

# Balkóny – lodžie – terasy II

## Provozní souvrství a výrobky

**V první části tohoto článku jsem se zabýval zásadami pro návrh provozního souvrství pochozích provozních střech, vlivem zatížení na jejich konstrukci, tepelně-technickými požadavky, zábradlím, odvodněním a zasklíváním lodžii. Druhá část článku je věnována materiálovým variantám provozního souvrství a výrobkům, které jej tvoří.**

### Provozní souvrství

Provozním souvrstvím balkónů, lodžii a teras se nazývá souhrn vrstev nebo výrobků zpravidla od vodotěsné izolace po vnější povrch pochozí plochy (u obrácené střechy nebo DUO střechy od povrchu extrudovaného polystyrenu). Na výrobky používané k vytvoření tohoto provozního souvrství jsou kladeny nejen estetické, ale i specifické požadavky – zejména s ohledem na jejich namáhání extrémními klimatickými vlivy nebo namáhání mechanické během provozu.

Výběr vhodné materiálové varianty tvořící provozní souvrství je často ovlivněn celou řadou podmínek a požadavků. Jedná se zejména o:

- požadavky zákazníka na materiálové provedení (dlažba, dřevěná palubová podlaha atp.),
- přípustnou stavební výšku provozního souvrství,
- hmotnost provozního souvrství,
- veřejné nebo privátní využití,
- to, jakému mechanickému namáhání bude pochozí plocha vystavena (běžný pohyb osob, stolování atp.),
- přípustné zatížení tepelné izolace v tlaku (u teras),
- způsob odvodnění,
- výšku objektu a namáhání sáním větru,
- investiční náklady.

V zásadě jsou možné tyto varianty provedení provozního souvrství balkónů, lodžii a teras:

- a) dlažba do maltového lože (na betonovou mazaninu),
- b) dlažba lepená do lepicí malty nebo lepidla (na stěrkovou hydroizolaci nebo na betonovou mazaninu),
- c) dlažba do podsypu z kameniva,
- d) dlažba na podložkách,
- e) palubová podlaha z exotických dřevin na dřevěném roštu,
- f) palubová dřevěná podlaha lepená k betonové mazanině,
- g) dřevěné rošty na podložkách,
- h) plovoucí dlažba systému Watec,
- i) elastická dlažba KERAFLEX nalepená na podkladní pryžové desce,

j) betonová mazanina s pochozí povrchovou úpravou,

k) ostatní materiálové možnosti.

### Běžné varianty provozního souvrství

Uvedená provozní souvrství se mohou vyskytovat v různých úpravách, daných např. požadavky výrobců některých druhů dlaždic, nebo nabídkou či požadavky výrobců klasických hydroizolací (asfaltových pásů a hydroizolačních fólií). Výčet i popis jednotlivých variant je proto jen informativní.

#### a) Dlažba do maltového lože na betonovou mazaninu

Jedná se o klasickou skladbu provozního souvrství s dlaždicemi kladenými do maltového lože zpravidla z cementové malty na betonovou mazaninu (oddělenou od vodotěsné izolace separační a kluznou vrstvou nebo drenážní vrstvou). Jsou obvykle používány teracové nebo betonové dlaždice. Tloušťka maltového lože je v závislosti na druhu dlaždic až 30 mm. U keramických dlaždic se v současné době s ohledem na dnešní nabídku lepicích malt a le-

pidel tato technologie klasické pokládky do maltového lože málo používá.

Výhody:

- plnoplošné zatížení vodotěsné a tepelné izolace (u teras),
- vodotěsná izolace je ochráněna před mechanickým poškozením při provozu a před atmosférickými vlivy (teplota, UV záření).

Nevýhody:

- velká plošná hmotnost provozního souvrství (včetně betonové mazaniny),
- relativně velká stavební výška provozního souvrství,
- u větších nebo úzkých protáhlých ploch je vždy nutná dilatace mazaniny a dlažby,
- riziko odmrzáání dlažby,
- realizace je závislá na vhodném počasí,
- obtížné zjišťování závad vodotěsné izolace,
- pracná a finančně náročná rekonstrukce.

#### b) Dlažba lepená do lepicí malty nebo lepidla

Je to dnes nejčastěji používaná technologie pokládky vhodné dlažby do tenkovrstvé lepicí malty nebo lepidla. Nejčastěji se jedná o keramickou dlažbu tl. zpravidla 8 mm, ale mohou to být i dlaždice z jiných materiálů, např. i z přírodního kamene od tl. 10 mm. Technologie je vhodná jak pro pokládku dlažby na betonovou mazaninu (zejména u teras), tak přímo na hydroizolační stěrky (u balkónů a lodžii). Pro konkrétní podklad a dlažbu musí být vždy vybrán vhodný typ lepicí malty nebo lepidla včetně spárovací hmoty (obr. 2).

Výhody:

- malá plošná hmotnost dlažby (jsou obvykle používány tenké dlaždice),
- relativně malá stavební výška (u balkónů



Obr. 1: Terasa s dlažbou na podložkách

a lodžii se stěrkovou hydroizolací bez betonové mazaniny),

- plnoplošné zatížení vodotěsné a tepelné izolace (u teras),
- vodotěsná izolace je ochráněna před mechanickým poškozením při provozu a před atmosférickými vlivy (teplota, UV záření),
- dlažba je celistvá, a proto relativně nenáročná na údržbu (např. oproti dlažbě na podložkách).

Nevýhody:

- realizace je závislá na vhodném počasí,
- obtížné zjišťování závad vodotěsné izolace,
- u větších nebo úzkých protáhlých ploch je vždy nutná dilatace mazaniny a dlažby,
- pracná a finančně náročná rekonstrukce hydroizolace i případná výměna dlaždic,
- přísnější požadavky na rovinnost podkladu (obvykle 2 mm/2 m).

