mostíka. Prípadné vyrovnanie možno realizovať vyrovnávacou vysprávkovou hmotou po predchádzajúcej úprave povrchu. Dôležité je tiež starostlivé očistenie takých povrchov (predovšetkým odmastenie), aby sa dosiahla požadovaná prídržnosť k následnej vrstve lepiacej hmoty alebo adhézneho mostíka.

##### 4.7.1 Úprava povrchu pri obkladaní na existujúci obklad

*Postup kontroly a úpravy starého obkladu pre ďalšie obkladanie by mal nasledovať v týchto krokoch:*

- kontrola prídržnosti obkladu - poklopom na každý obkladový prvok. Ten prvok, ktorý znie duto, sa kladivkom rozbije a odstráni. Pokiaľ nedrží ani lôžko pod obkladom, treba ho tiež odstrániť. Do prázdneho miesta sa potom nanese vyrovnávacia hmota do roviny s pôvodným obkladom, alebo sa prilepí obkladový prvok znovu,
- pokiaľ stena obsahuje aj časť bez obkladu, musí sa výškovo vyrovnať s existujúcim obkladom. Na prechode medzi týmito časťami možno vytvoriť dilatačnú špáru alebo ju stabilizovať pomocou výstužnej siete a flexibilnej lepiacej hmoty,
- úprava prídržnosti starého obkladu - buď obrúsením povrchovej vrstvy glazúry (získa sa drsnejší povrch) alebo nanesením adhézneho mostíka po predchádzajúcom dôkladnom odmastení povrchu,
- pri brúsení povrchu starého obkladu treba dôkladne odstrániť vzniknutý prach,
- pokiaľ je nutná hydroizolácia tejto plochy, možno s výhodou použiť stierkovú hydroizolačnú hmotu alebo hydroizoláciu fóliovú, resp. dilatačno-izolačnú.



## 5. PODLAHY

Táto kapitola obsahuje len vybrané najbežnejšie druhy podkladov a všeobecné poučky, ako tieto podklady pripraviť pre následné ukladanie dlažieb. Špeciálne prípady je opäť nutné konzultovať napr. s dodávateľmi lepiacich hmôt, Cechom obkladačov a pod..

### 5.1 Betón

Pre betónové podklady podláh platia prakticky všetky požiadavky, ktoré sú súčasťou kapitoly 5.5. Výhodou je, že podlaha, ktorá je spravidla vodorovná, umožňuje využiť pri nutnom vyrovnaní povrchu samonivelačnú vyrovnávaciu hmotu. Prípadný spád plochy (balkóny, vpuste v kúpeľniach a pod.) treba vytvoriť už pri príprave podkladu.

### 5.2 Podlahy na báze dreva (cementotrieskové dosky, drevo)

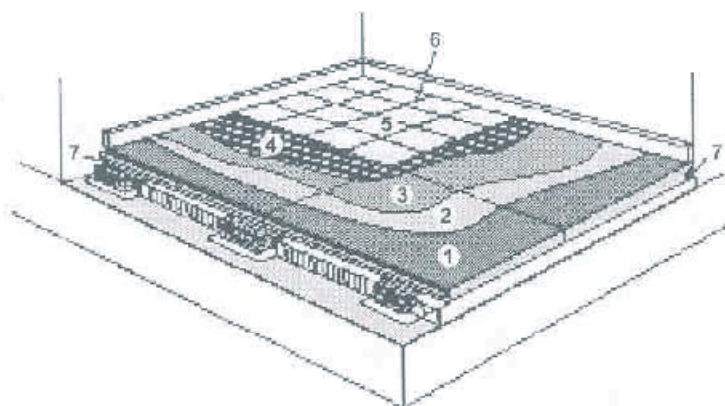
Podklady na báze dreva, aby mohli byť obkladané, musia byť pevné a nesmú sa pod tlakom prehýbať. Spevneniť a vyrovnať podklad možno použitím špeciálnych vystužených samonivelačných hmôt s použitím výstužných sietí.

U podkladov, ktoré majú tendenciu k objemovým zmenám spojeným s vlhkosťou, sa odporúča podklad napustiť penetračnými nátermi. Odporúčany maximálny formát dlaždíc je 200x200mm.

Skladbu s keramickou dlažbou do priestorov namáhaných vodou možno riešiť buď hydroizolačnou stierkou alebo fóliou a tiež aj s použitím dilatačnoizolačnej fólie, ktorá tvorí nielen hydroizoláciu, ale aj vrstvu pre vyrovnanie pretlaku pary tlaku pary a separačnú vrstvu vyrovnávajúcu vodorovné napätie v podklade. Fólia sa kladie do lôžka lepiaceho tmelu, spoje a rohy sa riešia príslušenstvom. Bezprostredne po prilepení fólie možno na ňu ukladať dlažbu do tenkého lôžka.

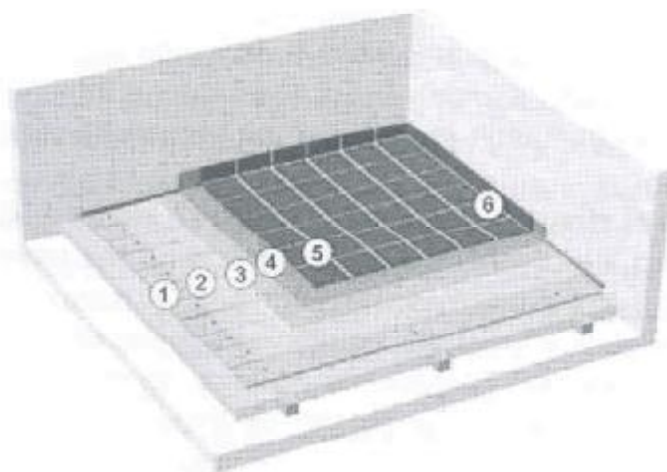
V niektorých prípadoch sa však nevyhneme lepeniu dlažieb na staré drevené podklady, ktoré bývajú nestabilné. Vtedy je nutné tieto podklady stabilizovať použitím najlepšie samonivelačnej vyrovnávacej hmoty vhodnej pre tento typ podkladu - sú vystužené vláknami, ktoré zvyšujú ohybovú pevnosť týchto hmôt.

Druhou možnosťou je kombinácia flexibilnej lepiacej hmoty a výstužnej siete, ktorá zvyšuje pevnosť v ťahu. Túto sieť možno niekedy s úspechom použiť pri stabilizácii spojov jednotlivých dosák tak, aby sme sa v týchto miestach vyhli vytvoreniu dilatačných špár.

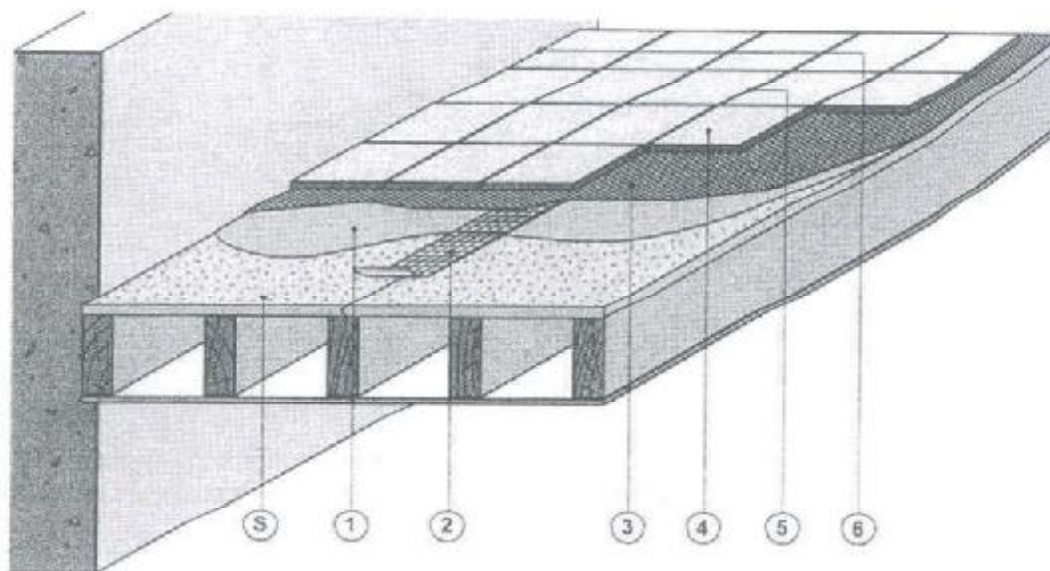


Obr. 10: Príklad ukladania dlažby na cementotrieskových doskách. 1) cementotriesková doska, 2) penetrácia, 3) hydroizolačná stierka, 4) lepiaci tmel, 5) keramická dlažba, 6) špárovací tmel, 7) dilatačná špára (na miesto hydroizolačnej stierky možno použiť dilatačnoizolačnú fóliu)

Spoločlivú stabilizáciu podkladu možno dosiahnuť aj prekrytím nevyhovujúceho podkladu viacvrstvovou doskovou konštrukciou s prekrytím špár.



Obr. 11: Stabilizácia drevenej podlahy použitím flexibilného lepidla a výstužnej siete. 1) drevený podklad, 2) penetrácia, 3) prestierkovanie podlahy flexibilným lepidlom + sieť(perlinka), 4) lepiaca hmota, 5) flexibilná špárovacia hmota, 6) pružný tmel alebo kútový dilatačný profil,



Obr. 12: Podklad tvorený drevenou doskou - konštrukcia spoja dosiek.

S) doska na báze dreva, 1) spojovací mostík, 2) armovacia sieť, 3) lepiaca hmota, 4) dlažba, 5) špárovacia hmota, 6) dilatačná špára vyplnená trvalo pružným tmelom alebo zabezpečená kútovým dilatačným profilom

### 5.3 Anhydritové podlahy

Anhydritové samonivelačné hmoty nie sú vhodné pre vlhké priestory (III. a IV.sku-piny). Okrem toho spôsobujú koróziu kovových častí. To znamená, že sa nesmú používať kovové výstužné siete, ostatné nutné kovové časti v anhydrite je potrebné chrániť proti korózii náterom.

Anhydritový poter pre vyrovnávanie betónovej plochy - betón je nutné zbaviť nesúdržných vrstiev, prachu a iných nečistôt ( mastnota, zvyšky náterov a pod.). Po zvýšení prídržnosti je vhodné použiť penetračný náter.

Anhydritový poter na tepelnej izolácii (napr. penový polystyrén) na celú plochu tepelnej izolácie je potrebné položiť polyetylénovú fóliu s hrúbkou minimálne 0,1 mm, s presahom 10 cm prelepenými lepiacou páskou. Po obvode stien sa táto fólia vytiahne do výšky asi 10 cm.

