

Balkóny – lodžie – terasy I

Zásady návrhu a provádění

Předmětem tohoto článku je problematika provozního souvrství pochozích ploch navrhovaných a prováděných na plochých střeších. Oproti minulosti, kdy se dominantně jako povrchová úprava používala zpravidla jen dlažba pokládaná do maltového lože, se dnes stále více uplatňují nové technologie jak v nabídce materiálového provedení vlastních pochozích ploch, tak zejména při jejich provádění. Výrobky a technologie na provedení provozního souvrství pochozích ploch balkónů, lodžií a teras dnes u nás nabízí snad desítky různých výrobců – kromě tradičních výrobců dlaždic pak zejména výrobci z oblasti stavební chemie.

Jak jsem se přesvědčil při psaní (nejen) tohoto článku, nejsou názory na danou problematiku vždy jednotné. Jednotné někdy není ani používané názvosloví. Namísto izolatérů (kteří pokládají klasickou vodotěsnou izolaci balkónů a lodžií z asfaltových pásů nebo hydroizolačních fólií) dnes často nastupují jen zaučení obkladači, kteří si sami provedou před lepením dlažby stěrkové hydroizolace. Nejen proto se dle mého názoru problematika relativně jednodušších balkónů a lodžií technologicky více vzdaluje od poměrně technicky složitějších a náročnějších teras. I pro běžného staveře je proto někdy obtížné se v této oblasti staveb orientovat.

Článek má informativní charakter, konkrétní provedení provozního souvrství, výběr vhodných výrobků a způsob jejich zabudování by měl vždy navrhnout zkušený kvalifikovaný stavební technik nebo inženýr ve spolupráci s výrobcem či dovozci uvažovaných výrobků. Protože se jedná o technicky náročnou, a přesto velmi zajímavou část našich staveb s řadou nových výrobků a technologií, je problematika **BALKÓNY – LODŽIE – TERASY** jedním ze zvýrazněných témat jubilejního 10. veletrhu **STŘECHY PRAHA 2008**, který se bude konat ve dnech 24. až 26. ledna 2008 na pražském Výstavišti v Holešovicích.

Článek je rozdělen do tří částí, které budou uveřejněny postupně.

V současné době je téměř základním standardem nových bytů a domů možnost využívat k bydlení i balkóny, lodžie nebo terasy – dle návrhu architekta a technických možností použitého konstrukčního systému objektu. Balkóny, lodžie a terasy jsou jako pochozí plochy určeny k trvalému provoznímu užívání – zejména k pohybu nebo pobytu osob. Patří proto k tzv. provozním střeším, stejně jako střešní zahrady, parkoviště na střeších nebo heliporty. Terasy v dnešní době stále častěji navazují na střešní zahrady, takže

jejich stavební provedení musí v tom případě splňovat požadavky kladené nejen na terasy, ale zejména z hlediska vlastností a kvality hydroizolací i požadavky kladené na střešní zahrady. Vlastní provozní souvrství teras je zpravidla oproti vegetačnímu souvrství střešních zahrad technicky i konstrukčně náročnější – nejen proto, že je vystaveno většímu působení atmosférických vlivů, ale i mechanickým účinkům od vlastního provozu. Působení teplotních rozdílů v létě a v zimě, stejně jako deště nebo sněhu a ledu, má významný vliv na jeho dlouhodobou spolehlivost a životnost. U balkónů, lodžií a teras mohou způsobovat problémy i tepelné mosty. Závady a poruchy provozního souvrství se projevují nejcitelněji u teras, které jsou vytvořeny nad obytnými či jinými vnitřními prostory – při jejich výskytu časem dochází k zatékání do interiéru včetně průvodních hygienických závad (plísní) z titulu poškození vodotěsné izolace a následně i tepelné izolace. Oproti relativně malým plochám balkónů a lodžií

