

# Šikmé střechy

156

**profi**  
&hobby

Pavel Kopta, Jana Janoušková

 GRADA®



Vyberte si správně střešní krytinu,  
izolace a vyvarujte se chyb



# Šikmé střechy

Pavel Kopta, Jana Janoušková

## **Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy**

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

Ing. Pavel Kopta  
Jana Janoušková

## **Šikmé střechy**

---

### TIRÁŽ TIŠTĚNÉ VERZE:

Vydala Grada Publishing, a. s.  
U Průhonu 22, Praha 7  
obchod@grada.cz, www.grada.cz  
tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400  
jako svou 4931. publikaci

Odpovědná redaktorka Ing. Jitka Hrubá  
Jazyková korektura PaedDr. Václav Vodvářka  
Sazba JoshuaCreative, s. r. o.

Fotografie na obálce Ing. Pavel Kopta

Fotografie a kresby v textu: Ing. Pavel Kopta 1–6, 8, 13, 25, 31–38, 46–51, 54–85; Bra-  
mac 14–17; Cembrit 26, 27; Eureko 39–41; IKO 28, 29; Lanit Plast 42, 43; Lindab 20–22;  
Onduline 24, 30; Prefa Aluminiumprodukte 23; Roto 52; Ruukki 18, 19; Tondach 7, 9–12;  
Velux 53; Zenit 44, 45

Počet stran 160

První vydání, Praha 2012

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.

© Grada Publishing, a. s., 2012

Cover Design © Grada Publishing, a. s., 2012

*Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami  
nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.*

ISBN 978-80-247-3484-2

---

### ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE:

ISBN 978-80-247-8229-4 (elektronická verze ve formátu PDF)

ISBN 978-80-247-8230-0 (elektronická verze ve formátu EPUB)

ISBN 978-80-247-8231-7 (elektronická verze ve formátu MOBI)

# Obsah

|   |           |
|---|-----------|
| Úvodní slovo  | 7         |
| Poděkování  | 8         |
| <b>1 Základní pravidla pro navrhování střech</b>      | <b>9</b>  |
| 1.1 Rozdělení střech                                  | 10        |
| 1.2 Nosné konstrukce střech                           | 12        |
| 1.3 Skladba střešního pláště                          | 14        |
| 1.4 Odvětrávaná vzduchová mezera                      | 15        |
| <b>2 Střešní krytiny</b>                              | <b>18</b> |
| 2.1 Pálené střešní tašky                              | 18        |
| 2.2 Betonové střešní tašky                            | 29        |
| 2.3 Plechové střešní krytiny                          | 36        |
| 2.4 Vláknocementová střešní krytina                   | 52        |
| 2.5 Asfaltové šindele                                 | 60        |
| 2.6 Asfaltové velkoplošné vlnité desky                | 67        |
| 2.7 Přírodní břidlice                                 | 70        |
| 2.8 Dřevěné šindele                                   | 75        |
| 2.9 Rákosové a slaměné došky                          | 79        |
| 2.10 Plastové střešní krytiny                         | 83        |
| 2.11 Ostatní střešní krytiny                          | 91        |
| 2.12 Použitelnost střešních krytin dle sklonu střechy | 92        |
| <b>3 Pojistné hydroizolace</b>                        | <b>94</b> |
| 3.1 Vlastnosti pojistných hydroizolací                | 94        |
| 3.2 Rozdělení a použití pojistných hydroizolací       | 95        |
| 3.3 Výrobci a ceny pojistných hydroizolací            | 97        |
| 3.4 Zásady montáže pojistných hydroizolací            | 98        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| <b>4</b>  | <b>Tepelné izolace</b>   | <b>101</b> |
| 4.1       | Vlastnosti tepelných izolací   | 101        |
| 4.2       | Rozdělení tepelných izolací dle umístění v konstrukci                  | 102        |
| 4.3       | Rozdělení tepelných izolací dle materiálu, ze kterého jsou vyrobeny    | 104        |
| <b>5</b>  | <b>Parotěsnicí vrstva</b>  | <b>113</b> |
| 5.1       | Vlastnosti parotěsnicí vrstvy  | 113        |
| 5.2       | Montáž parotěsnicí vrstvy  | 114        |
| <b>6</b>  | <b>Okapové systémy</b>   | <b>117</b> |
| 6.1       | Rozdělení okapových systémů  | 118        |
| 6.2       | Prvky okapového systému  | 120        |
| <b>7</b>  | <b>Střešní okna</b>  | <b>122</b> |
| 7.1       | Rozdělení střešních oken   | 122        |
| 7.2       | Návrh velikosti a umístění střešních oken                              | 125        |
| 7.3       | Lemování střešních oken  | 126        |
| 7.4       | Doplňky ke střešním oknům  | 126        |
| <b>8</b>  | <b>Protisněhová opatření</b>   | <b>128</b> |
| 8.1       | Protisněhové prvky plošné  | 129        |
| 8.2       | Protisněhové prvky liniové   | 129        |
| 8.3       | Topné systémy v okapu  | 131        |
| <b>9</b>  | <b>Výstavy, propagace</b>  | <b>132</b> |
| <b>10</b> | <b>Cech klempířů, pokrývačů a tesařů – CKP</b>                         | <b>134</b> |
| <b>11</b> | <b>Záruky, smlouva o dílo</b>  | <b>135</b> |
| 11.1      | Záruky   | 135        |
| 11.2      | Smlouva o dílo, výběr realizační firmy, cenová nabídka, stavební deník | 136        |
| <b>12</b> | <b>Chyby v realizacích šikmých střech</b>                              | <b>139</b> |
|           | <b>Seznam použité literatury</b>                                       | <b>153</b> |
|           | <b>Rejstřík</b>  | <b>154</b> |
|           | <b>Slovo o autorech</b>  | <b>155</b> |