Povolená zostatková vlhkosť anhydritu pre následné ukladanie dlažby môže byť max. 0,5% hmotnosti. Priebeh vysušovania anhydritových podkladov závisí na výške poteru a od klimatických podmienok vysychania. Orientačne toto vysychanie na požadovanú vlhkosť trvá asi 7 dní na 1 cm výšky pri 20°C a 65% relatívnej vlhkosti okolitého vzduchu. Pred obkladáním sa anhydritové podklady chránia vždy penetračným náterom, znižujúcim nasiakavosť anhydritu.

## 5.4 Ďalšie typy podkladov

Táto kapitola prináša prehľad prevažne problematických podkladov alebo podlaďov v silne namáhaných prostrediach. Uvedené odporúčania sú skôr všeobecné, a preto je vždy vhodné konkrétny prípad vždy konzultovať s odborníkmi dodávateľov systémových riešení pre obkladanie týchto problematických miest.

### 5.4.1 Nestabilné podklady

V praxi sa môžeme stretnúť s požiadavkami urobiť dlažbu na problematické podklady, teda podklady málo stabilné, popraskané alebo podklady pozostávajúce z niekoľkých druhov materiálov. K riešeniu tohto problému treba použiť špeciálne dilatačnoizolačné fólie, ktoré majú na hornej strane rybinovito rebrované konštrukcie určené k zakotveniu lepiacej hmoty. Fólia umožňuje separovať dlažbu od podkladu, čím nedochádza k prenášaní ťahových napätí z podkladu do položenej dlažby.

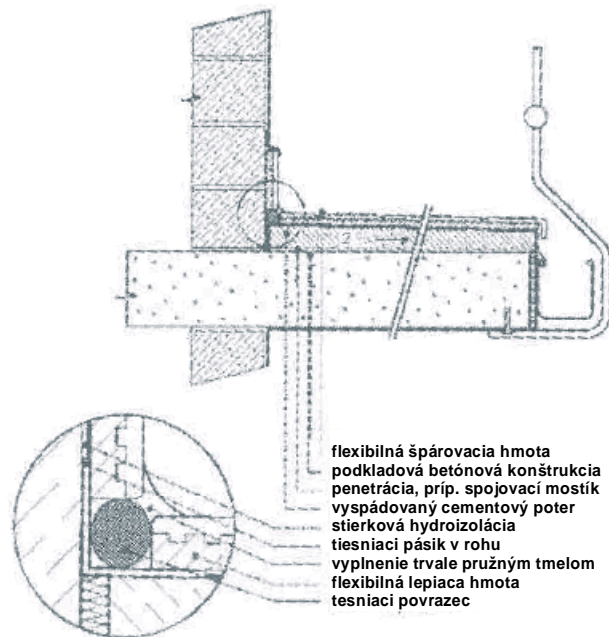
### 5.4.2 Podklady pre dláždenie vonkajších balkónov a terás

Príprave podkladov pre obkladanie vonkajších balkónov a terás sa musí venovať veľká pozornosť. Príprava takéhoto podkladu je z technologického hľadiska veľmi náročná. Namáhanie poveternostnými vplyvmi (dážď a mráz) je vysoké. Namáhaná je nielen vlastná dlažba, ale celá konštrukcia balkónu či dlažby. Vzhľadom k týmto skutočnostiam je treba znovu upozorniť na nutnosť konzultácii konkrétnych podmienok s odborníkmi z tohto odboru. Najproblematickejším faktorom je mráz, resp. striedanie fázy zmrazovania a rozmrazovania vody, ktorá vnikne do konštrukcie. Z uvedeného vyplýva, že sa musí zamedziť nasýteniu konštrukčného betónu vodou alebo vodnými parami. Tento predpoklad musí byť zabezpečený už napr. pri návrhu konštrukcie zábradlí, pri nevýhodnom upevnení zo spodnej časti nosnej konštrukcie. Konštrukcia balkónov a terás sa rieši vyspádovaním podkladového betónu (spád minimálne 2%) a použitím hydroizolácie určenej pre tieto účely (deklaruje dodávateľ resp. výrobca), na ktorú je vhodné použiť odvodňovaciu (drenážnu) fóliu, na ktorú sa potom následne kladie minimálne 4,5 cm zavlhnutej zmesi cementového poteru vystuženého mriežovinou.

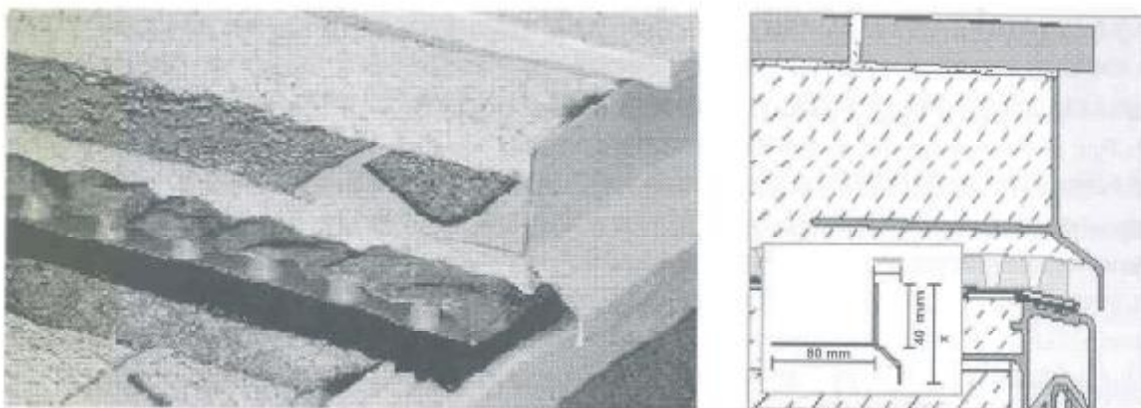
Po vyzretí betónovej vrstvy sa ukladá dlažba zásadne na flexibilnú lepiacu hmotu. Nesmie sa zabudnúť na vytvorenie dilatačných špár (profily alebo výplň trvale pružným tmelom) ako v ploche dlažby, tak aj na vnútornom kúte medzi dlažbou a obkladom. Samozrejmosťou je zabezpečenie odvodu vody z odvodňovacej fólie mimo balkón alebo terasu obvykle k okapu alebo do vnútorného vpústu. Zdrojom



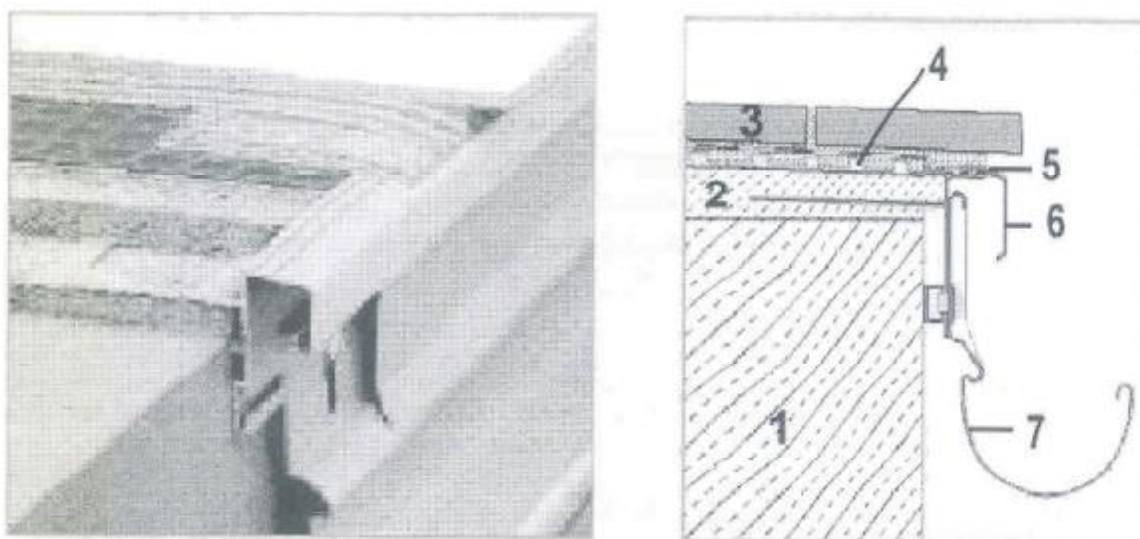
porúch súčasných balkónov ošetrených hydroizoláciou tesne pod dlaždicami býva okrajové oplechovanie, ktoré nie je dostatočne zaťažené. Plech sa vplyvom tepla rozťahuje a zmrašťuje a tým narušuje nadložnú vrstvu malými trhlinkami do ktorých zateká voda. Tá v zimnom období zamrzá a hrozí porušenie konštrukcie. Riešenie poskytujú špeciálne balkónové profily. Pokiaľ sa pripravujú podklady vo vnútornom prostredí alebo priestore, kde sa očakávajú vyššie teploty vzduchu, musia sa zvoliť pružné (flexibilné) vyrovnávacie hmoty, ktoré lepšie prenášajú objemové zmeny podkladu.



Obr. 13: Príklad konštrukcie balkóna - dilatačná špára vyplnená trvalo pružným tmelom



Obr. 14: Hydroizolácia, poistná drenáž a ukončujúci profil s odkvapničkou ako stratené debnenie poteru.



Obr. 15: Dilatačnoizolačná fólia v priamom spojení s dlažbou a ukončujúci profil s možnosťou dodatočného zavesenia žľabu. 1) nosná konštrukcia, 2) vyspádovaný cementový poter, 3) dlaždice, 4) dilatačnoizolačná fólia, 5) fóliová hydroizolácia, 6) balkónový profil, 7) odkvapnička upevnená na balkónovom profile

## 5.5. Vykurované podlahy

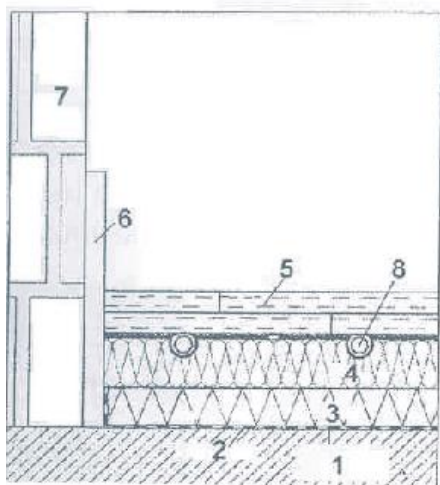
Dlaždice sú pre podlahové vykurovanie mimoriadne vhodné pre svoju výbornú tepelnú vodivosť. Podľa spôsobu vykurovania podlahy rozoznávame:

- teplovodné vykurovanie – topné médium (teplá voda) je rozvádzané v umelohmotných hadiciach alebo v medenom potrubí,
- elektrické vykurovanie – vykurovanie pomocou elektrických topných káblov alebo rohoží, ktoré sa vkladajú najčastejšie do lepiacej hmoty pod dlaždice.