jsou terasy obvykle plošně rozsáhlejší, a jejich opravy či rekonstrukce jsou proto časově i finančně náročnější. Vhodným technickým řešením jak vlastního souvrství střešního pláště (zejména u teras), tak provozního souvrství (i u balkónů a lodžií) lze významně ovlivnit spolehlivost a životnost těchto pochozích střešních. Na vytvoření vlastního provozního souvrství dnes nabízí řada specializovaných výrobců celou škálu různých výrobků – dlaždice různého provedení, exotické dřeviny, vhodné lepicí malty nebo lepidla, spárovací hmoty, dilatační profily, drenážní vrstvy, odvodňovací žlabky nebo podložky pod dlaždice. Řada výrobců dnes nabízí pro tyto provozní střechy i ucelený program kovových ukončujících a odvodňovacích prvků. Součástí všech pochozích střešních musí být i bezpečné a spolehlivé zábradlí, které je dnes také v nabídce specializovaných firem. Vedle stále používaných klasických hydroizolací z asfaltových pásů nebo z hydroizolačních fólií se u balkónů a lodžií v poslední době více prosazují hydroizolační stěrky. Předmětem tohoto článku jsou proto informace jak o nabízených výrobcích a technologiích k vytvoření provozního souvrství balkónů, lodžií a teras, tak o možnostech provedení vlastního souvrství střešního pláště pod tímto provozním souvrstvím. Již při návrhu konkrétních výrobků a technologií je nutné respektovat podmínky jednotlivých výrobců a následně dodržovat technologickou kázeň při vlastní realizaci. Kvalitu a životnost těchto pochozích ploch ovlivňuje nejen kvalita a pečlivost pracovníků při realizaci, ale oproti pracím v interiéru i významnější vliv atmosférických podmínek nejen při vlastním provádění prací, ale často i bezprostředně po jejich dokončení.

Balkóny jsou obytné plošiny, které vystupují z líce průčelí budovy v úrovni podlaží a jsou ohra-



Obr. 1: Ukázka novostavby s balkóny a terasami

ničeny na volných stranách zábradlím. V minulosti se uvádělo, že nejmenší vyložení balkónů přes líc průčelí by mělo být alespoň 800 mm, z hlediska praktického využití by však mělo být nejméně 1200 mm. Při větším vyložení již může docházet k zastiňování přilehlých místností. Sdružovat obytné balkóny dvou a více sousedních bytů se nedoporučuje, protože lehké příčky, které je zpravidla oddělují, nezajišťují odpovídající soukromí (obr. 2).

Lodžie jsou obytné plošiny, zpravidla zakryté a zasunuté do hmoty objektu. Od balkónů se liší staticky jednodušší konstrukcí, neboť nosná lodžiová deska má obvykle po obou bočních stranách nosné stěny. Podle polohy lodžie k ploše průčelí rozeznáváme lodžie zapuštěné, polozapuštěné a předsazené. Na rozdíl od balkónů je u lodžii vhodné jejich sdružování, protože je vzájemně oddělují poměrně hmotné boční nosné stěny, které lépe akusticky i opticky zajišťují soukromí. V případě, že tyto boční nosné stěny navazují na přilehlé místnosti, musí být tepelně izolovány. Oproti balkónům jsou proto lodžie obvykle investičně náročnější (obr. 3).

Terasy jsou vlastně ploché střechy upravené pro chůzi a pobyt. Musí mít proto zajištěn bezpečný přístup a musí na nich být provedena opatření zajišťující bezpečnost provozu. Na rozdíl od balkónů a lodžii jsou tedy vytvořeny na kompletním souvrství střešního pláště, které tvoří, stejně jako u balkónů a lodžii, nejen nosná konstrukce, spádová vrstva a vodotěsná izolace, ale u teras téměř vždy i tepelná izolace s parozábranou. Existují však i terasy nad nevytápěnými prostory (obr. 4).

Základní podmínky pro návrh a provádění balkónů, lodžii a teras

Vlastní konstrukci balkónů, lodžii a teras je možno stavebně rozdělit na:

- provozní souvrství (vlastní pochozí plochu včetně nezbytných podkladních vrstev);
- souvrství střešního pláště (které tvoří jeho nosná konstrukce, spádová vrstva, hydroizolace a u teras také tepelná izolace a parozábrana).

Provozní souvrství teras se zpravidla realizuje na klasickém souvrství jednoplašťové ploché střechy nebo na střechě s opačným pořadím vrstev (na tzv. obrácené střechě) nebo na DUO střechě – kdy je na vodotěsné izolaci klasické jednoplašťové střechy položena další tepelná izolace z extrudovaného polystyrenu. U balkónů a lodžii se samozřejmě vždy jedná o provozní souvrství provedené jen na nosné konstrukci včetně případné spádové vrstvy, opatřené zpravidla jen vodotěsnou izolací.



Obr. 2: Balkóny



Obr. 3: Lodžie



Obr. 4: Terasy

Při návrhu, situování a vlastním stavebním provedení těchto pochozích ploch je vhodné respektovat následující doporučení:

1. Orientace ke světovým stranám

Nejen z hlediska provozního využití, ale i vlastního stavebního provedení je důležité, jak jsou tyto vnější obytné plochy orientovány vůči světovým stranám. Terasa na severní straně objektu bude mít jistě menší využití než terasa na jižní straně objektu. Orientace balkonů, lodžii nebo teras vůči světovým stranám však má významný vliv také na tepelné namáhání provozního souvrství a tím i na jeho provedení, na výběr vhodných výrobků a na jejich životnost. Tak např. dilatační pohyby dlažby vyvolané její teplotní roztažností na exponované (např. západní) straně objektu lze snížit vhodně zvolenými rozměry dilatačních polí, použitím menších dlaždic a jejich světlými barvami.