### c) Dlažba do podsypu

Dlažba z velkoplošných dlaždic 500x500 mm nebo 400x600 mm kladená do podsypu z kameniva frakce obvykle 4/8 mm, tl. min. 40 mm. Jsou používány zpravidla dlaždice betonové nebo kamenné. Při pokládce musí být provedeny mezi dlaždicemi spáry široké 2 až 5 mm, které se vyplňují například jemným pískem frakce 0 až 2 mm (dle požadavků výrobce). Pokládání dlažby „na sraz“ beze spár se nemá provádět, protože dochází k poškození hran dlaždic jak při jejich pokládce, tak následně po zabudování vlivem teplotní roztažnosti dlaždic. Dlažba do podsypu se doporučuje zejména tam, kde je provozní souvrství odvodněno vnitřními vtoky a je ze všech stran ohraničeno atikou nebo nadstřešním zdívkem. Používá se zejména u teras. V současné době jsou však již nabízeny speciální perforované kovové „kačírkové lišty“ (obr. 3), které umožňují odtok vody i do podokapního žlabu a zadržují podsyp z kameniva i dlažbu. Obvykle se používá praný kačírek z oblázků, u dlažby pokládané na tepelnou izolaci z extrudovaného polystyrenu (s vhodnou difúzní otevřenou a hnilobě odolnou geotextilií, která tvoří separační a ochrannou vrstvu) může být použito i drcené kamenivo. V případě vodotěsné izolace z asfaltových pásů je možné podsyp z kameniva položit na separační geotextilii o hmotnosti zpravidla 300 g/m<sup>2</sup>. Někteří výrobci však nabízejí speciální ochranné pásy volně položené na hydroizolační asfaltové pásy s posypem z drcené břidlice nebo z keramického granulátu – např. ochranný pás PERFOR-ELAST tl. 8 mm s posypem z gumového granulátu od firmy Börner (viz [www.boerner.cz](http://www.boerner.cz)) nebo rohož tl. 6 mm z recyklovaného kaučuku Bauder SM od firmy Bauder (viz [www.bauder.cz](http://www.bauder.cz)).

Je však možné použít pod podsyp z kameniva i speciální drenážní rohož (například TROBA-PLUS od firmy Schlüter-Systems – [www.schluter.cz](http://www.schluter.cz)), která umožňuje spolehlivé odvedení dešťové vody z podsypu (obr. 4). V případě vodotěsné izolace z hydroizolační fólie se podsyp z kameniva zpravidla pokládá na geotextilii o hmotnosti 300 g/m<sup>2</sup>.

Výhody:

- plnoplošné zatížení vodotěsné a tepelné izolace (u teras),
- vodotěsná izolace (i tepelná izolace u obrácené střechy) je bezpečně ochráněna před mechanickým poškozením při provozu a před atmosférickými vlivy (teplota, UV záření),
- dlažba může být v menším sklonu než hydroizolace, podsyp z kameniva má potom proměnnou výšku,
- dlažbu není nutno dilatovat,
- relativně jednoduchá, suchá montáž,
- malá závislost realizace na počasí,
- nízké požadavky na rovinnost podkladu,
- relativně snadná možnost výměny poškozené dlaždice.

Nevýhody:

- velká plošná hmotnost provozního souvrství,
- relativně velká stavební výška provozního souvrství,
- možnost nerovnoměrného sedání dlaždic z titulu sedání podsypu,
- omezený výběr dlaždic,
- nebezpečí výskytu náletové zeleně ve spárách dlaždic a podél atik nebo nadstřešního zdiva.

### d) Dlažba na podložkách

Jedná se o dlažbu z velkoplošných masivních dlaždic ukládanou volně na speciální podložky, položené na hydroizolaci nebo na tepelné izolaci z extrudovaného polystyrenu (u obrácených střech nebo DUO střech – obr. 5). Podklad pro podložky musí být rovný a dostatečně pevný. Podložky mohou být jednoduché nerektifikovatelné nebo výškově rektifikovatelné – jsou dnes



Obr. 2: Pokládka dlažby do lepicí malty



Obr. 3: Kačírková lišta od firmy Bauder pro hydroizolační systémy s fólií



Obr. 4: Dlažba do podsypu na drenážní fólii Schlüter®-TROBA-PLUS zakončená ukončovacím profilem Schlüter-BARA-RWL

nabízeny v celé řadě konstrukčních variant. Podložky jsou obvykle konstruovány tak, že šířku spár mezi dlaždicemi vymezují nálitky – mezi dlaždicemi je tak vytvořena mezera široká několik milimetrů, která zůstává volná a kterou odtéká dešťová voda. S ohledem na významné bodové zatížení v tlaku pod podložkami se doporučuje používat podložky s co největší dosedací plochou. Například pro běžné normové zatížení teras 2 kN/m<sup>2</sup> a pro přípustné zatížení nejpevnějšího pěnového polystyrenu EPS 200 S Stabil (max. 36 kN/m<sup>2</sup> dle údajů firmy Rigips) by musel být průměr podložky v místě dosedací plochy nejméně 210 mm, s ohledem na stlačení EPS raději ještě větší. Z těchto důvodů nevhodí tepelná izolace z minerální vlny, z pěnového polystyrenu a z polyuretanu. Na terasách se dnes často umísťují velkoobjemové (zpravidla betonové) nádoby se zeminou pro pěstování intenzivní zeleně, jejichž hmotnost však může několikanásobně převýšit uvedenou hodnotu normového zatížení teras. Mezerami mezi dlaždicemi proniká UV záření k povrchu vodotěsné izolace. Proto musí být v případě vodotěsné izolace z asfaltových pásů vždy navrženy SBS modifikované asfaltové pásy s povrchovou úpravou – s posypem, případně APP modifiko-

vané pásy (jsou obvykle odolnější vůči UV záření a zpravidla nemusí mít povrchovou úpravu s posypem – dle výrobce). V případě vodotěsné izolace z hydroizolačních fólií se doporučuje použít mechanicky odolnější druhy. Doporučuje se podložky vždy podložit vhodným podkladem, např. přířezem z asfaltového pásu nebo z hydroizolační fólie (dle použité povlakové izolace), případně využít vhodné speciální výrobky – např. již uvedené roznášecí pásy PERFOR-ELAST od firmy Börner. Protože však dochází k zatlačování podložek i do vodotěsné izolace (zejména z asfaltových pásů), je nevhodnější používat dlažbu na podložkách položenou na tepelné izolaci z extrudovaného polystyrenu (s geotextilií).

Výhody:

- suchá montáž za každého počasí,
- možnost vytvoření vodorovného povrchu dlažby (s podmínkou vodotěsné izolace ve sklonu k odvodňovacím prvkům),
- není potřebná žádná dilatace dlažby,
- relativně snadná lokalizace případných závad,
- snadná případná oprava nebo rekonstrukce vodotěsné izolace,
- poměrně jednoduchá výměna poškozených dlaždic,
- dlaždice jsou vystaveny významně menšímu vlivu zmrazovacích cyklů.