V súčasnej dobe existuje niekoľko systémových riešení konštrukcie vykurovania podláh. Môžeme ich rozdeliť do dvoch základných kategórií na suchý a mokrý spôsob. Táto kapitola prináša len všeobecný prehľad konštrukcií podlahového vykurovania. Pre všeobecnú realizáciu sú záväzné návody a postupy výrobcov (dodávateľov) vykurovania a dodávateľov lepiacich hmôt, preto je vždy opäť na mieste konzultovať správnosť návrhu konštrukcie a postupu vytvárania vykurovania.

### 5.5.1 Suchý spôsob konštrukcie podlahy s teplovodným vykurovaním

U týchto systémov sa využívajú sadrovláknité alebo cementotrieskové dosky, ktoré nahrádzajú vrstvu poteru v prípade mokrého spôsobu konštrukcie podlahového vykurovania. Tieto systémy využívajú len teplovodný rozvod média, ktorý sa vedie v špeciálne tvarovaných polystyrénových doskách. Na tieto dosky sa potom suchou cestou (lepením, skrutkovaním) upevňujú dve vrstvy sadrovláknitých alebo cementotrieskových dosák s prekrytím špár.



Obr. 16: Príklad riešenia suchého spôsobu konštrukcie podlahového vykurovania s využitím sadrovláknitých dosák. 1) nosná podkladová konštrukcia, 2) krycia polyetylénová fólia, 3) tepelná izolácia, 4) pokladacia doska tvarovaná pre vedenie hadíc s teplou vodou, 5) sadrovláknité dosky, 6) obvodová dilatácia, 7) stena, 8) hadica s teplou vodou

### 5.5.2 Mokrý spôsob konštrukcie podlahy s teplovodným vykurovaním

Systém mokrej konštrukcie podlahového vykurovania využíva upevnenie teplovodných trubiek v cementovom alebo anhydritovom potere, na ktorý sa kladú keramické dlaždice pomocou flexibilnej lepiacej hmoty. V prípade použitia anhydritového poteru (anhydritovej samonivelizačnej hmoty) je k vedeniu teplej vody prípustné použitie len polyetylénových hadíc, pretože kovom hrozí v prípade nanášania poteru dostatočne upevnené k podkladu minimálne po dĺžke 50 cm.

Predpisy pre projektovanie podlahového vykurovania predpokladajú nad topnými elementami minimálnu hrúbku krycej vrstvy poteru 45 mm. Jej výška sa volí tak, aby bolo rovnomerne rozdelené zaťaženie a pri zrení poteru sa nesmie vytvoriť trhlinka. Musí byť vytvorený dostatočný počet dilatačných špár oddeľujúcich:

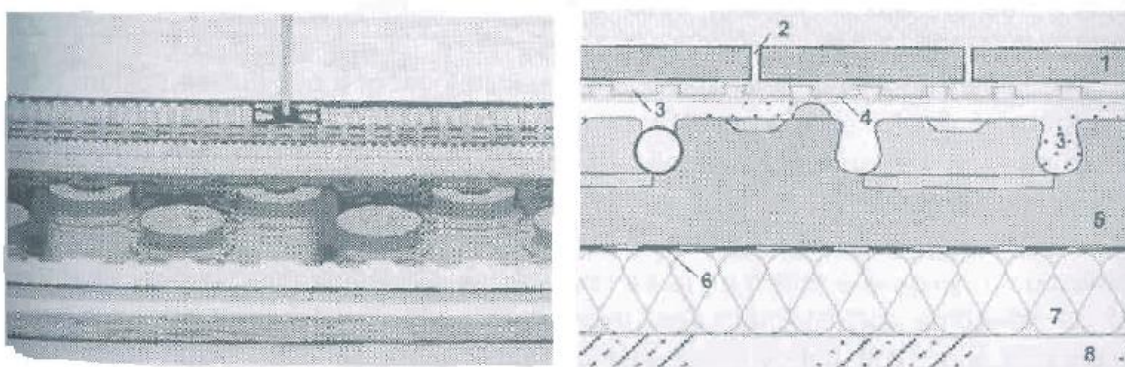
- plochu podlahy od stien – používa sa pružná obvodová dilatačná páska z nenasiakavého materiálu,
- vykurovanú plochu od nevykurovanej, schodište, dvere a pod.
- plochy vykurovanej podlahy väčšej než 3x3 m na takto veľké časti – realizujú sa priamočiario a priebežne cez celú konštrukciu (poter, lepiaca hmota, dlažba).

Podmienky správnej funkčnosti dilatačných špár musí byť ich dostatočná šírka (min. 8 mm, u anhydritových zmesí sa doporučuje minimálne 10 mm) a s prechodom až do vrstvy dlaždíc. Dilatačné špáry musia byť vyplnené trvale pružnou hmotou, alebo dilatačným profilom.

Vykurovaný poter musí vyzrieť minimálne 28 dní pri minimálnej teplote 15 °C. Pri nižšej teplote sa zrenie betónu úmerne predlžuje. Zbytková vlhkosť u cementových poterov môže činiť max. 2 % hmotnosti (u anhydritu max. 0,2 %). Pri zrení betónu je nutné v priebehu 10 dní vykurovať postupne od teploty 15 °C až do 35°C. Je nutné dbať na postupné denné zvyšovanie teploty prírodnej vody max. o 5°C. S obkladáním sa môže začať najskôr 2 dni po vypnutí vykurovania. V chladnom ročnom období je nutné pokračovať vo vykurovaní teplotou prírodnej vody 15 °C.

Obvodové dilatačné pásy môžu byť odrezané najskôr po položení dlažby. Povrch poteru musí byť realizovaný v rovinnosti podľa kritérií uvedených v kap.III. Prípadné vyrovnanie sa realizuje samonivelizačnou hmotou určenou na podlahové vykurovanie.

Moderné systémy využívajú pre upevnenie vedení teplovodných rúrok špeciálne tvarované dosky z penového polystyrénu. Niektoré systémy dovoľujú zníženie konštrukčnej výšky podlahy znížením vrstvy poteru.



Obr. 17: Moderná konštrukcia podlahového vykurovania s využitím dilatačno izolačnej fólie.

- 1) dlaždica, 2) špárovacia hmota, 3) lepiaca hmota, 4) dilatačnoizolačná fólia, 5) polystyrénová tvarovaná doska na uchytenie teplovodných trubiek, 6) polyetylénová fólia, 7) tepelná izolácia, 8) podkladová konštrukcia

Ďalšou výhodou je vylúčenie dilatačných špár v poteri pri použití dilatačnoizolačnej fólie (dlažba však musí byť štandardne dilatovaná), ktorá navyše umožňuje urýchliť výstavbu tým, že nie je treba čakať na vyzretie poteru (obr. 17).

*Postup realizácie modernej konštrukcie podlahového vykurovania s využitím dilatačnoizolačnej fólie:*

- na dostatočne rovný a únosný podklad sa uloží tepelná, popri prípade i zvuková izolácia. Po obvode pri styku budúcej plávajúcej podlahy so stenou sa rozvinie pružná dilatačná páska z nenasiakavého materiálu o hrúbke minimálne 8 mm a celá plocha sa prekryje polyetylénovou fóliou. Na ňu sa položia polystyrénové dosky s pravidelne usporiadanými valcovitými výliskami,
- do medzery medzi výliskami sa zatlačia vykurovacie hadice s polyetylénom o priemeru 10 – 18 mm a vykoná sa tlaková skúška systému. Na takto pripravený obklad sa naniesie cementový alebo anhydritový poter, ktorý sa zarovná s najvyššími bodmi výliskov. Z rozmerov dosiek vyplýva ich minimálne krytie 8 mm a maximálna hrúbka vrstvy poteru medzi výliskami 27 mm. Dilatačné špáry v podkladovom potere nie sú potrebné,
- na pochôdzny poter sa dilatačnoizolačné fólie prilepia štandardnou polymérce-mentovou lepiacou hmotou, rozotrenou ozubenou stierkou 4x4 mm. Riedka tkanina na jej rubovej strane zaistí trvalé dilatačné ukotvenie k podkladu. Rybinovito prelisované výlisky v tuhom líci rohože sa potom zaplnia lepidlom, ktoré sa na vytvorenej rovine rozotrie ozubenou stierkou. Druh lepidla a veľkosť ozubenosti stierky sa zvolí podľa druhu a veľkosti dlaždíc. Dlažba sa ukladá podľa platných zásad tenkovrstvového lepenia, to isté platí aj o jej dilatácii,
- podlahové vykurovanie, môžeme uviesť do prevádzky už do 7 dní po položení dlažby podľa použitej lepiacej hmoty resp. podľa jej doby zrenia.

### 5.5.3. Kontrola vykurovanej podlahy pred ukladáním dlažby.

V rámci prípravy podkladu na vykurovanej podlahe je nutné skontrolovať, či sú betóny dôkladne oddilatované od steny a iných tuhých konštrukcií, či je dostatočný počet dilatačných špár a či sú vedené správnym smerom. Dilatačné špáry vytvorené v dlažbe potom musia kopírovať smer dilatačných špár v betóne. Pri porušení tejto dilatačnej väzby dôjde k praskaniu dlaždíc. Zvláštnu pozornosť treba venovať realizácii dilatácie v podklade, kde je daný plán obkladania.

Vykurovacie káble alebo rohože sa nedoporučuje inštalovať pod nábytok pod soklom (obývacie steny, kuchynské linky) a úložným priestorom (posteľe, pohovky), pretože v týchto miestach vzniká nebezpečenstvo ich prehriatia v dôsledku zlého odvodu tepla z povrchu podlahy.



## 6. IZOLÁCIA PROTI VHLKOSTI, SPÔSOBY ODVODNENIA

Vlhkosť má pre každú konštrukciu nepriaznivé účinky. Predovšetkým hrozí v zimnom období nebezpečenstvo zamrznutia konštrukcie, čo môže viesť k jej rozpadu. Preto je nutné brániť prieniku vody do konštrukcie.

### 6.1 Použitie materiálu podkladu vo väzbe na vlhkosť prostredia

Všeobecne je možné okolité prostredie rozdeliť na :

- interiér – suché priestory,
- interiér – mokré priestory (kúpelne, sprchy, bazény a parné kúpele a pod.),
- exteriér.