# Úvodní slovo

Vážení čtenáři,

dovolte, abychom vám v této knížce nabídli pomoc při výběru materiálů vhodných pro opravu i novostavbu šikmé střechy.

O problematice šikmých střech bylo napsáno mnoho článků i několik odborných publikací. Domníváme se však, že pro laickou veřejnost, pro uživatele, který se právě rozhoduje jak vybrat vhodný střešní materiál pro zcela konkrétní podmínky, bylo souhrnně předloženo velice málo srozumitelných a přehledně uspořádaných informací.

Z praxe stavařů a obchodníků víme, že není vždy snadné zákazníkovi vysvětlit důvody, proč nelze jím požadovaný materiál použít, a mnohdy může být odborníkovo odmítavé konstatování pro investora, kterému se z nejrůznějších důvodů zalíbilo jisté řešení střechy, i velkým zklamáním. Chceme proto těmto nedorozuměním předejít, informovat zákazníka včas o vhodnosti či nevhodnosti jednotlivých materiálů ve vazbě na technické parametry každé střechy, poradit mu s výběrem materiálů, nabídnout mu různá alternativní a funkční řešení a seznámit ho s problémy, které zákonitě nastanou, pokud se určitý materiál použije zcela nevhodně. To všechno se snažíme převést z ryze odborné terminologie do řeči srozumitelné i člověku, který není do daného oboru zasvěcen.

Za léta své praxe jsme se setkali s názorem, že stavebnictví je obor podobný medicíně. Již si nevzpomínáme, kdo nám to řekl, nicméně jsme si položili otázku, co tyto dva rozdílné obory může spojovat, a důležité podobnosti jsme postupně skutečně s trochou nadsázky nacházeli. Stejně tak, jako má medicína mnoho samostatných oborů, mnoho specialistů, sestává i stavebnictví z řady profesí, které vykonává mnoho řemeslníků, a ne každý odborník ovládá všechno; to platí právě tak jako v medicíně.