Nevýhody:

- velké bodové zatížení v úrovni dosedací plochy podložek (nevhodí proto tepelná izolace ani z pěnového polystyrenu, ani z polyuretanu, ani z minerální vlny),
- dochází k zatlačování podložek do povrchu asfaltových pásů nebo fólií,
- nutné použití samonosných dlaždic s větší tloušťkou,
- relativně velká stavební výška provozního souvrství,
- větší nebezpečí mechanického poškození vodotěsné izolace mezerami mezi dlaždicemi (zejména hydroizolační fólie),
- riziko zanášení prostupu pod dlažbou nečistotami a listím – obr. 6. (Je proto nutné alespoň jednou ročně opatrně vyčistit tento prostor proudem vody. Z tohoto důvodu je vhodné na terase umístit vývod vody nebo suchovod pro připojení hadice s výtokem. Tento typ dlažby proto není vhodný např. v blízkosti vegetace a někdy ani na veřejně přístupných terasách.)

### Speciální varianty provozního souvrství

Řada výrobců dnes nabízí své speciální nebo méně obvyklé varianty provozního souvrství. Vždy je třeba zvážit vhodnost jejich použití pro



Obr. 5: Dlažba na podložkách



Obr. 7: Detail prkna z exotické dřeviny s drážkovaným povrchem

konkrétní případy – a to nejen z hlediska uvažovaného provozu, ceny a životnosti, ale např. i z hlediska sání větru. Konkrétní použití je proto nutné vždy konzultovat s jednotlivými výrobci nebo dovozci.

### e) Palubová podlaha z exotických dřevin na dřevěném roštu

V poslední době se stále více používá zejména na terasách palubová dřevěná podlaha z prken položených na dřevěném roštu. Dřevěný rošt se nejčastěji pokládá na rektifikovatelné podložky. Protože je tato dřevěná konstrukce v exteriéru dlouhodobě vystavena extrémním povětrnostním podmínkám, používají se na její vytvoření vhodné exotické dřeviny, např. masaranduba (světlé až tmavohnědé těžké dřevo) nebo ipe (olivově hnědé dřevo) a další. Tyto dřeviny jsou obvykle bez suků, s malou nasávkostí a s velkou odolností proti vlhkosti, velkou odolností proti houbám a plísním a s dlouhou životností. Přes jejich velkou odolnost proti povětrnostním podmínkám nelze zcela vyloučit zkroucení prken. Při dešti však může docházet k vyplavování tříslovin ze dřeva a následně ke zbarvování podkladu. Prkna z těchto dřevin jsou obvykle dodávána s protiskluzovým drážkovaným povrchem (drážkování snižuje i riziko kroucení prken) např. v rozměrech 21x145 mm nebo 25x145 mm a v délkách od 2,1 m až do 6 m. Aby bylo zajištěno, že z dráž-



Obr. 6: Nedopalky cigaret ve spárách dlažby na podložkách na veřejně přístupné terase



Obr. 8: Terasa s palubovou podlahou

kovaného povrchu prken odteče voda, pokládají se v minimálním sklonu 1 % a s mezerou mezi prkny zpravidla 5 až 10 mm (umožňující objemové změny prken vystavených vlhkosti a následnému vysychání). Prkna se připevňují k podkladnímu dřevěnému roštu vždy minimálně dvěma nerezovými vruty (s předvrtanými otvory). Nosný dřevěný rošt musí být vyroben ze stejných exotických dřevin – jinak dochází k jeho zkroucení vlhkostí. Obvykle se tyto palubové podlahy udržují nátěry z teakového oleje. Tyto exotické dřeviny např. dodávají firmy Jaf-Holz (obr. 7), Fimlux (obr. 8), Stavcom a další.

### f) Palubová dřevěná podlaha lepená k betonové mazanině

Tuto variantu nabízí firma Sika (obr. 9). Na betonovou mazaninu se po provedení stěrkové hydroizolace na polyuretanové bázi přilepí jednosložkovým elastickým lepidlem (také na polyuretanové bázi) teaková dřevina, spáry se vyplní pružným černým polyuretanovým tmelem a následně se celý povrch přebrousí (viz

www.sika.cz).

#### g) Dřevěné rošty na podložkách

Jsou zpravidla také vyráběny z výše uvedených exotických dřevin, mají rozměry 500x500 mm až 600x600 mm, tloušťky celkem až 44 mm. Pokládají se obvykle vodorovně na rektifikovatelné podložky. Nevyhoví však z hlediska jejich malé plošné hmotnosti (zpravidla kolem 20 kg/m<sup>2</sup>) na namáhání sáním větru u exponovaných ploch, a nelze je proto použít u obrácených střech jako stabilizační souvrství. S ohledem na rozměry a provedení těchto dřevěných roštů je proto vhodné je použít jen na geometricky jednoduché plochy (obr. 10).

#### h) Plovoucí dlažba systému Watec®

Firma Ardex Baustoff dodává na náš trh speciální drenážní rohože Watec, které se kladou volně na podklad, a umožňují tak provedení „plovoucí“ dlažby s konstrukční výškou max. 23 mm včetně dlažby. Systém Watec® 3E (obr. 11) představuje tenkovrstvá drenážní rohož, na kterou se pokládá lepená keramická dlažba, systém Watec Aqua Drain T+ potom představuje tenkovrstvá drenážní rohož, umožňující suchou pokládku např. betonových dlaždic (viz www.ardex.cz).

#### i) Elastická dlažba nalepená na podkladní pryžové desce

Pod obchodním názvem KERAFLEX (typ CL) je u nás nabízena firmou Setna tzv. elastická dlažba, vytvořená z klasických mrazuvzdorných keramických dlaždic nalepených mrazuvzdorným polyuretanovým lepidlem na desce tl. 10 mm z polyuretanového kaučuku. Tento systém nenahrazuje vodotěsnou izolaci (která musí být vždy provedena) a je vhodný zejména po opravě původní vodotěsné izolace při sanaci stávajících balkonů a lodžii. Výhodou je malá tloušťka systému podložky s dlažbou (v závislosti na tloušťce dlaždic celkem cca 20 mm) a útlum kročejového hluku (viz www.setna.cz).