Podľa zaťaženia priestoru vlhkosti sa priestory presnejšie rozdeľujú na štyri skupiny ( I. – IV.) podľa tab. 3

Tab.3 : Rozdelenie priestoru podľa namáhania vlhkosti

I. skupina	Priestory, v ktorých nie je zvýšená vzdušná vlhkosť a nevytvára sa žiaden kondenzát. Do tejto skupiny zaraďujeme napr. WC, chodby, schodište, obytné priestory a pod.
II. skupina	Priestory, v ktorých sa môže krátkodobo vyskytovať vysoká vzdušná vlhkosť a obklady sa neperiodicky čistia mokrým čistením. Typickým priestorom patriacim do tejto skupiny je kuchyňa.
III. skupina	Priestory, v ktorých dochádza pomerne pravidelne k ostrekovaniu obkladov a dlažieb vodou, v priestore sa vyskytuje často vysoká vzdušná vlhkosť. Typickým priestorom sú kúpelne a sprchy. Neodporúča sa obkladať podlahy na báze sádry.
IV. skupina	Priemyslové priestory, v ktorých sa vyskytuje dlhodobo zvýšená vlhkosť, denne sa obklady a dlažby čistia vodou alebo sú silne zaťažované ostrekovou vodou. Takýmito priestormi sú napr. myčky aut, závodné kuchyne, kúpelne v priemyselných závodoch, sprchy vo verejných kúpeľoch a pod. U tejto skupiny zaťaženia nie je prípustné ukladanie obkladov na sadrové stavebné materiály.

Podklady v priestore s vlhkosťou, zaradené do I. a II. skupiny, sa obkladajú rovnako ako suché priestory v interiéroch. Nie je teda nutná izolácia proti vlhkosti. Na všetkých obkladaných plochách, kde sa predpokladá styk s vodou t.j. III a IV. skupina, je bezpodmienečne nutné používať hydroizoláciu, ktorá zabráni navlhnutiu steny alebo stien zložených z iných nasiakavých materiálov.

Vzhľadom k tomu, že samotné obklady alebo dlažby nie sú celkom vodotesné (slabým článkom sú špáry), nemôžu slúžiť ako dokonalé hydroizolácie. Preto je nutné pred pokládkou obkladačiek a dlaždíc v prípade potreby realizovať vhodnú hydroizoláciu. Jednotlivé druhy hydroizolácie môžeme rozdeliť podľa spôsobu nášania na fóliové a stierkové.

## 6.2. Hydroizolácia fóliová

Fóliové hydroizolácie sa najčastejšie dodávajú vo forme pásov. Položia sa na určený podklad a po vodotesnom spojení plnia hydroizolačnú funkciu.

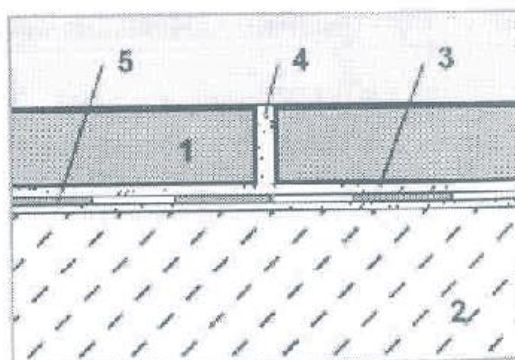
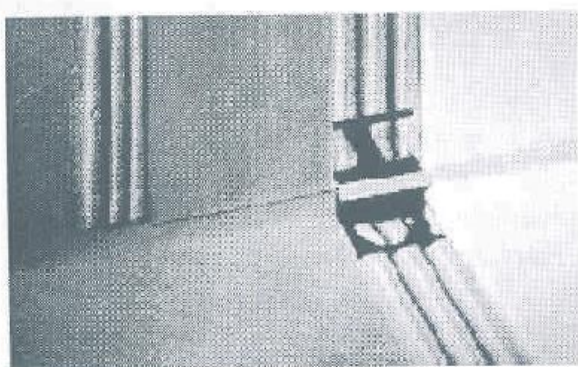
Podľa typu materiálu je možné fóliové hydroizolácie rozdeliť na :

- **bituménové (živičné)** – pásy na báze asfaltu, ktorý je nanesený na nosnú fóliu alebo sklenenú tkaninu,
- **polyetylénové** – majú rôznu tvrdosť, hrúbku, tvar a povrchové úpravy podľa účelu k zabezpečeniu drenážnej funkcie, priľnavosti k lepidlám, na prenos napätia medzi podkladom a obkladom,
- **polyizobutylénové** – jedná sa o materiál veľmi odolný voči poveternostným podmienkam.

Podľa funkcie je možné rozdeliť fóliové hydroizolácie na izolačné, dilatačnoizolačné, drenážne a doplnkové elastické pásy.

### 6.2.1 Izolačné fóliové hydroizolácie

Tento druh fóliových hydroizolácií má len hydroizolačnú funkciu a je lepený na podklad podobne ako tapeta s predpísaným presahom. Obkladové prvky sa na izolačnú fóliovú hydroizoláciu lepia priamo bežnými lepiacimi hmotami pre obklady a dlažby. Fóliové hydroizolácie sa používajú aj ako doplnkové tesniace pásy, ktoré sa využívajú na izoláciu styku stena – podlaha (teda v rohoch konštrukcií) pri aplikácii balkónových profilov alebo okolo vpustí, a to v kombinácii so stierkovou hydroizoláciou alebo dilatačnoizolačnou fóliou.



Obr. 18: Hydroizolačná polyetylénová fólia. 1) keramický obkladový prvok, 2) podkladová konštrukcia, 3) lepiaca hmota, 4) špárovacia hmota, 5) hydroizolačná polyetylénová fólia

Z materiálového hľadiska boli predtým k dispozícii prakticky len hydroizolácie na živičnej báze, ktoré sa spájajú za tepla použitím asfaltu. Teraz sa objavujú i

tieto živičné hydroizolácie v samolepiacom vyhotovení, ktoré sa lepia tapetárskym postupom s daným presahom na podklad upravený penetračným náterom.

V poslednej dobe sa používajú predovšetkým izolačné pásy z mäkkého polyetylénu, ktoré sú obojstranne opatrené špeciálnou strižou slúžiacou k lepšiemu zakotveniu do lepiacej hmoty pre obklady a dlažby. Izolačný pás sa lepí na rovný podklad a dlaždice alebo obkladačky sa lepia tenkovrstvovým spôsobom priamo na túto fóliu. Táto fólia umožňuje urobiť izoláciu i v prostredí zaradenom podľa vlhkostného zaťaženia do IV. triedy, je odolná proti obvyklému mechanickému namáhaniu, nemení svoje vlastnosti v čase a je veľmi pružná. Okrem toho je odolná voči vodným roztokom solí, kyselín a zásad, mnohým organickým riedidlám, alkoholom a olejom.

U podkladov, na ktoré má byť fóliová hydroizolácia prilepená, musí byť prekontrolovaná rovinnosť, stabilita, čistota a vlhkosť.

*Všeobecný postup a požiadavky pri použití polyetylénovej (PE) fóliovej hydroizolácie:*

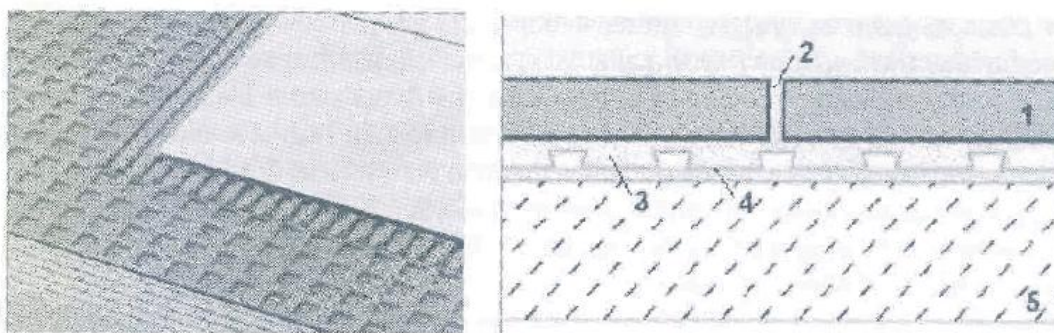
- Podklad musí byť čistý, nosný a rovný. Lepiaca hmota, ktorá sa pri lepení PE fólie používa, musí zodpovedať typu podkladu a musí sa ukotviť k striži na rube pásu fólie. V zásade sa používa bežná cementová lepiaca hmota. Pred lepením je nutné fóliu nastrihať na príslušné rozmery.
- Lepidlo sa celoplošne naniesie na podklad stierkou s ozubením 4x4 mm (je nutné dodržať dobu spracovania lepidla) a fólia sa celoplošne zatlačí do lepidla. K zatlačeniu sa doporučuje hladká strana ozubenej stierky alebo hladítka, ktorou sa naprieč pritláča cez celý pás. Je nutné zabrániť vzniku vzduchových bublín.
- V spojoch sa pásy PE fólie preplátajú s 5 cm presahom alebo sa lepia na zraz a spoj sa prelepí tesniacou páskou. Preplátovanie spoja sa plne zlepí hydraulickým lepidlom. Pri vysokom namáhaní vodou sa môže použiť tesniace lepidlo napr. na epoxidovej báze.
- Pre kúty a rohy sa používajú už vopred pripravené rohové prířezy, na izoláciu soklov príslušné tesniace pásky. Prieniky potrubí sa prelepia manžetou.
- K napojeniu na pevne zabudované stavebné diely sa používajú vhodné pružné tesniace pásky, ktoré sa nalepia na montážny diel vhodným dvojzložkovým lepidlom.
- K napojeniu podlahových vpustov pre tenkovrstvové lepenie sa použije prírez z PE fólie o rozmere 50x50 cm, ktorý sa naplno zatlačí do lepidla naneseného na príruby. Naväzujúci susedný pás fólie sa naplno prilepí k prírezu asi s 10cm odstupom od vpuste.
- Existujúce dilatačné špáry sa prelepia dilatačným tesniacim pásom.

Až vtedy keď je celá izolácia so všetkými presahmi, kútmi a spojmi tesne zlepená, sa môže začať s obkladaním. Technologická prestávka nie je nutná.



## 6.2.2 Dilatačno-izolačná fóliová hydroizolácia

Dilatačno-izolačná fólie sa používajú k lepeniu obkladov a dlažby na problematické podklady, ako je nevyzretý, popraskaný ale nedrobivý betón a potery na sadru, drevocementové a drevotrieskové dosky, kombinácie rôznych materiálov, podlahové vykurovanie atď. Pri použití štandardných lepidiel pevne spojuje obklad s podkladom a zároveň vyrovnáva ich vzájomné objemové zmeny (zmrašťovanie, teplotné dilatácie a pod.). Je možné ich vodotesne spojiť a používať pri rekonštrukciách a novostavbách balkónov, terás a mokrých prevádzok (obr. 19).