2. Zastínění balkónu, lodžie nebo terasy

Zastínění těchto pochozích ploch může příznivě snížit tepelné namáhání vlastního provozního souvrství a tím i ovlivnit jeho materiálové i barevné provedení.

3. Sklon 1 až 2 % (viz dále o odvodnění těchto ploch)

Obvykle se doporučuje sklon vlastního povrchu těchto provozních pochozích ploch 1 až 2 %, dlažba na podložkách však může být i vodorovná (ovšem s podmínkou, že pod ní je vodotěsná izolace ve sklonu k odvodňovacím prvkům). U některých provozních souvrství, jako např. u dlažby přilepené lepidlem přímo na stěrkovou vodotěsnou izolaci nebo u dlažby položené na betonovou mazaninu nabetonovanou (s drenážní nebo separační vrstvou) na vodotěsné izolaci, sleduje jejich sklon i sklon hydroizolace. U dlažby na podložkách nebo u dlažby do podsypu však může být sklon povrchu vodotěsné izolace i větší. ČSN 73 1901:1999 *Navrhování střech – Základní ustanovení* uvádí minimální sklon vodotěsné izolace $1^\circ = 1,75\%$ směrem k odvodňovacím prvkům. Zároveň však uvádí, že povrch provozních vrstev je třeba navrhovat v takovém sklonu, který zajistí, aby srážková voda odtékala do odvodňovacích prvků, aniž by na tomto povrchu vytvářela kaluže. Minimální sklon povrchu pochozí plochy může také předepsat např. i výrobce dlažby v závislosti na způsobu její pokládky.

4. Výběr stavebního provedení provozního souvrství

Vhodné stavební provedení provozního souvrství (např. s dlažbou pokládanou do lepicí malty nebo dlažbou na podložkách, se stěrkovou pochozí vrstvou, s dřevěnou palubovou podlahou atp.) je třeba navrhovat v závislosti na předpokládaném využití balkónu, lodžie nebo terasy. Při výběru provozního souvrství je také nutné zohlednit



Obr. 5: Bytový dům s balkóny, lodžiami a terasami



Obr. 6: Zasklené lodžie

možný přístup veřejnosti na tyto plochy. Tak např. dlažba na podložkách nemusí být nejvhodnější u veřejně přístupné terasy nebo v bezprostřední blízkosti lesa.

5. Návrh a provedení vodotěsné izolace

Materiálové provedení vodotěsné izolace má významný vliv nejen na dlouhodobou spolehlivost balkonů, lodžii a teras, ale významně ovlivňuje i technické požadavky na provedení provozního souvrství. Tak např. pochozí plochy balkonů a lodžii vytvořené z dlažby pokládané do lepicí malty nebo lepidla se v současné době nejčastěji

provádějí přímo na stěrkovou hydroizolaci (kromě asfaltových hydroizolačních stěrek). Při použití klasické vodotěsné izolace z asfaltových pásů nebo z hydroizolačních fólií jak u balkonů nebo lodžii, tak samozřejmě i u teras je však vždy nutné tuto dlažbu pokládat na dilatovanou betonovou mazaninu, která musí být vždy oddělena od této povlakové izolace vhodnou separační, dilatační nebo i drenážní vrstvou.

6. Dilatační pole

Betonovou mazaninu i vlastní dlažbu (lepenou nebo i pokládanou do maltového lože) je nutno vždy

dilatovat a tím minimalizovat jejich vzájemné dilatační pohyby. Tepelná roztažnost dlažby a betonové mazaniny je totiž rozdílná. Koeficient tepelné roztažnosti keramické dlažby má hodnotu 0,007 mm/m.K a betonové mazaniny 0,012 mm/m.K. Ve svých důsledcích to znamená, že např. při rozdílu teplot 70 K jsou jejich dilatační pohyby v závislosti na délce dilatačního úseku:

Délka dilatačního úseku	1 m	2 m	3 m	5 m
Keramická dlažba	0,49 mm	0,98 mm	1,47 mm	2,45 mm
Betonová mazanina	0,84 mm	1,68 mm	2,52 mm	4,20 mm

Při nerespektování účinků těchto teplotních vlivů dochází k poruchám keramické dlažby napětím, které vzniká mezi těmito dvěma vrstvami provozního souvrství. Z uvedených důvodů je předepsána maximální velikost dilatačního pole betonové mazaniny a při pokládce dlažby do lepicí malty nebo lepidla by právě proto měly být vždy používány, tzv. flexibilní lepicí hmoty. Dilatační pole musí být z těchto důvodů vytvořena i u dlažby lepené přímo na stěrkovou hydroizolaci. (Zásady pro rozdělení plochy balkónů a teras na dilatační úseky viz část věnovaná betonové mazanině.)