#### j) Betonová mazanina s povrchovou úpravou

Betonová mazanina může také mimořádně tvořit pochozí plochu zejména balkonů nebo lodžii s tím, že její povrch musí být vhodnou povrchovou úpravou chráněn proti pronikání vlhkosti a proti opotřebení. Dnes je k tomuto účelu k dispozici řada výrobků – obvykle se provede dvouvrstvá hydroizolační pochozí stěrka + vrchní barevný uzavírací nátěr – obr. 12 (viz www.austis.cz a www.sika.cz). Lze snad říci, že standardní materiálové varianty pro pochozí plochy (např. s dlažbou lepenou do lepicí malty) jsou technicky i provozně vhodnější než použití prosté betonové mazaniny, jejíž životnost může být i po provedení povrchové úpravy nižší. Na provedení vlastní

betonové mazaniny platí zásady a doporučení uvedená v další části tohoto článku. Betonová mazanina musí být samozřejmě oddělena od povlakové vodotěsné izolace vhodnou separační a kluznou nebo drenážní vrstvou.

#### k) Ostatní materiálové možnosti

Na vytvoření pochozí plochy balkonů, lodžii a teras nabízí dnes řada výrobců i netradiční výrobky – např. pryžovou zámkovou dlažbu od firmy Renogum-Nilos (obr. 13), vyrobenou z pryžového granulátu pojeného polyuretanem (www.renogum-nilos.cz), nebo od firmy Setna (www.setna.cz).

Existuje pravděpodobně i řada jiných, méně obvyklých variant provozního souvrství pochozích ploch balkonů, teras a lodžii. Je jen třeba vždy zvážit i vhodnost použití zvolené materiálové varianty (včetně jejího provozního využití) pro konkrétní objekt a jeho umístění v terénu.

#### Výrobky používané na provozní souvrství balkonů, lodžii a teras

Jedná se zejména o:

- dlaždice,
- lepicí malty a lepidla,
- pevné spáry a spárovací hmoty,
- dilatační spáry v provozním souvrství,
- objektové dilatační spáry,
- speciální výrobky pod lepenou dlažbou,

- napojení provozního souvrství na stěny,
- podložky pod dlažbou,
- systémové kovové profily osazované do provozního souvrství.

#### Dlaždice

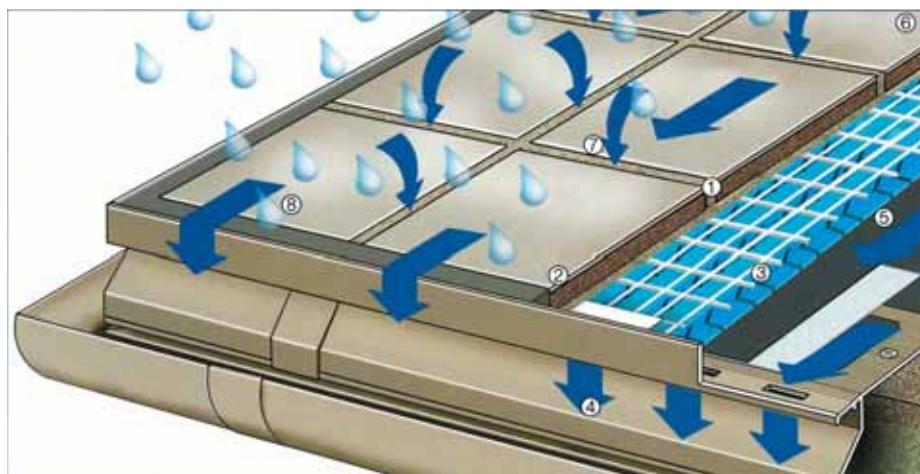
Na vytvoření pochozí vrstvy balkonů, lodžii a teras se nejčastěji používají dlaždice různého materiálového provedení, barev a rozměrů. Výběr vhodných výrobků a následně i jejich velikost a barvu ovlivňuje nejen jejich expozice (zejména jejich tepelné namáhání), ale i předpokládané mechanické namáhání provozem a následně i způsob pokládky – která je dnes zpravidla buď do lepicí malty nebo lepidla, nebo suchá na podsyp z kameniva nebo na podložky. Obvykle se jedná o dlaždice keramické, kameninové, betonové, teracové nebo kamenné. Na dlaždice, které jsou v exteriéru vystaveny účinkům klimatických vlivů (teplo, zima, déšť, sníh), jsou proto kladeny mimořádné požadavky, zejména na jejich nasákovost, mrazuvzdornost, pevnost, odolnost proti povrchovému opotřebení (otěruvzdornost), protiskluznost, hygienickou nezávadnost a méně často u těchto provozních střech i chemickou odolnost. Tak například nasákovost dlaždic je dána přírůstkem jejich hmotnosti po nasycení vodou – na vodorovné venkovní plochy se proto zpravidla doporučují keramické dlaždice s nasákovostí nižší než 0,5 %. Mrazuvzdornost je podmíněna nízkou



Obr. 9: Lepená palubová podlaha – Sika



Obr. 10: Dřevěné rošty na podložkách



Obr. 11: Systém Watec® 3E s plovoucí dlažbou

nasákavostí dlaždic. V této souvislosti je nutno upozornit na to, že kvalitu položené mrazuvzdorné dlažby významně ovlivňuje (kromě kvality vlastních dlaždic) kvalita podkladu a lepicí a spárovací hmoty – kde je především nutné zabránit proniknutí vlhkosti pod dlažbu. Pevnost dlaždic je významná nejen u ploch pojižděných automobily, ale i u teras s větším provozem a zejména se stováním. Otěruvzdornost je např. u keramických glazovaných dlaždic schopnost glazury odolávat mechanickému opotřebení povrchu dlažby během používání. Obvykle se uvádí ve stupních otěruvzdornosti 1 až 5, kde stupeň 5 je určen pro povrchy vysoce namáhané otěrem a znečištěním. O odolnosti proti opotřebení povrchu neglazovaných dlaždic nejlépe vypovídá abrusnost, která se udává jako úbytek jejich objemu v  $\text{mm}^3$  – úbytek, který charakterizuje vybroušený objem dlažby obrušované korundovým pískem. Obrusu např. dobře odolávají vysoce slinuté keramické dlaždice. Při výběru dlažby z hlediska bezpečného pohybu osob po povrchu dlažby s možností uklouznutí se hodnotí také její protiskluznost, kterou charakterizuje součinitel smykového tření  $\mu$ . Například pro veřejná prostranství se předepisují povrchy se součinitelem smykového tření  $\mu > 0,6$ , běžné dlaždice v bytech, v prostorách bez nebezpečí uklouznutí mají zpravidla součinitel smykového tření  $\mu > 0,3$ . Tuto podmínku musí splňovat jak suchý, tak mokřý povrch dlažby. Výběr dlažby včetně způsobu její pokládky se pro konkrétní použití doporučuje konzultovat s jednotlivými výrobci nebo dovozci.