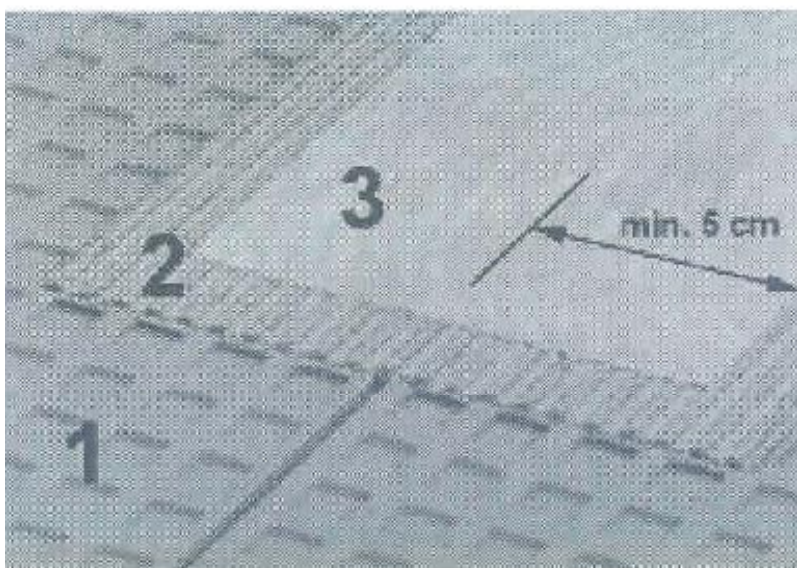


Obr. 19: Ukážka použitia dilatačno-izolačnej fólie. 1) keramický obkladový prvok, 2) špárovacia hmota, 3) lepiaca hmota, 4) dilatačno-izolačná fólia, 5) podkladová konštrukcia

Dilatačno-izolačná fólia je najčastejšie polyetylénový pás s rôzne tvarovanými výlis-kami, na rubovej strane vybavené nosnou tkaninou, ktorá zvyšuje prídržnosť k lepiacej hmote. Slúži ako hydroizolácia, vrstva pre vyrovnanie pretlaku pary pri zbytkovej vlhkosti a separačná vrstva pre problematické podklady. Funkcie dilatačno-izolačnej fólie:

- Hydroizolácia- vytvára vodotesnú vrstvu s veľmi vysokým odporom voči prieniku vodných pár. Pri správnej realizácii spojov, prechodov na steny a zabudovaním špeciálnych dielov je možné vytvoriť izoláciu proti netlakovej vode a tak chrániť podkladovú konštrukciu pred poškodením prenikajúcou vlhkosťou alebo agresívnymi látkami.
- Vyrovnanie tlaku pary – umožňuje pomocou otvorených vzduchových kanálikov medzi rebrami rubovej strany rohože vyrovnávanie tlaku pary spôsobeného vlhkosťou podkladu.
- Separácia – oddeľuje obklad alebo dlažbu od podkladu a vyrovnáva tak napätie medzi podkladom a obkladom, ktoré vzniká z ich rozdielných deformácií. Zároveň premošťuje trhliny vznikajúce napätím v podklade a neprenáša ich do dlažieb a obkladov. Umožňuje pokládku ihneď po dosiahnutí pochôdnosti podkladu, tzn. i na nevyzreté a vlhké podklady.

- Vysoká odolnosť voči vodným roztokom soli, kyselín a lúhom, mnohým organickým rozpúšťadlám, alkoholom a olejom. U podkladov, na ktoré bude dilatačnoizolačná fólia lepená je potrebné preskúšať ich rovnosť, nosnosť a čistotu. Čiastočky zhoršujúce priľnavosť povrchu je nutné odstrániť. Všeobecný postup a požiadavky pri použití dilatačno-izolačnej fólie:
- Výber lepiacej hmoty, ktorou sa lepí dilatačnoizolačná fólia sa riadi podľa druhu podkladu a mechanicky sa spája s nosnou tkaninou na rube. U väčšiny podkladov je možné použiť cementovú lepiacu hmotu na obklady a dlažby, ktorá sa na podklad nanášajú ozubenou stierkou 3x3 mm.
- Pásky fólie sa odrežú na požadovaný rozmer a uložia sa celou plochou nosnej tkaniny na vopred nanesené lepidlo. Hladítkom sa fólia pritlačí do lepidla jedným smerom. Je účelné fóliu presne narovnať už pri rozložení a ukladať ju mierne napnutú. Pre ľahšie spracovanie je vhodná pomoc ďalšej osoby. Jednotlivé pásky sa po stranách a na koncoch dvoch pásov rovno zarežú a ukladajú tesne k sebe.
- Aby sa predišlo poškodeniu pásu alebo jeho odlepeniu od podkladu je nutné fóliu po jej položení chrániť pred mechanickým zaťažením položením pochôdných dosák a pod..
- Bezprostredne po prilepení dilatačno-izolačnej fólie je možné na ňu ukladať dlažbu do tenkého lôžka vhodného lepidla. Je vhodné lepidlo vtlačiť stierkou do prelisov fólie a zároveň v jednom pracovnom kroku rozprestrieť ozubenou stierkou. Do naneseného lepidla sa potom do plného lôžka ukladá obklad alebo dlažba.



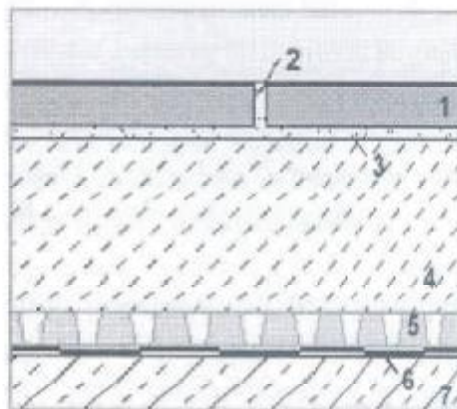
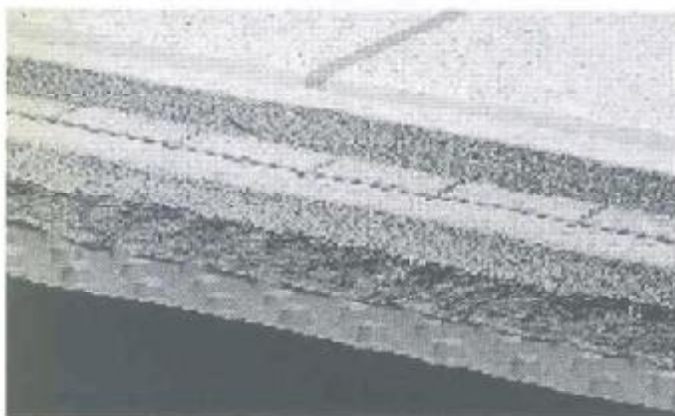
Obr. 20: Prelepenie spojov dilatačno-izolačnej fólie polyetylénovou hydroizolačnou fóliou zabezpečuje správnu hydroizolačnú funkciu. 1) dilatačno-izolačná fólia, 2) lepiaca hmota, 3) polyetylénová hydroizolačná fólia

Hĺbka ozubu stierky musí zodpovedať formátu dlaždice. Nesmie sa prekročiť expiračná doba lepidla

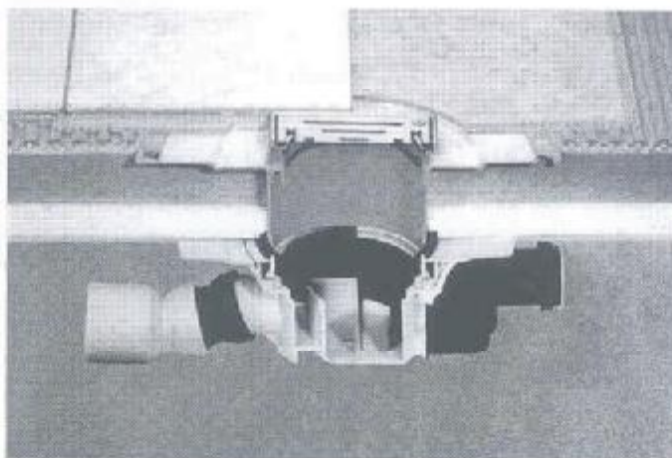
- Fóliu je potrebné pred možnými dilatačnými špármi rozdeliť. Pokiaľ sa fólia používa ako hydroizolácia, je nutné spoje na zraz prilepiť páskou z pružnej polyetylénovej hydroizolačnej fólie (obr. 20), nad dilatačnými špármi elastickým dilatačným pásikom. V súlade s platnými pravidlami sa musí poloha dilatačných špár dodržať i v dlažbe. Dlažby vo väčších plochách sa podľa platných pravidiel rozdeľujú na menšie polia. Tu sa doporučujú použiť dilatačné profily.

### 6.2.3 Drenáže

Drenáž slúži ako poistná vrstva nad klasickou hydroizoláciou. Umožňuje odvod vody presiaknutej do konštrukcie netesnosťou dlažby, separuje podklad (napr. cementový poter) od izolácie a chráni ju pred mechanickým poškodením pri betonáži. Vkladá sa medzi klasickú vodotesnú izoláciu v spáde a ochranný poter na balkónoch, terasách, mokrých prevádzkach. Odtok vody musí byť zabezpečený po voľnom obvode konštrukcie alebo do vnútorného dvojúrovňového vpustu.



Obr. 21 : Použitie drenážnej fólie. 1) dlaždica, 2) špárovacia hmota, 3) lepiaca hmota, 4) cementový poter, 5) drenážna fólia, 6) klasická hydroizolácia, 7) podkladová konštrukcia



Obr. 22: Podlahový vpust. a) pre izolácie tesne pod dlažbou,  
b) dvojúrovňová odvádzajúca vodu aj z drenáže

#### 6.2.4 Doplnkové elastické (tesniace) pásky

Elastické pásky slúžia pre tesnenie hydroizolačných stierok a fólií v kritických miestach (naväzovanie plošnej izolácie v mieste rohových, pripojovacích a pohybových špárach, pri zhotovovaní tesných stykov u konštrukcií z dreva, u okien a fasád). Môžu sa používať v interiéroch aj exteriéroch.