7. Výběr a provedení dlažby

V případě nejčastěji používané pochozí plochy vytvořené z dlaždic je nutno vždy zvážit nejen rozměry dlaždic a jejich barvu s ohledem na jejich dilatační pohyby, ale i způsob pokládky. Z tohoto pohledu jsou nejlepší světlé barvy dlaždic. Poloha dilatačních spár v dlažbě se musí ztotožňovat s polohou dilatací v podkladní vrstvě – např. v betonové mazanině. S ohledem na dilatační pole a provedení dilatačních spár by se proto měly vždy dlaždice v exteriéru pokládat na stříh, výjimečně na vazbu, a nikdy by se neměly pokládat diagonálně.

8. Práh balkónových dveří

Práh balkónových dveří vedoucích na tyto pochozí plochy by měl mít dle zahraničních předpisů minimální výšku 150 mm nad jejich úrovní – tedy např. nad úrovní dlažby. Naše platná ČSN 73 1901:1999 *Navrhování střech – Základní ustanovení* uvádí pouze v bodě H.20 informativní přílohy, že „v místě napojení střechy na práh dveří se doporučuje výškový přesah hydroizolační konstrukce prahu nad přilehlou plochou střechy nejméně 80 mm, zamezující vtékání srážkové vody do vnitřního prostředí“. Není-li možné potřebný výškový rozdíl vytvořit, je nutno před balkónové dveře osadit odvodněný sběrný žlab zakrytý mřížkou. Potřebný hydroizolační přesah se v tom případě uvažuje ode dna žlabu. Minimální výška prahu dveří nad povrchem mřížky tohoto sběrného žlabu je v tom případě dle zahraničních předpisů 50 mm (viz např. www.schlueter.cz).

9. Provozní využitelnost balkónů, lodžii a teras

Hloubka, půdorysný tvar a plošná velikost těchto provozních střech mají významný vliv nejen na náklady na jejich pořízení, ale i na možnost jejich skutečného provozního využití a následně i na náklady na jejich údržbu a opravy. Velmi úzký balkón obíhající kolem celého objektu může být z hlediska architektonického opticky zajímavý, ale z hlediska investičního, funkčního i provozního je zcela nevhodný. Naproti tomu skutečné využití terasy, jejíž plocha je větší než plocha bytu, bude jistě problematické a taková terasa zbytečně neúměrně zvýší pořizovací náklady bytu.

10. Bezpečnostní hledisko

Architektonický a následně i stavební návrh těchto pochozích ploch by měl zohlednit i možnost vstupu nepovolaných osob. Z tohoto pohledu mohou být problematické průběžné balkóny nebo společné terasy oddělené jen optickými dělicími stěnami. Prosklené balkónové dveře na průběžných balkónech (někdy relativně snadno přístupných) jsou jistě méně spolehlivé než masivní bezpečnostní vstupní dveře do bytů, často opatřené soustavou složitých zámků.

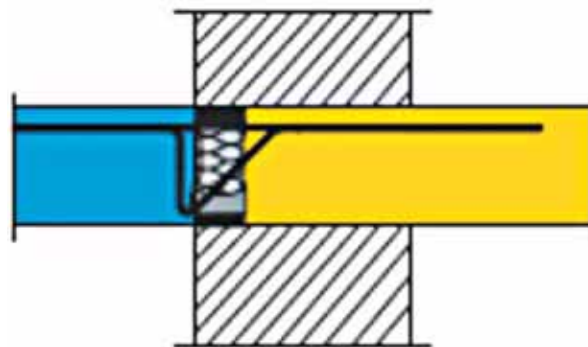
1/2

90x254

spad 110x300



Obr. 7: Detail izonosníku Schöck Isokorb



Obr. 8: Schematický řez konstrukcí balkónu s izonosníkem

11. Hygienické hledisko

Hygienické hledisko není při výběru provedení vlastní pochozí plochy obvykle zmiňováno. Klasická keramická, teracová, kamenná nebo betonová dlažba bude pravděpodobně lépe čistitelná, a proto hygieničtější na veřejných (a někdy i na privátních) balkónech a terasách než např. dřevěná palubová podlaha. Podobně dlažba na podložkách vyžaduje občasné opatrné odstraňování nečistot, které se mezerami mezi dlaždicemi mohou pod dlažbu dostat – např. listů z okolních stromů.