KERAMICKÉ DLAŽDICE tvoří jemnozrná kamenina s hutným, středně až vysoce slinutým střepem. Surovinu pro jejich výrobu tvoří směs kameninových jíílů, kaolinu, ošťřiva (vypálené střepy) a tavivo (živec, znělec). Směs se tvaruje buď lisováním, nebo tažením, suší se a vypaluje při teplotě až 1200 °C. Některé výrobky se opatřují glazurou, která vytváří na povrchu dlaždic skelnou povrchovou vrstvu. Podle nasákavosti se rozdělují na hutné nebo vysoce slinuté, podle způsobu výroby na lisované nebo tažené. Mají tloušťku 8–22 mm a velikost obvykle 100x100 mm až



Obr. 14: Speciální balkónové tvarovky se svislým přesahem

333x333 mm, případně i obdélníkové velikosti až 300x600 mm. Jsou dodávány i speciální balkonové tvarovky se svislým přesahem 30–50 mm přes hranu balkónu (terasy nebo lodžie). Takové výrobky minimalizují problémy, které se mohou vyskytnout v místě klasického ukončení dlažby a navazující plechové okapnice. Tyto balkonové tvarovky nabízí např. firma Ströher (viz [www.stroehher.de](http://www.stroehher.de)) nebo firma Lasselsberger (viz [www.rako.cz](http://www.rako.cz)) – obr. 14.

KAMENINOVÉ DLAŽDICE tvoří hrubozrná kamenina s hutným střepem. Mají nasákavost pod 5 %. Tyto dlaždice mají tloušťku obvykle od 10 do 30 mm, s rozměry 185x185 mm až 355x355 mm. Dodávají se i glazované, které však nejsou odolné vůči mechanickému namáhání, a používají se proto jen na obklad stěn.

BETONOVÉ DLAŽDICE jsou dodávány jako jednovrstvé nebo dvouvrtvé s tloušťkou obvykle od 30 do 55 mm, čtvercové s rozměry 300x300 mm až 500x500 mm, nebo obdélníkové s rozměry 400x600 mm. Pokládají se na betonovou mazaninu do maltového lože tl. max. 30 mm, na podložky a velkoplošné dlaždice i do podsypu frakce 4/8 mm tl. min. 40 mm.

TERACOVÉ DLAŽDICE jsou obvykle vyrobeny jako dvouvrtvé, ze spodní jádrové betonové vrstvy a vrchní nášlapné vrstvy z mramorové nebo teracové drtě různých barev. Obvykle mají tloušťku 20 až 35 mm a rozměry 300x300 mm až 400x400 mm. Pokládají se na betonovou mazaninu do maltového lože tl. max. 30 mm se šířkou spár 1 až 2 mm. Spárování se provádí směsí ce-



Obr. 12: Betonová mazanina s povrchovou úpravou

mentu a písku nebo speciální spárovací hmotou.

KAMENNÉ DLAŽDICE jsou vyráběny z různých kamenů – např. z měkkého kamene, jako jsou vápenec nebo trachyt, nebo z tvrdého kamene, jako jsou např. granit nebo syenit. Tyto dlaždice jsou dodávány zpravidla v tloušťkách od 10 do 50 mm, s rozměry až 400x400 mm.

#### Lepicí malty a lepidla

Nabídka lepicích malt a lepidel pro pokládku dlaždic je dnes velmi široká. V současné době jsou nejčastěji používané lepicí malty, které nabízí řada výrobců z oblasti stavební chemie. Nanášejí se obvykle stěrkou tak, aby vznikla vrstva rovnoměrné tloušťky, a její povrch se upraví ozubenou stěrkou. Pro použití v exteriéru se musí jednat vždy o vhodné mrazuvzdorné výrobky, které by měly umožňovat plnoplošnou pokládku dlaždic. Mnoho vlastností malt a lepidel je dáno především druhem použitého pojiva.

Platná ČSN EN 12004:2001 *Malty a lepidla pro keramické obkladové prvky. Definice a specifikace* rozdělovala malty a lepidla do tří druhů, a to na cementové malty, disperzní lepidla a lepidla z tvrditelných pryskyřic. Změnou A1 této normy (z března 2003) se i toto názvosloví změnilo na cementové malty a lepidla, disperzní malty a lepidla a nakonec malty a lepidla na bázi reaktivních pryskyřic. Skutečně používané názvosloví těchto lepicích hmot je však u nás dosud nejednotné, takže se můžeme setkat i s názvy lepicí tmely, maltoviny a jiné.

Jak již bylo uvedeno v první části tohoto článku, měly by být lepicí malty a lepidla tzv. flexibil-



Obr. 13: Pryžžová zámková dlažba



Obr. 15: Dilatační profil v keramické dlažbě Schlüter®-DILEX-BWB



Obr. 16: Izolačně-separační polyetylenová fólie Schlüter®-DITRA

ní. Flexibilita (elasticita) hmoty lepicích malt a lepidel však není definována žádnou platnou technickou normou. Přesto většina výrobců tyto výrobky uvádí jako „flexibilní“. Objektivně lze uvést pouze normu ČSN EN 12002:2003 *Malty a lepidla pro keramické obkladové prvky – Stanovení příčné deformace cementových malt a lepidel a spárovacích hmot*, která zařazuje cementové malty a lepidla vystavené tříbodovému ohybovému zatěžování podle naměřené hodnoty jejich příčné deformace do dvou tříd, a to:

- S1 – deformovatelné malty, lepidla a spárovací malty s příčnou deformací  $\geq 2,5$  mm a  $< 5$  mm;
- S2 – vysoce deformovatelné malty, lepidla a spárovací malty s příčnou deformací  $> 5$  mm.