### 6.3 Hydroizolácie stierkové

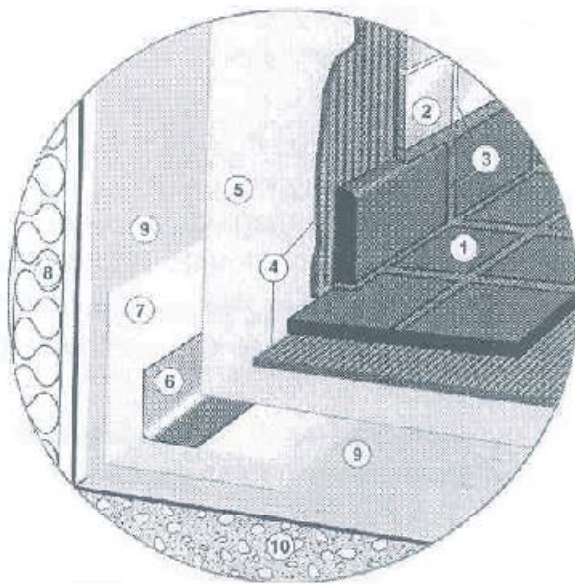
Pre hydroizoláciu stien je vhodné použiť hlavne tzv. stierkové hydroizolácie, ktoré sa nanášajú v tekutom stave valčekom, stierkou alebo hladítkom priamo na pripravený, vyrovnaný a suchý podklad. Funkčnosť týchto hydroizolácií je treba zabezpečiť nanášaním minimálne dvoch vrstiev do kríža. Do rohov sa použije špeciálna elastická tesniaca páska (obr. 23), ktorá zamedzí prasknutiu a následnému prenikaniu vlhkosti alebo zatekaniu do obkladaných stien prípadne podláh.

Stierkové hydroizolácie majú niekoľko výhod:

- vytvárajú bezšpárovú izoláciu,
- veľmi rýchlo sa napájajú nielen sami na seba, ale aj na fóliové izolácie,
- bezproblémovo riešia izoláciu tvarovo zložitých plôch (kúpelne, sprchy a pod.),
- sú jednoducho manipulovateľné,
- podľa druhu preklenujú trhliny do šírky až 4 mm a pod.

Stierkové hydroizolácie sa podľa spôsobu prípravy pred nanášaním delia na jednozložkové a dvojzložkové, u ktorých dochádza k funkčnosti stierky po nanesení dvoch komponentov v danom pomere.





Obr. 23: Využitie izolačného pásu v rohu obkladanej konštrukcie. 1) dlažba, 2) obklad, 3) špárovacia hmota, 4) lepiaca hmota, 5) stierková hydroizolácia, 6) tesniaci pásik v rohu, 7) stierková hydroizolácia, 8/ konštrukcia steny, 9) povrchová úprava steny a podlahy (napr. sádkartónové dosky), 10/ nosná konštrukcia podlahy

Podľa druhu materiálu je možno pre jednoduchosť stierkové hydroizolácie rozdeliť do troch kategórií:

- minerálne (polymércementové)
- bituménové,
- polymérne.

### 6.3.1 Minerálne (polymércementové)

Polymércementové stierkové hydroizolácie sú hydraulické tvrdnúce hmoty na báze cementu, slúžiace k plošnému utesneniu časti stavby proti spodnej vlhkosti proti povrchovej vode alebo i pri vnútornej tlakovej vode. Vhodné sú hlavne pre betón, murivo a maltové omietky v podzemných a pozemných stavbách, na vonkajšie steny a základy stavieb, ktoré prichádzajú do styku so zeminou. Po konzultácii s výrobcom je možné ich použiť pre balkóny a terasy.

Doporučuje sa savý podklad, ktorý je vhodný kombinovať s penetráciou na rovnakej polymércementovej báze. Výhodou týchto stierok je ich materiálová príbuznosť s polymércementovými lepiacimi hmotami, čo umožňuje kratšie technologické pauzy pri zrení pred ukladáním obkladačiek alebo dlaždíc. Ďalšou výhodou je čiastočná paropriepustnosť tzn. možnosť odparovania vody z podkladu.

### 6.3.2 Bitúmenové

Základom bitúmenových hydroizolačných stierok je bitúmen, teda asfalt, ktorý je rozpúšťaný vo vhodnom rozpúšťadle tak, aby vytvoril tekutú hmotu (odpadá zložité zahrievanie). Tieto stierky sa používajú predovšetkým v základovej a soklovej časti budov pre ich nepriepustnosť plynov. Niektoré sa dokonca môžu využiť aj ako izolácie proti radónu. Ďalšia výhoda bitúmenových hydroizolačných hmôt je ich odolnosť proti vode (napr. dažďu) ihneď po nanesení.

### 6.3.3. Polymérne

Polymérne hydroizolácie sú čisto na báze rôznych polymérov:

- vodné disperzie polymérov (najčastejšie akrylátové). Tieto stierky sú v jednozložkovej podobe, takže ich aplikácia na stavbe je veľmi jednoduchá. Je ale nutné realizovať viac vrstiev. Používajú sa hlavne pre izolácie v miestach voľného odtoku vody, nehodia sa pre tlakové izolácie,
- dvojzložkové polyuretánové hmoty vynikajú veľkou pevnosťou a odolnosťou proti oderu, vysokou prídržnosťou k podkladu, veľmi dobrou štruktúrnou pevnosťou, olejuvzdornosťou a odolnosťou voči starnutiu. Sú vhodné pre aplikáciu proti tlakovej vode a niektoré sú i pružné,
- vodotesné epoxidové, dvojzložkové živice sú veľmi moderné materiály, ktoré môžu slúžiť súčasne ako lepiaca hmota k pružnej pokládke keramických obkladačiek a dlaždíc i k zhotoveniu plošnej izolácie prekrývajúcej trhlinky v podklade. Tieto hmoty sú vhodné pre savé a nesavé podklady i na podklady citlivé na vlhkosť alebo mäkké napr. betón, potery, sádrové podklady, sadrokartónové a sádrotrieskové dosky a pod., ako aj na staré keramické obklady a dlažby. Vyrovnávajú napätia, odolávajú teplotným cyklom zmrazovania a rozmrazovania, aj chemickým látkam. Sú vhodné pre vysoko namáhané vnútorné a vonkajšie priestory s mokrou prievádzkou, napr. balkóny, terasy, plavecké bazény a termálne kúpaliská, sauny, veľkokapacitné kuchyne, priemyselné prevádzky (pivovary, bitúnky a pod.).

## 7. DILATAČNÉ ŠPÁRY

V priebehu stavby i pri jej následnom užívaní dochádza k rozmerovým zmenám obkladaných plôch a ku vzniku napätia. Veľké plochy je preto treba rozdeľovať na menšie časti.

Medzi najdôležitejšie príčiny dĺžkových zmien patrí predovšetkým:

- tvrdnutie a vysychanie (malty, betóny, potery, omietky) dochádza k zmrašťovaniu,
- statické zaťaženia, sadanie a otrasy – tu sa hovorí o tzv. dotváraní, ktoré môže byť vyvolané stlačením zvislých dielov (steny, stĺpy, piliere) účinkom zaťaženia alebo priehybom nosných konštrukcií. Dotváranie môže u betónou dosahovať hodnotu až 0,2 mm až 1 m,
- zmena vlhkosti – u niektorých materiálov (predovšetkým drevo a sadra) dochádza k výraznému zvyšovaniu objemu (bobtnaniu) pri zvyšovaní vlhkosti a naopak (k zmrašťovaniu),
- zmeny teploty – rôzne materiály majú rozdielny súčiniteľ teplotnej rozťažnosti, ktorý udáva ich rozťažnosť v mm na m dĺžky pri zmene teploty o 1 K (Kelvin) alebo 1°C.

Tab.4: Priemerné hodnoty súčiniteľov dĺžkovej tepelnej rozťažnosti vybraných materiálov

Materiál	Súčiniteľ teplotnej dĺžkovej rozťažnosti $\alpha$ (mm/mK)
Keramická obkladačka, dlaždica	0,007
Betón, cementový poter	0,012
Murivo z pálených tehál	0,006
Murivo z pórobetónu	0,008
Stavebná oceľ	0,012
Hliník	0,024
Plastické hmoty	0,008 - 0,230

Pôsobením vyššie uvedených faktorov teda dochádza k zmrašťovaniu, dotvarovaniu ohybu a objemovým (dĺžkovým) zmenám. Rozdielne rozmerové zmeny jednotlivých vrstiev stavebných konštrukcií spôsobujú rôzne napätia, ktoré je možné vylúčiť **dilatačnými špármi**.

### 7.1. Druhy dilatačných špár

**a/Objektové** – delia celé budovy alebo časti, prechádzajú nosnými alebo nenosnými konštrukciami.

**b/ Dielčie plošné** – rozdeľujú nenosnú konštrukciu na menšie polia prechádzajú od povrchu až po izoláciu alebo nosnú konštrukciu. Pre exteriér sa doporučuje voliť veľkosť dilatačných polí každých 3x3 m, s tým, že je treba geometricky plochy voliť tak, aby maximálny pomer strán bol 1 : 1,5 až 2. V interiéri veľkosť dilatačných polí postačí maximálne 6x6 m (pri podlahovom vykurovaní doporučujeme 3x3 m) a maximálny pomer strán 1 : 2, lepšie však je dodržiavať štvorcové tvary. Pri použití podlahového vykurovania je nutné stanoviť veľkosť dilatačných polí maximálne 3x3 m.

Ďalej sa tieto dilatačné špáry navrhujú:

- na prechode medzi podlahou a podlahovavým vykurovaním a bez neho,
- pri zmene hrúbky a druhu podkladu,
- pri náhlej zmene pôdorysu (napr. prechod do zúžených priestorov),
- pri prechode medzi miestnosťami pod prahom dverí.

**c/ Obvodové** – tvoria prechod medzi netuhou a tuhú konštrukciou napr. medzi dlažbou plávajúcej podlahy a obkladom steny, stĺpu, sádkokartónovej priečky.

**d/ Napájacie** – sú potrebné pri napojení obkladu resp. dlažby s inými stavebnými prvkami s rozdielnym koeficientom rozťažnosti ako je napr. rám okna, dverí, vaňa, drevené konštrukcie krovov a pod..

## 7.2. Konštrukcia dilatačných špár

Prvou dôležitou a základnou zásadou pre konštrukcie dilatačných špár je nutnosť priznania dilatačnej špáry nachádzajúcej sa v podklade, tiež v časti keramických obkladov resp. dlažieb (dilatačné pole sa musí premietnuť z podkladu do dlažby alebo obkladu). Šírka dilatačnej špáry musí byť minimálne 10 mm.

V prípade nedodržania tejto minimálnej šírky je treba primerane zmenšiť veľkosť dilatačného poľa.

*Dilatačné špáry môžu byť vyhotovené dvoma spôsobmi:*

- zaplnením dilatačnej špáry stále pružnými hmotami,
- osadením dilatačných špár špeciálnymi dilatačnými profilmi.