Vliv zatížení na konstrukci balkónů, lodžii a teras

Základní podmínkou nosné konstrukce balkónů, lodžii a teras je spolehlivá únosnost, a to nejen s ohledem na hmotnost vlastního souvrství střešního pláště a hmotnost provozního souvrství, ale i s ohledem na předepsané užité zatížení a zatížení sněhem. Dle platné ČSN 73 0035:1988 *Zatížení stavebních konstrukcí* je užité rovnoměrné normové zatížení teras 2 kN/m^2 tam, kde nedochází k velkému shlukování lidí, a 4 kN/m^2 tam, kde je možnost shlukování velkého počtu lidí, vycházejících např. z poslucháren, sálů atp. Pro balkóny a lodžie lze v podstatě uvažovat zatížení stejné, jako je zatížení sousedících místností, tj. obvykle $1,5$ až 2 kN/m^2 , pro nosné konstrukce balkónů je však předepsáno normové zatížení od 2 do 4 kN/m^2 . Toto užité zatížení včetně zatížení hmotností provozního souvrství však zejména u teras významně ovlivňuje jak návrh provedení vlastního provozního souvrství, tak volbu druhu střešního pláště (jednoplášťová střecha, střecha obrácená nebo DUO střecha) včetně výběru vhodné tepelné izolace. Tak např. dlažba na podložkách bude soustředěným bodovým zatížením jistě více namáhat tepelnou izolaci než dlažba plnoplošně položená do podsypu. V této souvislosti je proto nutné připomenout, že zatímco dimenzování a návrh nosné konstrukce je vždy dominantní záležitostí statika, u těchto provozních střech musí být i při výběru vhodné tepelné izolace vždy přihlédnuto také k jejímu namáhání v tlaku.



Obr. 9: Zabudované izonosníky Schöck Isokorb

Nosná konstrukce balkónů, lodžii a teras

Nosnou konstrukci dnes tvoří nejčastěji železobeton, může být vytvořena i z keramických prvků nebo z oceli. U teras je nutné vyřešit tvar nosné konstrukce v interiéru a v exteriéru s ohledem na významně větší konstrukční výšku střešního pláště a provozního souvrství terasy oproti konstrukční výšce podlahy v interiéru. Při zachování stejné výškové úrovně nosné konstrukce je totiž vždy povrch terasy u dveří výrazně vyšší než v přilehlé místnosti. Řešením je např. snížení (výškové odsazení) povrchu vodorovné nosné konstrukce střešního pláště terasy oproti povrchu nosné konstrukce podlahy v interiéru (tedy zpravidla snížením světlé výšky místnosti pod terasou).

Tepelně-technické požadavky

Již při návrhu těchto provozních střech je nutné respektovat zásady tepelné techniky. Terasy nad obytnými místnostmi musí samozřejmě splňovat požadavky platné tepelně-technické normy ČSN 73 0540-2 *Tepelná ochrana budov* na dodržení

požadované hodnoty součinitele prostupu tepla U i příznivé bilance vlhkosti a vnitřní povrchové teploty. To platí samozřejmě např. i pro balkóny, které zejména u rodinných domů často přecházejí přes arkýře vysunuté z obrysu budovy – jejich stropní konstrukce musí být proto v těchto místech také (stejně jako u teras) s tepelnou izolací a parozábranou. Tepelně neizolované konstrukce klasických balkónů a lodžii vytvářejí v místech napojení na obvodový plášť objektu velké liniové tepelné mosty, které se nejvíce projevují v koutech místností. Pokud nejsou místa s tepelnými mosty náležitě stavebně ošetřena (tepelně izolována), může jejich vnitřní povrchová teplota klesnout při nízkých venkovních teplotách pod teplotu rosného bodu vnitřního vzduchu, což pak způsobí kondenzaci vodní páry a následně i vznik plísní. Jedním z možných řešení je tepelná izolace nosné konstrukce balkónů nebo lodžii zespoda – v pruhu širokém 500 až 1000 mm podél obvodového pláště a svisle na přilehlých vnějších stěnách (u lodžii) – např. pěnovým polystyrenem nebo minerální vlnou v tl. alespoň 80 mm , případně oba-

lení celé lodžie tepelnou izolací. Někdy je však nutné celý detail tepelně izolovat i výrazněji. V podobných případech je vždy vhodné provést podrobný výpočet dvourozměrného teplotního pole v řešené oblasti a s jeho pomocí ověřit jak návrh tloušťek tepelných izolací, tak jejich umístění.