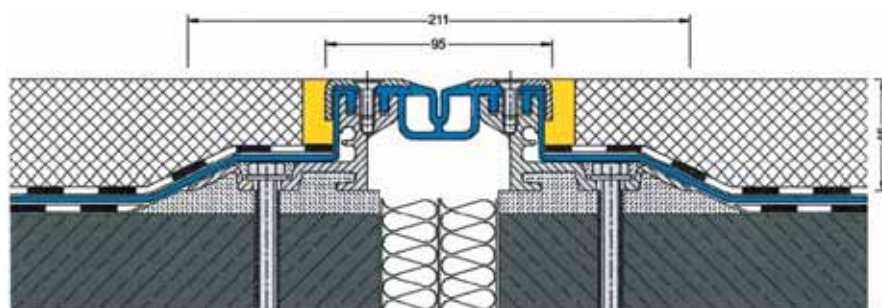
Z tohoto pohledu se zdají být na nejexponovanější plochy balkonů, lodžii nebo teras optimální lepicí malty nebo lepidla s vyšší třídou příčné deformace v kombinaci s jejich dalšími funkčními a zpracovatelskými vlastnostmi. Např. cementové malty (typu C) ve třídě 2 jako „zlepšené cementové malty s doplnkovými charakteristikami“.

CEMENTOVÉ MALTY jsou směsí hydraulických (cementových) pojiv, kameniva a organických přísad. Dodávají se v suchém stavu. Bezprostředně před použitím se smísí s vodou nebo s kapalnou složkou a tak se připraví lepicí malta. Jsou dnes nejpoužívanější skupinou výrobků.

DISPERZNÍ LEPIDLA jsou vlastně polymerní lepicí hmoty s plnivou nebo bez plniv. Obvykle jsou to disperzní lepidla, která tvoří hotové homogenní směsi z organických pojiv ve formě vodní disperze a minerálních přísad. Jejich vytvrzování probíhá postupným odpařováním vody obsažené v lepidle. Obvykle nejsou vhodné do exteriéru, neodolávají vlhkému prostředí.

LEPIDLA NA BÁZI REAKTIVNÍCH PRYSKYŘIC se skládají z polymerních pryskyřic a minerálních a organických přísad. Jsou obvykle vícesložková. Jejich vytvrzování probíhá na základě chemické reakce. Patří sem lepidla epoxidová, polyesterová a polyuretanová. Jsou to obvykle speciální lepidla s vyšší chemickou odolností a používají se zpravidla zejména tam, kde jsou zvýšené požadavky na přidrženost, pružnost, přetvoření a vodotěsnost, a především na výše zmíněnou chemickou odolnost. Jejich použití pro pokládku dlažby v exteriéru není oproti cementovým maltám tak časté.

Pro konkrétní použití v exteriéru je nutné vybrat vhodný výrobek jak s ohledem na druh pokládané dlažby, tak s ohledem na podklad. Pokud je pokládána dlažba do lepicí malty nebo lepidla přímo na stěrkovou vodotěsnou izolaci, měly by být lepicí malta nebo lepidlo s ohledem na dlouhodobou životnost a spolehlivost dlažby zpravidla na stejné bázi jako použitá hydroizolační stěrka. V tom případě je nejlepší (i z hlediska



FP 9045 NI

Obr. 17: Vodotěsná konstrukce dilatační spáry od firmy Migua



Obr. 18: Rektifikovatelné podložky BUZON



Obr. 19: Ukončovací profil s okapničkou Schlüter®-BARA-RK

záručních podmínek) použít vhodné výrobky vždy od jednoho výrobce, včetně výběru vhodné spárovací hmoty. Mezi výrobce a dovozce lepicích malt a lepidel patří např. firmy Lasselsberger, Henkel, Mapei, Schönox, BASF, Murexin, Ardex, Schomburg, Commenda ČR, Sika, Saint-Gobain Weber Terranova, Austis a další.

#### Pevné spáry a spárovací hmoty

Pro každý druh dlažby doporučuje výrobce šířku spár mezi dlaždicemi. Spáry jsou obvykle široké 2 až 5 mm. Pouze dlažba na podložkách (a podobně i systém elastické dlažby KERAFLEX) vyžaduje ponechat volné spáry mezi dlaždicemi, aby byl zajištěn spolehlivý odtok dešťové vody. Požadavky na zvýšení produktivity práce, větší trvanlivost spár, jejich mechanické vlastnosti, určitou vodotěsnost dlažby a její estetickou úroveň vedly k vývoji spárovacích hmot. Řada výrobců proto dnes nabízí různé spárovací hmoty jak na bázi cementu, tak na bázi epoxidů, silikonů, polyuretanů, a to v závislosti na šířce spár a zejména druhu dlažby. Spárovací hmoty jsou nabízeny jako jedno- i dvousložkové v různých barevných odstínech. Spárování dlaždic samozřejmě musí respektovat i dilatační spáry obkládané plochy. Spárovací hmoty dnes dodávají např. Lasselsberger, Henkel, Mapei, Schönox, BASF, Malpex, Ardex, Schomburg a další.

#### Dilatační spáry v provozním souvrství (pružné spáry)

Na provedení dilatačních spár v dlažbě a podkladu dnes specializovaní výrobci nabízejí široký sortiment jak výrobků pro klasické spárování, tak zejména dilatačních profilů včetně koutových a ukončujících prvků. Dilatační spáry v dlažbě musí být vždy umístěny nad dilatačními spárami betonové mazaniny

(je-li provedena). Pružnou výplň dilatačních spár v dlažbě tvoří nejčastěji silikonové nebo polyuretanové spárovací hmoty, u kterých je obvykle předepsán poměr výšky ku šířce spáry a vymezení profilu spáry je potom zajišťováno zpravidla pomocí těsnicí pružné výplně z kruhového průřezu, která se vtlačí na dno spáry. Pružná výplň musí mít větší šířku, než je šířka spáry, aby bylo možné ji spolehlivě výškově ve spáře usadit. Výplň kromě toho zajistí, aby spárovací hmota nepřilnula ke dnu spáry a ta mohla být díky tomu plně funkční. Vlastní provedení dilatační spáry proto doporučuji vždy konzultovat s dovcem nebo výrobcem uvažované spárovací hmoty. Výrobce – např. Lasselsberger, Henkel, Mapei, BASF, Murexin, Ardex a další.

Speciální dilatační profily umožňují vytvoření spolehlivé dilatační spáry jak v podkladní betonové mazanině, tak ve vlastní dlažbě. Vyrábějí se kovové z hliníkových slitin, mosazi nebo z nerezové oceli, ale i plastové – jako kombinace měkkého a tvrdého PVC, pokovené nebo s fóliovými povlaky. Dodávají je např. firmy Schlüter-Systems (obr. 15), EPS a další.