### 7.2.1 Utesňovanie dilatačných špár pružnými hmotami

Pre pružné utesňovanie dilatačných špár sa využívajú hmoty z oblasti silikónov, polysulfidov, akrylátov alebo polyuretánov. Oproti bežným špárovacím hmotám, sa vyznačujú ďaleko väčšou pružnosťou (elasticitou) a schopnosťou preklenúť aj väčšie medzery.

Dilatačné špáry, ktoré chceme zaplňať týmito hmotami, musia byť suché. Preto sa doporučuje ich zaplňať až po dokonalom vyschnutí (t.j. po 2-3 týždňoch po položení obkladu, či dlažby alebo betonáži podkladov). Dôležitá je tiež ochrana pred pra-



chom alebo jeho dôkladné odstránenie tesne pred začatím zaplnenia. Lepšiu priľnavosť je možné zabezpečiť penetrovaním bokov špáry vhodným náterom. Pri zaplňovaní dilatačných špár trvale pružnými hmotami (napr. silikónu) je nutné zamedziť trojstrannému prilnutiu tmelu v špáre, aby nedochádzalo k odtrhávaniu výplne od bokov špáry. Tomu môžeme zabrániť vložením klzavej podložky na dno špáry (vložka prierezu v tvare kruhového výseku z polyetylénu s uzavretými pórami).

*Pre pružné zaplnenie dilatačných špár sa používajú nasledujúce typy hmôt:*

#### **a/ Silikónové tmely.**

Silikóny patria k najčastejšie používaným hmotám pri zaplňovaní dilatačných špár. Medzi ich prednosti patria najmä tieto vlastnosti:

- Majú výbornú pružnosť a preto sa môžu používať pre výplne dilatačných špár vystavených veľkým rozmerovým zmenám a to až do 40 % pôvodného rozmeru špáry.
- Sú trvale pružné v rozmedzí teplôt – 60 až 150°C. Krátkodobo môžu byť vystavené aj teplotám 250 – 300°C.
- Veľmi dobre odolávajú stárnutiu a poveternostným vplyvom.
- Sú ideálnymi podkladmi pre spojenie podkladov z rôznych druhov materiálov (pružného s pevným a pod.).

Silikónové tmely sú buď jednozložkové, ktoré už obsahujú zložky slúžiace k spevneniu silikónu, alebo dvojzložkové, ktoré sa spevňujú až po pridaní vhodnej látky. Obidva druhy tmelov obsahujú 10 – 60 % plniva a farbiva. Ako plnivo sa používa oxid kremičitý, kremelina, krieda, kaolín, mleté sklo atď. Farbivá (anorganické pigmenty) sa pridávajú spravidla len pre ľahké rozlíšenie jednotlivých druhov tmelov. Jednozložkové silikóny sú veľmi obľúbené pre ich jednoduchý spôsob spracovania. Mnohostranné použitie s veľkou odolnosťou proti ultrafialovému žiareniu, proti poveternosti, proti teplote a zmenám teploty. Nevýhodou silikónov je že sa nedajú natierať farbou.

#### **b/ Polysulfidové tmely.**

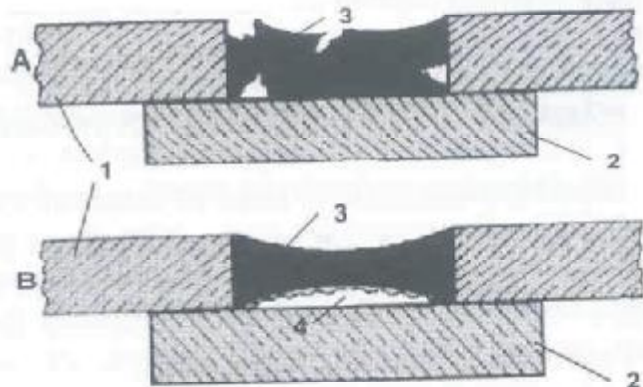
Použitie polysulfidových hmôt je veľmi široké. Výborne odolávajú pôsobeniu pohonných hmôt, UV žiareniu, kyslíku a ozónu, poveternosti a sú málo priepustné pre plyny. Veľmi dobré vlastnosti majú kombinácie polysulfidov s epoxidami (zlepšujú ich pružnosť). Medzi nevyhovujúce vlastnosti polysulfidov patrí ich malá odolnosť proti opotrebeniu, nízka pevnosť v ťahu a väčší alebo menší zápach. Uvádza sa však, že ich trvanlivosť je väčšia ako 25 rokov. Polysulfidové tmely sa dobre osvedčili pri utesňovaní dilatačných špár u vaní, kúpalísk a stavebných priehrad.

#### **c/ Akrylátové tmely.**

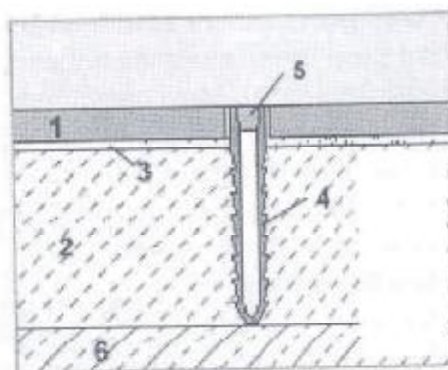
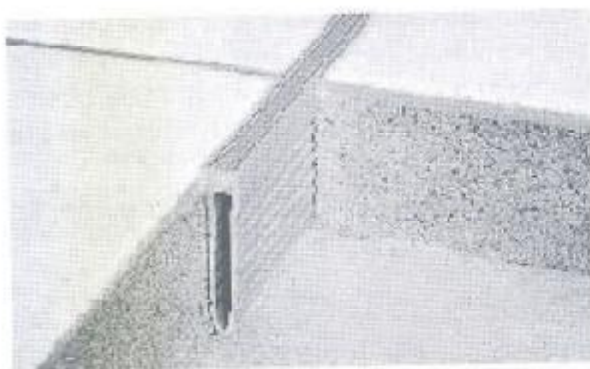
Akrylátové tmely sú kopolyméry rôznych akrylátov. Spracovávajú sa na výrobky, ktoré majú znášať teplotu 135 – 175 °C. Majú dobrú odolnosť proti ultrafialovému žiareniu, ozónu a minerálnym olejom. Ich najväčším nedostatkom je zlá odolnosť proti nízkym teplotám. Silikón – akrylátové pružné hmoty pre dilatačné špáry v sebe spájajú pozitívne vlastnosti silikónov a akrylátov.

#### d/ Polyuretánové tmely.

Polyuretánové špárovacie hmoty sú jedno alebo dvojzložkové materiály určené pre čiastočne pružné vyplnenie vysoko mechanicky zaťažovaných špár (roztlačnosť špáry 5 – 10%). Sú vyrobené z polyuretánových polymérov a vytvrdzovacieho činidla. Po vytvrdnutí týchto špárovacích hmôt, ku ktorému dôjde v priebehu 24 hodín na základe chemickej reakcie bez zmeny objemu materiálu, sa stane pevným a pružným materiálom, ktorý odoláva vode a zmenám teploty a je veľmi dobre odolný voči mechanickému opotrebeniu. Tieto špárovacie hmoty majú výbornú priľnavosť ku všetkým materiálom bežne používaným v stavebníctve. Veľmi dobre sa osvedčili tiež pri vyplňovaní špár letiskových plôch, auto parkovísk, priemyselných prevádzok s chemickým zaťažením a špár na diaľničných mostoch.



Obr. 24: Zamedzenie trojstranného priľnutia silikónu v špáre. A) Trojstranné priľnutie pružných hmôt v špáre, B) Oddelenie pružnej hmoty odo dna špáry klznou vložkou. 1) dilatované časti, 2) podkladová konštrukcia, 3) pružná hmota, 4) klzná vložka



Obr. 25: Profil vytvárajúci dilatačnú špáru súčasne v podklade a dlažbe (obklade). 1) obkladový prvok, 2) cementový poter, 3) lepiaca hmota, 4) pevná časť profilu, 5) pružná časť profilu, 6) nosná konštrukcia

## 7.2.2 Dilatačné profily

Vyššou úrovňou riešenia dilatačných špár je použitie dilatačných profilov. Tie majú proti najčastejšie používaným pružným hmotám (napr. silikónom) podstatne vyššiu životnosť. Výrobcovia dnes ponúkajú široký sortiment dilatačných profilov, vrátane ukončovacích a prechodových prvkov. Dilatačné profily sú vždy konštruované ako kombinácia tvrdého materiálu (plast, mosadz, hliník) s mäkkým plastom, ktorý má za úlohu vyrovnávať vzájomné tlakové, ťahové a šmykové napätia. Ich osadzovanie prebieha väčšinou priamo pri ukladaní obkladových prvkov.

- **plošné**

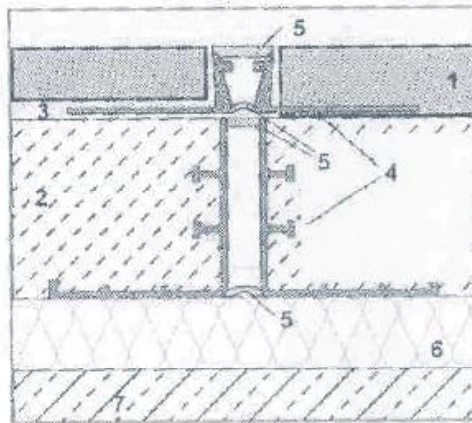
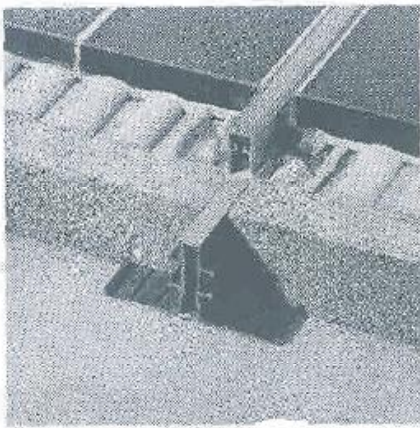
Umožňujú vytvorenie dilatačných špár, ako v podkladovej ploche tak aj v dlažbách a obkladoch. Pri ukladaní dlažby do lepiacej hmoty, je možno používať rybinovite tvarované profily, ktoré súčasne dilatujú podklad i dlažbu (obr. 25). Pre trvalé dilatačné špáry je možné profily osadiť buď priamo pri betonáži, alebo vyrezať špáru kotúčovou pílou s diamantovým kotúčom do čiastočne zatvrdnutého betónu. Niektoré profily tohto typu umožňujú nasadzovať hornú časť, ktorá končí v dlažbe až pri samotnej realizácii keramickej podlahy. Výhodou dodatočného vkladania trvalého dilatačného profilu je možnosť využitia tohto profilu pri dodatočnom dilatovaní rekonštruovaných podlahových konštrukcií s následným uložením keramickej dlažby. Pre dilatačné celky väčších vykurovaných podláh sa využívajú dvojdielne plastové „L“ profily spojené mäkkým deformovateľným plastovým pásikom v hornej a dolnej časti obidvoch ramien. Dilatačná špára v dlažbe musí samozrejme naväzovať na dilatačnú špáru v podklade (obr. 26).