Jednou z možností, jak u novostaveb výrazně omezit vliv liniových tepelných mostů v místech napojení nosné železobetonové nebo ocelové konstrukce vykonzoloovaných balkónů na stropní konstrukci v budově, je přerušení tepelných mostů pomocí tzv. izonosníků, které k nám dodává např. firma Schöck-Wittek, s. r. o., pod obchodním názvem „Schöck Isokorb“. Izonosníky jsou tepelněizolační prvky umožňující přerušení tepelných mostů u vykonzoloovaných balkónových konstrukcí. Principem tohoto řešení je přerušení tepelného mostu pomocí tepelné izolace (z pěnového polystyrenu) vložené mezi balkónovou nosnou desku a stropní desku v interiéru. Obě tyto desky jsou navzájem staticky propojeny pomocí nosných prvků z nerezové oceli (obr. 7, 8, 9). Tyto izonosníky řeší jak tepelné mosty v materiálovém přechodu nosné konstrukce beton – beton, tak beton – ocel nebo ocel – ocel. (Detailně viz www.schoeck-wittek.cz.)

U oprav nebo rekonstrukcí tepelně izolovaných teras je nutno vždy sondami ověřit nejen stav provozního souvrství, ale i stav vlastního souvrství střešního pláště. K hygienickým závadám (kondenzace vlhkosti a následně vznik plísní) vyplývajícím např. z tepelných mostů v nadpraží oken, podél obvodové stěny nebo v koutech místností dochází převážně v zimním období nebo v přechodných obdobích roku, zatímco zatékání do interiéru, které se projevuje v průběhu celého roku, je způsobeno zpravidla vždy poruchami hlavní vodotěsné izolace. S přihlédnutím k neustále se zvyšujícím požadavkům tepelně-technických norem na tepelně-technické parametry střešních i obvodových pláštů budov je možno konstatovat, že téměř všechny stávající terasy jsou z tohoto pohledu poddimenzované. Oproti plochým střechám, u kterých zpravidla není problém přidat další vrstvu tepelné izolace (vytvořit PLUS střechu nebo DUO střechu), je u teras téměř vždy limitujícím prvkem výška prahu stávajících balkónových dveří. U vysokých balkónových dveří je někdy možné zvážit zvýšení jejich prahu (a tím snížení jejich výšky). Při úplné rekonstrukci terasy je možné také zvážit použití nové tepelné izolace z pěnového polyuretanu, který má oproti jiným tepelným izolacím lepší tepelně-technické vlastnosti (má nejnížší hodnotu součinitele tepelné vodivosti λ). Tepelná izolace z pěnového polyuretanu může mít proto až o třetinu menší tloušťku než např. ekvivalentní tepelná izolace z pěnového polystyrenu.