#### Objektové dilatační spáry

U teras nebo u dlouhých obvodových balkonů se mohou mimořádně vyskytnout i tzv. objektové dilatační spáry. Tyto dilatační spáry spáry, které procházejí zpravidla visle celým objektem (z důvodů zakládání, teplotních dilatačních pohybů konstrukce objektu atp.), je samozřejmě nutné respektovat a náležitě ošetřit jak u vlastního souvrství střešního pláště pod terasou či balkónem, tak i u vlastního provozního souvrství terasy nebo balkónu. Významnou podmínkou je v každém případě vyřešit odvodnění provozního souvrství tak, aby

dešťová voda byla svedena mimo dilatační spáru – například vhodným vyspádováním k odvodňovacím prvkům nebo pomocí vnitřních vtoků. Detailní konstrukční provedení vlastní dilatační spáry, která musí umožnit dilatační pohyby ve spáře, a přitom musí být spolehlivě vodotěsně uzavřena, nebývá jednoduchou záležitostí. Je proto výhodné využít systémové konstrukce dilatačních spár s těsnicí a dilatační vložkou, které dodávají specializované firmy, např. Migua (obr. 17) – [www.dilatace.cz](http://www.dilatace.cz), nebo Mapotrix – [www.mapotrix.de](http://www.mapotrix.de).

### Speciální výrobky pod lepenou dlažbou

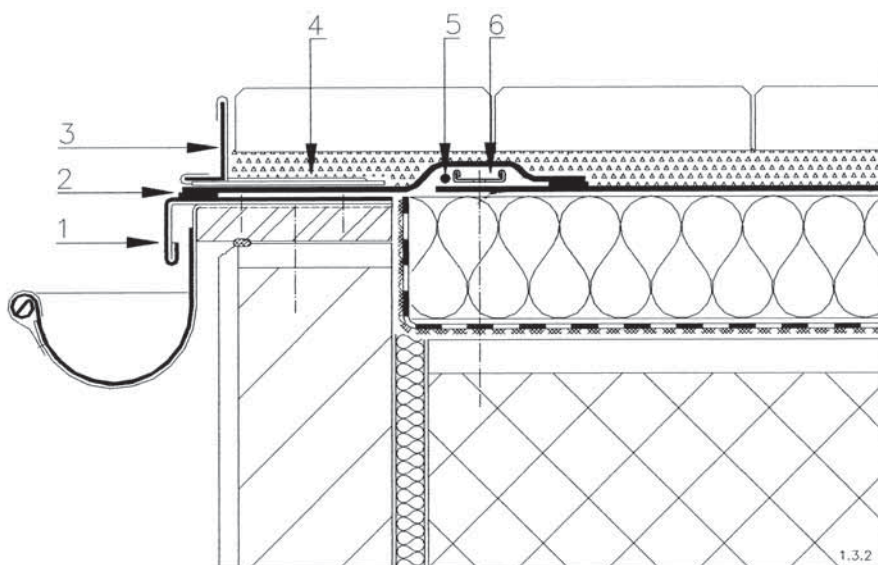
Pokud se dlažba pokládá na betonovou mazaninu, smí se pokládat do maltového lože nebo do lepicí malty či lepidla na dostatečně vyzrálý a průběžně ošetřovaný podklad – nejdříve po 28 dnech. Někteří výrobci však nabízejí pod keramickou dlažbu speciální výrobky, které umožňují mimořádně provedení dlažby i na nevyzrálou betonovou mazaninu zpravidla již po několika dnech. Jsou to speciální polyetylenové rohože, spojující kritický podklad s dlažbou a vyrovnávající napětí mezi těmito vrstvami, které vzniká jejich rozdílnou tepelnou roztažností. Zároveň zajišťují svojí povrchovou úpravou dobrou přilnavost k lepicím maltám nebo lepidlům, vodotěsnost položené dlažby a tím, že mají navzájem propojené vzduchové kanálky, umožňují i vyrovnání přetlaku vodní páry z vlhkosti unikající z nevyzrálé betonové mazaniny. Podmínky a použití je nutno vždy předem konzultovat s výrobcem. K tomuto účelu je dodávána např. polyetylenová fólie DITRA od firmy Schlüter-Systems (viz [www.schlueter.cz](http://www.schlueter.cz)) – obr. 16.

### Napojení provozního souvrství na stěny

Vlastní vodotěsnou izolaci je nutno ukončit v souladu s požadavky ČSN 731901:1999 *Navrhování střech – Základní ustanovení* nejméně 150 mm nad úroveň povrchu provozního souvrství. Tuto vodotěsnou izolaci je proto nutno nejen ochránit proti jejímu mechanickému poškození provozem balkónu, lodžie nebo terasy, ale i opticky zakrýt z estetických důvodů. Provedení soklu ovlivňuje i druh použité vodotěsné izolace – stěrkové nebo klasické z asfaltových pásů nebo z hydroizolační fólie. Je v podstatě možné buď provést svislý keramický obklad soklu po obvodu balkónu, terasy nebo lodžie, anebo klasickou vodotěsnou izolaci zakrýt plechovým lemováním či modernějšími speciálními kovovými profily např. z hliníku, které dodává např. Alwitra – viz [www.fdt.cz](http://www.fdt.cz) (obr. 24).

### Podložky pod dlažbou

Podložky pod dlažbu jsou určeny k suché pokládce velkorozměrových, zpravidla kamenných nebo betonových dlaždic. Používají se však také k pokládce tzv. palubových dřevěných podlah z exotických dřevin nebo dřevěných roštů ze stejných dřevin. Součástí těchto podložek jsou zpravidla



- 1 okapnička z kaširovaného plechu Samafil
- 2 horkovzdušný svar
- 3 kačirková lišta s otvory
- 4 držák kačirkové lišty
- 5 navařená PVC/FPO šňůra
- 6 jištění okrajů upevňovacím profilem

Obr. 20: Detail kačirkové lišty u podokapního žlabu



Obr. 21: Žlabový systém Schlüter®-BARIN napojený na ukončovací profily



Obr. 22: Ukončovací profil keramické dlažby Schlüter®-BARA-RAP

i nálitky, které vymezují rovnoměrnou šířku spár mezi dlaždicemi. Důležitá je i dosedací plocha podložek, kterou se přenáší soustředěné bodové zatížení na podklad (v zásadě čím větší, tím lepší). Vyrábí se v různém materiálovém i tvarovém provedení, nerektifikovatelné s pevnou výškou a s vyrovnávacími podložkami, nebo plynule výškově rektifikovatelné. V minulosti byly u nás nejznámější jednoduché nerektifikovatelné podložky, které vyráběla Rubena Náchod, dnes je nabízí firma Avon Automotive, a. s. Podložky dodávají také další firmy jako např. Icopal, Akcept CZ, Schlüter-Systems, Alwitra, Stavcom... (obr. 18)

### Systémové kovové profily osazované do provozního souvrství

V současné době nabízí řada výrobců ucelené systémy kovových výrobků umožňujících profesionální ukončení dlažby balkónů, lodžii a teras včetně odvodňovacích prvků, například:

- ukončovací profily keramické dlažby s okapničkou (obr. 19);

- kačirkové lišty, které se používají u dlažby do podsypu (obr. 20);
- žlabové systémy napojené na ukončovací profily (obr. 21);
- krycí profily lemující postranní hrany balkónů a teras (obr. 22);
- odvodňovací žlabové prvky (obr. 23).