- **kútové, napojovacie a vaňové**

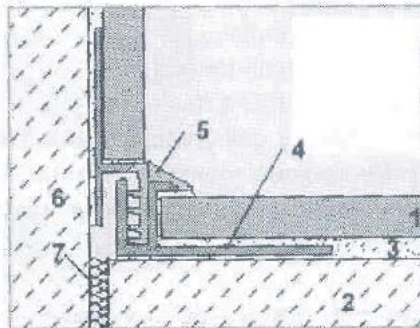
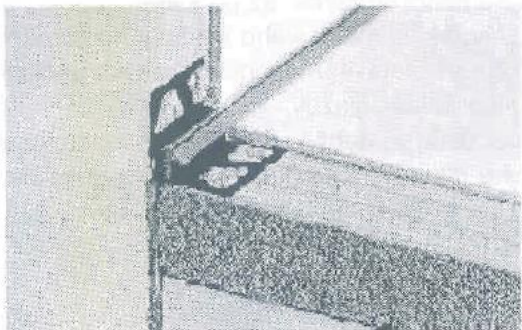
Vyrovnávajú rozdiely napätia medzi obkladom a dlažbou, napr. pri styku tuhej a netuhej konštrukcie, zariadenia predmetu a obkladu a dlažby. Vyskytujú sa v najrôznejšom tvarovom vyhotovení vrátane vodorovných a zvislých žľabkových obkladačiek pre ľahké čistenie a pod..

Pre ukončenie predovšetkým plávajúcich keramických podláh (nášľapná vrstva podlahy oddelená od steny a nosnej stropnej konštrukcie pružnou podložkou - zreteľné na (obr.27) a prechodu na sokel sa používajú kombinované dvojdielne rohové lišty (obr. 27). Pre vnútorné kúty obkladov sa používajú jednodielne pružné profily (obr. 28). Pre oddilatovanie vaní, sprchových kútov a okien sa používajú trvalo pružné plastové profily, ktoré sú zabezpečené na časti, ktorá sa dotláča k tvrdej konštrukcii (vaňa), samolepiacou páskou (obr. 29).

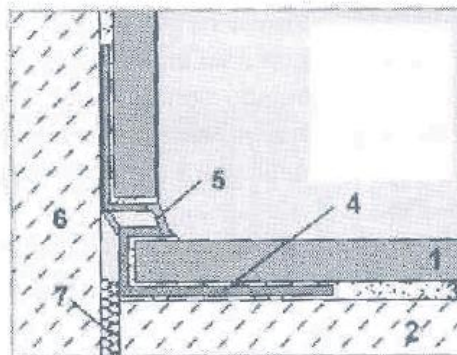
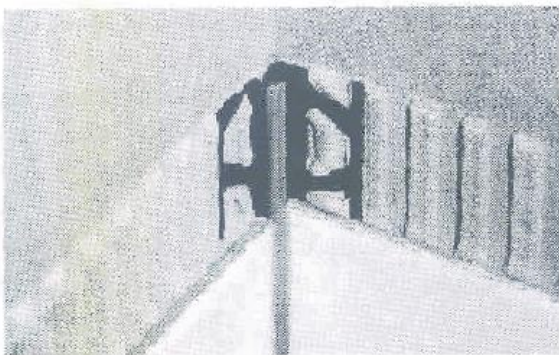
Pre prechody obkladov a dlažby na tuhú stavebnú konštrukciu (okná, dvere) sa používajú trvale pružné napájacie profily (obr. 30).



Obr. 26: Profily pre vytvorenie dilatačnej špáry v podklade a následne v dlažbe. 1) dlaždica, 2) cementový poter, 3) lepiaca hmota, 4) pevná časť profilu, 5) pružná časť profilu, 6) tepelná (zvuková) izolácia, 7) nosná konštrukcia

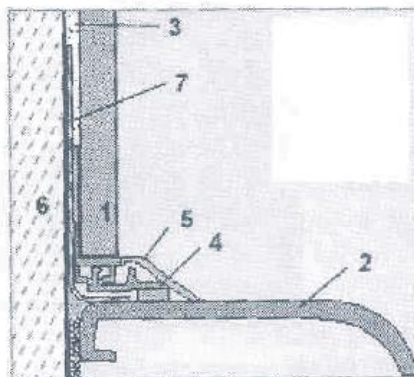
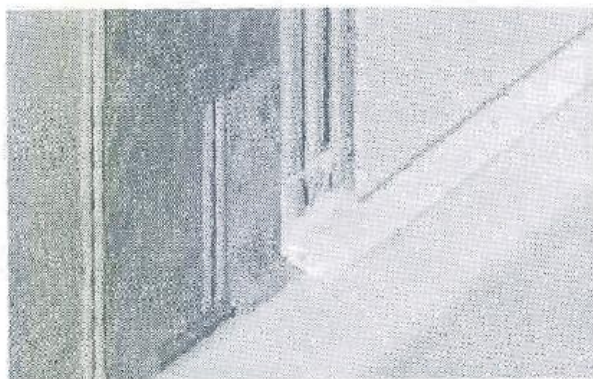


Obr. 27: Profil pre pružný prechod dlažby na obklad. 1) obkladový prvok, 2/ plávajúci cementový poter, 3) lepiaca hmota, 4) pevná časť profilu, 5) pružná časť profilu 6) stena, 7) pružné oddelenie steny od konštrukcie plávajúcej podlahy

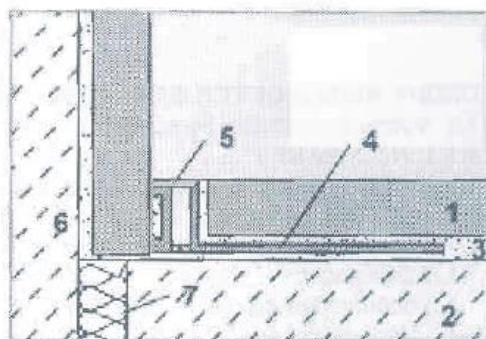
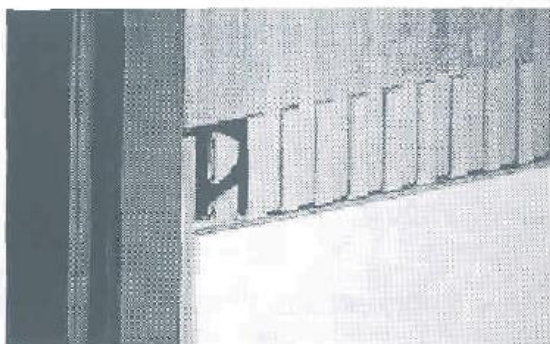


Obr. 28: Dilatačný profil v kúte obkladu (resp. v kúte obkladu a dlažby). 1) obkladový prvok, 2) cementový poter, 3) lepiaca hmota, 4) pevná časť profilu, 5) pružná časť profilu, 6/ stena, 7/ pružné oddelenie steny od konštrukcie plávajúcej podlahy





Obr. 29: Dilatačný profil, napr. pre prechod obklad - vaňa. 1) obkladový prvok, 2) vaňa (sprchová vanička, umývadlo), 3) lepiaca hmota, 4) pevná časť profilu, 5/ pružná časť profilu, 6/ stena, 7/ fóliová hydroizolácia



Obr. 30: Dilatačný profil pre pružný styk napr. so zárubňami dverí alebo okien. 1) obkladový prvok, 2) cementový poter, 3) lepiaca hmota, 4) pevná časť profilu, 5) pružná časť profilu, 6)/ stena, 7) pružné oddelenie steny od konštrukcie podlahy



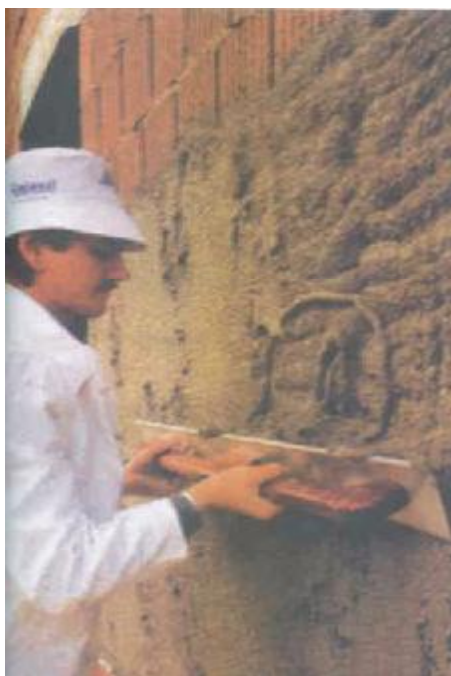
## OBRAZOVÁ PRÍLOHA



Nanášanie spojovacieho mostíka PCI-Repahaft



Vyrovnávanie stien bazénu reprofilačnou maltou PCI-Polycrret 20



Vapenocementová omietka Prince Color HK 01  
na vytváranie jadrových a jednovrstvových omietok



Rozlievanie samonivelizačnej stierkovej hmoty



Spracovanie samonivelačnej stierkovej hmoty



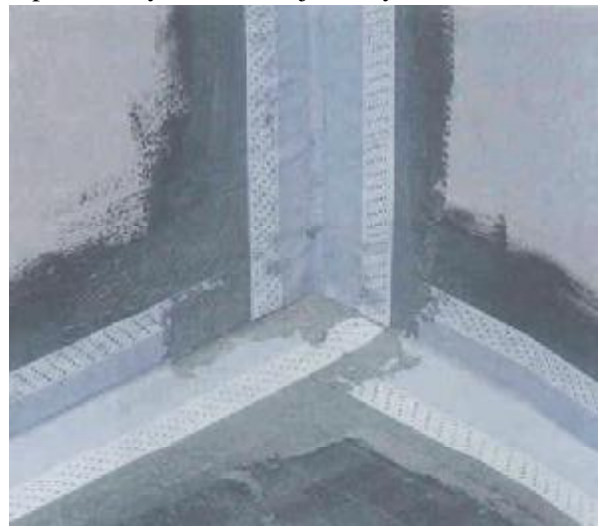
Lepenie samolepiaceho pásu na základové murivo 1



Aplikácia hydroizolačnej stierky



Uloženie izolačných pásov



Lepenie samolepiaceho pásu na základové murivo 2





Utesnenie kútov izolačným pásom



Samonivelačná hmota na báze anhydritu Prince Color N 420 je vhodná na podlahové vykurovanie