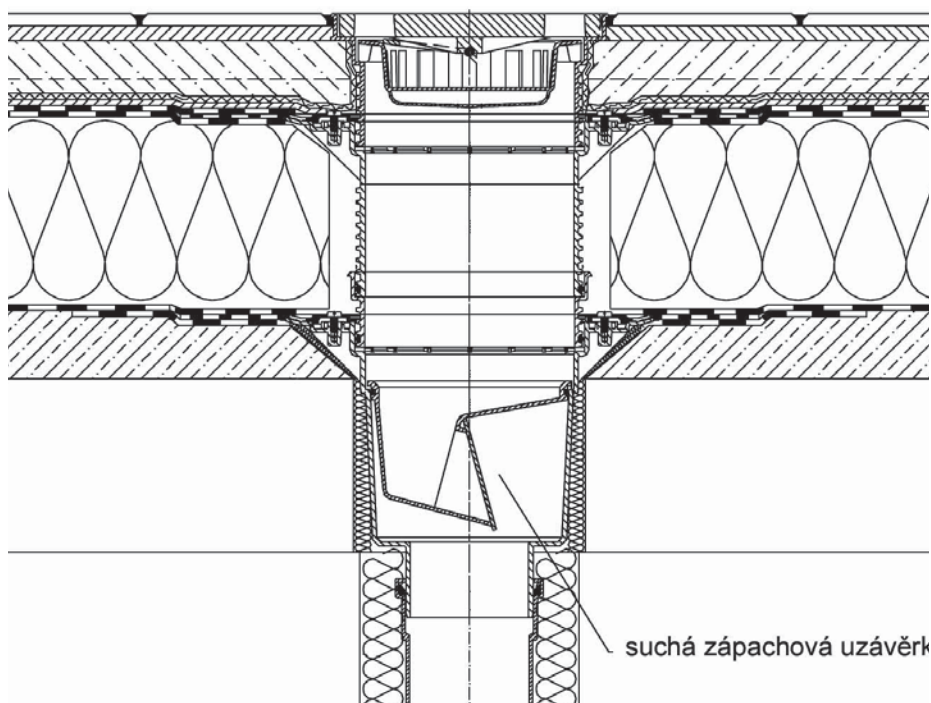
Obr. 10: Kotvení sloupky zábradlí

Součástí profesionálního návrhu či posouzení jak nově navrhovaných teras, tak jejich rekonstrukcí by měl být vždy tepelně-technický výpočet. V tomto výpočtu se obvykle při hodnocení součinitele prostupu tepla U a vnitřní povrchové teploty, včetně výpočtu kondenzace vodní páry a její roční bilance, zanedbávají všechny vrstvy střešního pláště, které leží nad hlavní hydroizolační vrstvou. Pouze v případě, že je do provozního souvrství zabudován materiál o vyšším difuzním odporu – jako je třeba celistvá (neperforovaná) nopová fólie pod betonovou mazaninou –, je třeba jej do výpočtu difuze vodní páry zahrnout. Pokud bude na betonové mazanině znovu pod lepenou dlažbou provedena stěrková vodotěsná izolace (někteří výrobci lepicích malt a lepidel to doporučují), i tu bude nutné do výpočtu difuze vodní páry zahrnout. Ne všichni výrobci stěrkových izolací však uvádějí v technic-

kých listech svých výrobků hodnotu faktoru difuzního odporu. Do tepelně-technického výpočtu je však nutné vždy zahrnout tepelnou izolaci z extrudovaného polystyrenu u obrácené nebo DUO střechy. V těchto případech je nutné počítat s vlivem dešťových srážek pod touto tepelnou izolací a zohlednit jej přírážkou k součiniteli prostupu tepla U dle ČSN EN ISO 6946.

Zábradlí

Zábradlí je nezbytnou součástí každého balkónu, každé lodžie nebo terasy. Je to trvalá konstrukce určená k ochraně osob proti neúmyslnému pádu z volného okraje pochozí plochy. Tvoří jej zpravidla sloupky, madla, zábradelní výplň a někdy i zábradelní zarážky. Někdy může nahradit zábradlí jiná konstrukce s ochrannou funkcí, splňující-li požadavky předepsané příslušnými předpisy, např. platné ČSN 74 3305: 1988 *Ochranná zábradlí*. Je proto možné se setkat i se zděnou nebo betonovou konstrukcí tvořící zábradlí. Výška zábradlí je dle citované normy od 900 do 1200 mm v závislosti na hloubce volného prostoru. Volný prostor je definován jako svislá vzdálenost mezi úrovní volného okraje pochozího prostoru a dnem volného prostoru. V podstatě se však vychází z nejmenší základní výšky zábradlí $h = 1000$ mm s tím, že je-li hloubka volného prostoru větší než 12 m, je nejmenší výška zábradlí $h = 1100$ mm, a je-li hloubka volného prostoru větší než 30 m, je nejmenší výška zábradlí $h = 1200$ mm. Mezery v zábradelní výplni musí také vyhovovat požadavkům normy – např. svislé a šikmé mezery mezi svislými tyčemi, tabulovými prvky a sloupky nesmějí být větší než 120 mm a meze-



Obr. 11: Terasový vtok HL se suchou zápachovou uzávěrkou (od firmy HL Hutterer – Lechner)



Obr. 12: Bytový dům s lodžiami opatřenými zasklívacím systémem



Obr. 13: Netypický způsob zasklení lodžii

ra mezi vodorovnou pochozí plochou a zábradelní výplní u zábradlí bez zářázky nesmí být širší než 120 mm. U předsazeného zábradlí nesmí být mezera mezi předsazeným zábradlím a okrajem pochozí plochy větší než 50 mm. Zábradlí a zábradelní výplně jsou dnes dodávány v různém materiálovém provedení. Nejčastěji tvoří nosnou konstrukci zábradlí ocelové nebo hliníkové prvky. Sloupky zábradlí by měly být s ohledem na hydroizolační spolehlivost a celistvost pochozí vrstvy (např. dlažby) kotveny do nosné konstrukce balkónů, lodžii nebo teras z boku nebo zdola (obr. 10). (Viz např. www.panelakovezabradli.cz a www.deceuninck.cz.)

Odvodnění balkónů, lodžii a teras

Sklon balkónů, lodžii nebo teras k odvodňovacím prvkům u nás není jmenovitě předepsán. Lze vyjít z požadavku platné ČSN 73 1901:1999 *Navrhování střech – Základní ustanovení*, kde se uvádí minimální sklon střechy $1^\circ = 1,75\%$. V zahraničí se uvádí sklon povrchu těchto provozních střech 1 až 2 %. Některé technologie provozního souvrství však umožňují provést povrch pochozí plochy vodorovný – např. dlažba na podložkách, nebo v malém sklonu, zajišťujícím jen spolehlivý odvod vody z povrchu pochozí vrstvy – např. z palubové podlahy vytvořené z exotických dřevin. Je nutno si uvědomit, že dlažby a obklady nejsou ve své podstatě nikdy zcela vodotěsné, a proto pod nimi vždy musí být spolehlivá vodotěsná izolace. Drenážní systém umístěný pod betonovou mazaninou nesmí sloužit jako odvodňovací systém balkónu nebo terasy. Vodotěsná izolace musí být vždy ve sklonu, aby spolehlivě odvedla vodu k odvodňovacím prvkům.