Každý dům, aby mohl dobře fungovat, musí obsahovat a harmonicky sladovat všechny základní prvky. Od základů, hrubé stavby, střechy, oken, dveří, až po vybavení interiérovými detaily. Všechno musí vždy správně plnit svou funkci. Jestliže tomu tak není, je dům hendikepován, ohrožen „nemocí“, a nebude nikdy stoprocentně funkční. Jakákoliv improvizace, nevyléčení, se téměř vždycky negativně zapíše do života budovy. A tak i každá střecha, stejně tak jako každý člověk, je jiná, má svá specifika i úskalí.

Pevně věříme, že se naše snaha zúročí, že se tato kniha stane dobrým pomocníkem při výběru materiálů a přispěje k co možná nejlepšímu naplnění vašich představ o vaší střeše. Konec konců každý chceme mít pevnou střechu nad hlavou a rádi se vracíme pod rodnou střechu. Střecha je svým způsobem symbolem domu jako takového, symbolem jistoty, ať je tedy funkční, bytelná a estetická.

Ing. Pavel Kopta  
Jana Janoušková

## Poděkování

Dovolte nám poděkovat všem, kteří nám byli na blízku, když jsme tuto knihu tvořili, všem, kteří nám důvěřovali, povzbuzovali nás k další činnosti a netrpělivě vyhlíželi výsledek. Díky patří všem, kteří nám předávali vědomě i nevědomě své zkušenosti, zkrátka všem, kterým není téma šikmých střech lhostejné. Poděkování patří rovněž našim blízkým, neboť čas strávený tvorbou stránek této publikace jsme mohli věnovat právě jim.

Doufáme, že naše snaha vytvořit jakýsi manuál pro správný výběr materiálu pro šikmou střechu se zdařila a tato publikace poslouží všem čtenářům, kteří v ní naleznou hledané základní informace.

Při psaní této knihy jsme vycházeli z vlastních zkušeností, a proto se můžeme v určitých názorech lišit od ostatních.



# Základní pravidla pro navrhování střech

Budováním střechy se nezbytně zabývali naši předkové již při zřizování prvních pravěkých příbytků, neboť celé obydlí bylo zpočátku tvořeno prakticky pouze střechou. S vývojem civilizace a hmotné kultury šel ruku v ruce i vývoj stavební činnosti, tedy samozřejmě i konstruování střech.

Střechou rozumíme tu část stavby, která chrání prostor nacházející se pod touto konstrukcí (tzv. podstřeší) před vnějšími povětrnostními vlivy. K nejzákladnějším funkcím střechy, jako jsou ochrana před srážkami (deštěm, sněhem, kroupami, námrazou) a ochrana před větrem, brzy přibyla funkce ochrany před chladem nebo naopak před přílišným teplem. Vzhledem k těmto požadavkům došlo k diferenciaci různých konstrukčních, materiálových a tvarových řešení střech.

Každá střecha musí obsahovat nosnou konstrukci a střešní krytinu. Podle způsobu využití pak často obsahuje další vrstvy, zejména vrstvu tepelněizolační, vrstvu vzduchovou, vrstvu tvořící podhled a další vrstvy nezbytné pro správné fungování střechy. Právě návrhem střešních plášťů, výběrem vhodných materiálů i způsobů jejich použití se nyní budeme zabývat.



# 1.1 Rozdělení střech

Nezákladnějším rozdělením střech je **dělení dle sklonu**:

- ▶ *ploché střechy* – střechy se sklonem vnějšího povrchu menším nebo rovným  $5^\circ$ ,
- ▶ *šikmé střechy* – střechy se sklonem vnějšího povrchu větším než  $5^\circ$  a menším nebo rovným  $45^\circ$ ,
- ▶ *strmé střechy* – střechy se sklonem vnějšího povrchu větším než  $45^\circ$ .

Rozdělení střech dle **skladby střešního pláště**:

- ▶ *jednoplášťové* – podstřeší je odděleno od vnějšího prostředí jedním střešním pláštěm,
- ▶ *dvou- a víceplášťové* – podstřeší je odděleno od vnějšího prostředí dvěma nebo více střešními plášti navzájem oddělenými větranou vzduchovou vrstvou.