### Betonová mazanina

Betonová mazanina, která je v řadě případů součástí provozního souvrství, by měla mít minimální tloušťku 50 mm. Její provedení se doporučuje z betonu třídy C20/25, obvykle je vyztužená (např. sítí 100/100 mm z kruhových profilů Ø 4 mm). Musí být dilatovaná, jinak dojde při jejím vyzrání a z titulu tepelné roztažnosti k jejímu poškození trhlinami. Jednou z častých příčin závad provozního souvrství balkónů a teras bývá právě nerozdilatovaná betonová mazanina včetně navazující dlažby. Dle naší ČSN 73 1901:1999 *Navrhování střech – Základní ustanovení* je největší doporuče-

ná vzdálenost dilatačních spár pro ochranné a provozní vrstvy v poloze nechráněné vůči teplotním vlivům vnějšího prostředí 2x2 m s tím, že šířka těchto spár je nejméně 3 mm. V zahraničí se udává pro betonovou mazaninu s keramickou dlažbou tvar dilatačních celků nejlépe čtvercový max. 3x3 m (v závislosti na jejich orientaci ke světovým stranám) za předpokladu šířky dilatační spáry cca 10 mm. Pokud se jedná o úzké nebo dlouhé balkóny, měl by být poměr stran od 1 : 1,5 do 1 : 2 s tím, že maximální délka strany je 3 m. Dilatační spáry mají být provedeny i při změně tloušťky a druhu podkladu či náhlé změně půdorysu. Betonová mazanina musí být oddilátována i od nadstřešního zdiva, atik a sloupů. Šířku dilatačních spár v betonové mazanině lze navrhnout např. i dle empirického vzorečku uvedeného v zahraniční literatuře (Hans Joachim Steinhöfel: Flachdächer, vydal Rudolf Müller 1992): šířka spáry (v mm) =  $(4 : 1000) \times L$  (v mm), kde  $L$  = délka dilatačního pole v mm. Dodatečné prořezávání dilatačních spár se zpravidla provádí do 2/3 tloušťky betonové mazaniny, ale neúplné oddělení betonové mazaniny a malá šířka takto proříznuté dilatační spáry mohou být problematické.

Betonová mazanina nesmí být nabetonována přímo na povlakovou vodotěsnou izolaci, ale musí být od ní oddělena alespoň separační a kluznou

vrstvou, lépe však drenážní vrstvou. Od vodotěsné izolace z asfaltových pásů by proto měla být oddělena zpravidla 2x PE fólií tl. 0,2 mm, od hydroizolačních fólií zpravidla geotextilií 300 g/m<sup>2</sup> + PE fólií. Tuto separační a kluznou vrstvu určují výrobci nebo dovozci konkrétních hydroizolačních povlakových izolací. Přímé nabetonování betonové mazaniny na povlakovou izolaci bývá jedním z hlavních důvodů poškození vodotěsné izolace zejména u teras. Protože se do takto provedené betonové mazaniny časem dostává voda (dlažba včetně vypárování není nikdy vodotěsná), betonová mazanina se následně mrazem poškodí – proto se v současné době preferuje provedení betonové mazaniny na speciální drenážní popovou fólii, která umožňuje odvedení prosáklé vody po povlakové izolaci k odvodňovacím prvkům. Tuto popovou fólii dnes dodává řada výrobců, často i s nutnou filtrační textilií na jejím horním povrchu (např. firma Bauder – obr. 25 – nebo Schlüter-Systems). Je jen třeba prověřit (v závislosti na provedení popové fólie a její pokládky) soustředěné bodové zatížení od popové fólie zejména na tepelnou izolaci.

Betonová mazanina musí být před pokládkou dlažby vyzrálá – nejméně 28 dní. Před pokládkou dlažby do lepicí malty nebo lepidla je nutno prověřit zbytkovou vlhkost podkladu. Pokud není pod

betonovou mazaninou provedena drenážní popová fólie, ale jen separační a kluzná vrstva umístěná na povlakové vodotěsné izolaci, je obvykle doporučováno některými výrobci nebo dovozci lepicích malt a lepidel před pokládkou dlažby provedení další stěrkové vodotěsné izolace na povrchu betonové mazaniny (stěrková izolace zamezí pronikání případné vlhkosti skrz dlažbu do betonové mazaniny).

Ve třetí (závěrečné) části budou probrány vodotěsné izolace balkónů, lodžii a teras, tepelné izolace a parozábrany teras a opravy a rekonstrukce těchto provozních střeš.

KAREL CHALOUPKA

foto autor a archiv firem Schlüter®-Systems (4, 15, 16, 19, 21, 22, 23), Alwitra (5, 24), Jaf-Holz (7), Fimlux (8), Sika (9, 20), Ardex (11), Austis (12), Renogum-Nilos (13), Lasselsberger (14), Migua (17), Stavcom (18)

Ing. Karel Chaloupka (\*1945) je absolventem SvF ČVUT. Přes 20 let se zabýval projektováním průmyslových a občanských staveb. V současnosti je technickým poradcem ve firmě STAV-INVEST střešní systémy, s. r. o., kde se zabývá problematikou plochých střeš (chaloupka@stavinvest.cz).



Obr. 23:  
Odvodněný sběrný žlab  
Schlüter®-TROBA-  
-LINE-TL



Obr. 24:  
Stěnový ukončující  
profil Alwitra –  
slitina Al-Mg-Si



Obr. 25:  
Drenážní popová fólie  
Bauder NF 10

1/4  
90x124