Ze střešních vtoků nebo z výtoků střešních žlabů odvodňujících tyto provozní střechy nesmí unikat zápach. Protože u těchto odvodňovacích

prvků nelze použít vodní zápachovou uzávěrku (která musí být instalována v místě chráněném před mrazem), lze použít pouze mechanickou zápachovou uzávěrku (obr. 11). Výrobci střešních vtoků s mechanickou zápachovou uzávěrkou není mnoho. Je však nutno upozornit na skutečnost, že mechanická zápachová uzávěrka obvykle výrazně omezuje odtokovou kapacitu střešního vtoku (v tomto případě přesněji střešní vpusti). Jsou však na trhu i střešní vpusti, které lze pomocí doplňkových prvků vybavit i mechanickou zápachovou uzávěrkou s dostatečnou odtokovou kapacitou a napojovacími manžetami jak pro napojení parozábrany, tak nástavcem s manžetou pro napojení vlastní vodotěsné izolace střechy (např. výrobky od firmy Hutterer-Lechner) – viz www.hutterer-lechner.com nebo vtoky GRUMBACH – www.grumbach.net; vtoky od českého výrobce viz www.topwet.cz.

Starší odborná literatura (např. Krch: *Technická zařízení budov*, SNTL 1968) uváděla, že ze zcela malých ploch do 5 m² lze srážkové vody odvádět vyústěnými chrlíči nebo je nechat volně stékat z okapnice. Lodžie nebo balkóny jsou obvykle vspádovány vně budovy a jsou zpravidla ukončeny okapnicí, u větších balkónů nebo teras okapnicí napojenou na podokapní žlab. Mohou být odvodněny případně jen tzv. balkónovými chrlíči (výtoky). U teras bývá odvodnění zpravidla vnitřními vtoky nebo také podokapními žlaby. V případě odvodnění vnitřními vtoky se mají z bezpečnostních důvodů navrhnout vždy nejméně dva vtoky nebo vtok a bezpečnostní přepad. V souvislosti s terasami je třeba také upozornit na čl. 6.7.3 ČSN 75 6760:2003 *Vnitřní kanalizace*, který říká: „*Nejmenší vodorovná vzdálenost vyústění větracího potrubí od teras, oken nebo jiných otvorů, které jsou spojené s trvale používanými místnostmi budovy, je 3 m. Při menších vzdále-*

nostech je třeba větrací potrubí vyústit nejméně 1 m nad úroveň nejvyšší části tohoto otvoru nebo 3 m nad úroveň terasy.“

Zasklívání lodžii

V posledním desetiletí se stále častěji vybavují lodžie zasklívacími systémy (obr. 12, 13). Tyto stavební úpravy na jednu stranu snižují náklady na vytápění bytů, snižují hladinu hluku pronikajícího z vnějšího prostředí, omezují vnik prachu do interiéru a přispívají výrazně i k bezpečnému zajištění bytů. Na druhou stranu je třeba upozornit na to, že i u osluněných lodžii se stoupající teplotou vnějšího vzduchu stoupá teplota vzduchu v prostoru zasklené lodžie. Zasklení lodžii má také negativní dopad na množství denního světla pronikajícího do přilehlé místnosti. Dnes jsou nabízeny různé technologické systémy zasklení. Základní podmínkou pro jejich použití by měla být možnost snadné údržby zasklených ploch z exteriérové strany a zajištění výměny vzduchu v přilehlých obytných místnostech (např. mezerami mezi skly) tak, aby vyhovely hygienickým požadavkům (viz např. www.optimi.cz).

KAREL CHALOUPKA

foto autor a archiv firmy Schöck-Wittek (9)

*Ing. Karel Chaloupka (*1945) je absolventem SvF ČVUT. Přes 20 let se zabýval projektováním průmyslových a občanských staveb, je autorem řady stavebních projektů složitých staveb z oblasti automobilového a leteckého průmyslu. V letech 1992–2001 pracoval jako inženýr-specialista v obchodním zastoupení firmy ICOPAL Praha, v současnosti je technickým poradcem ve firmě STAV-INVEST střešní systémy, s. r. o., kde se zabývá problematikou plochých střech (chaloupka@stavinvest.cz).*