Rozdělení střech dle **plošné hmotnosti střešního souvrství**:

- ▶ *těžké* – plošná hmotnost střešního pláště je vyšší než  $100 \text{ kg/m}^2$ ,
- ▶ *lehké* – plošná hmotnost střešního pláště je nižší než  $100 \text{ kg/m}^2$ .

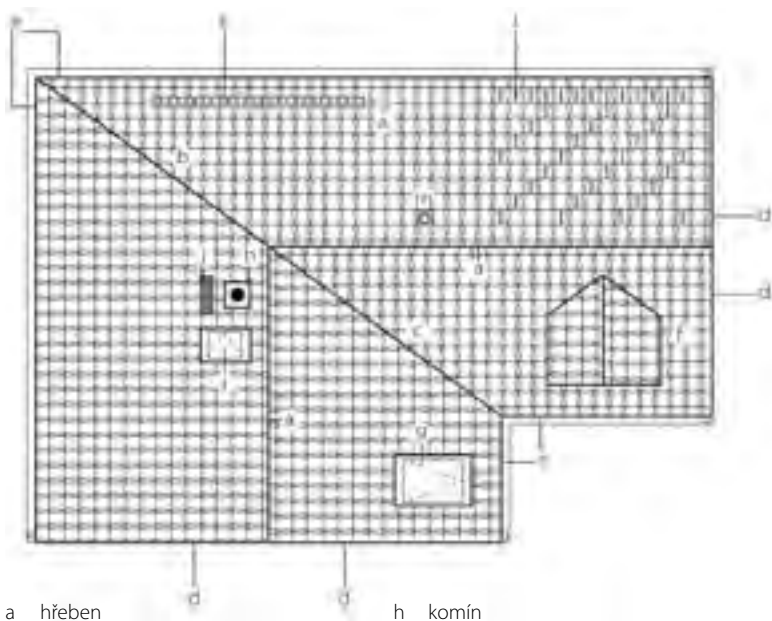
Rozdělení střech **dle tvaru**:

- ▶ sedlová střecha,
- ▶ pultová střecha,
- ▶ valbová střecha,
- ▶ polovalbová střecha,
- ▶ mansardová střecha,
- ▶ pilová střecha,
- ▶ válcová střecha,
- ▶ stanová střecha,
- ▶ jehlanová (věžová) střecha,
- ▶ kuželová střecha,
- ▶ kopule,
- ▶ bání.



**Obr. 1** Typy střech

Vzhledem k nejrůznějším půdorysným i výškovým rozměrům staveb nemají střechy jen nejjednodušší půdorysné tvary (čtverec, obdélník), ale často jsou uspořádány do tvaru písmene L, T, U apod. Průniky střešních ploch a tvarových typů střech pak na střeše vytvářejí různé detaily, jako nároží, úžlabí, napojení na svislou stěnu atd. Častým prvkem ve střeše je vikýř.



- |   |               |   |  |
|---|---------------|---|--|
| a | hřeben        | h | komín                                    |
| b | nároží        | i | výlez ke komínu                          |
| c | úžlabí        | j | stoupací plošina                         |
| d | štítová hrana | k | protisněhový systém liniový (např. mříž) |
| e | okapová hrana | l | protisněhový systém plošný (háky)        |
| f | vikýř         | m | odvětrání ventilačního potrubí           |
| g | střešní okno  |   |  |

**Obr. 2** Části střechy

Dle tvaru dělíme vikýře:

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| ▶ sedlový vikýř,     | ▶ válcový vikýř,       |
| ▶ valbový vikýř,     | ▶ trapézový vikýř,     |
| ▶ polovalbový vikýř, | ▶ volské oko,          |
| ▶ pultový vikýř,     | ▶ napoleonský klobouk. |
| ▶ stanový vikýř,     |                        |

Střechy se mohou dále dělit podle řady dalších aspektů, např. míry a způsobu zateplení, materiálového a rozměrového řešení nosné konstrukce, technologie realizace střešního pláště atd.

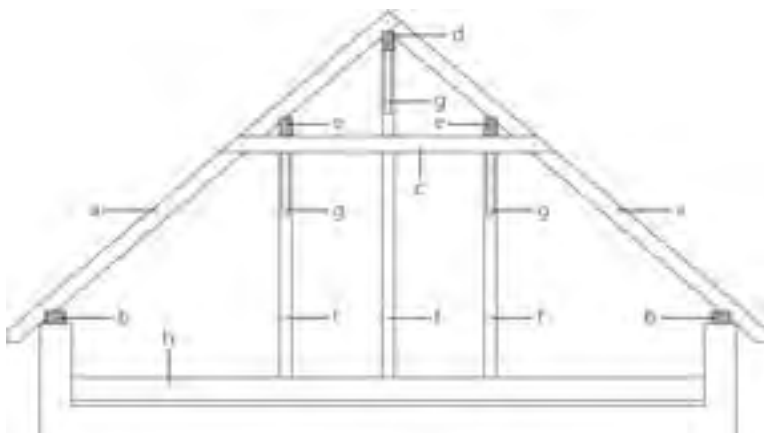


| Obr. 3 Tvary vikýřů

## 1.2 Nosné konstrukce střech

Nosná konstrukce každé střechy má za úkol přenést veškeré vlastní zatížení celého střešního pláště (všechny vrstvy od podhledu až po střešní krytinu, včetně samotné nosné konstrukce) a veškeré zatížení vnějšími vlivy (sníh, voda, vítr, občasné zatížení např. při opravě) do dalších (většinou svislých) částí budovy.

**Podle použitého materiálu** se nosné konstrukce střech dělí na *dřevěné*, *ocelové*, *železobetonové* a *kombinované*. Nejčastější variantou jsou **dřevěné nosné konstrukce**, které mohou tvořit různé soustavy krovů, sbíjené příhradové vazníky a lepené vazníky či nosníky.



- |                     |  |
|---------------------|--|
| a krokev            | e středová vaznice                             |
| b pozednice         | f sloupek                                      |
| c kleština          | g pásek (šikmá vzpěra mezi sloupkem a vaznicí) |
| d vrcholová vaznice | h vazný trám                                   |

| Obr. 4 Schéma vaznicové soustavy

Střešní nosné konstrukce tvořené dřevěným krovem se nejčastěji používají v bytové výstavbě (rodinné a bytové domy). Dle uspořádání jednotlivých prvků se dělí na **krovy stojaté a ležaté, stolice a hambalkové soustavy**. Pro zhotovení krovů se používá dřevěných hranolů spojovaných tesařskými spoji (čepováním, plátováním, kempováním ad.), nebo dnes častěji (možná bohužel) ocelovými vruty, šrouby a styčnickovými deskami.

Krovy se zhotovují tradičním způsobem na stavbě. Tesaři si na místě upravují délky jednotlivých prvků, vyřezávají spoje a postupně sestavují celou konstrukci. Stavba krovu na běžném rodinném domě může trvat přibližně týden. Druhou možností, stále častěji používanou, je vyřezání krovu speciálním strojem na základě naprosto přesné výrobní dokumentace. Jednotlivé prvky pak jsou na stavbu dodány nařezané na potřebné délky včetně zhotovených veškerých spojů, a pokud je třeba, tedy i hoblované. Stavba takového krovu trvá jeden až dva dny.

Sbíjené příhradové vazníky se používají pro zhotovení střeš (obvykle s nízkým sklonem), kde nebude využíváno podkroví. Jedná se především o jednopodlažní rodinné domy (typu bungalov), ale i o různé supermarkety nebo výrobní haly. Pro zhotovení vazníků se většinou používá běžných prken tloušťky 24 mm spojovaných ocelovými styčnickovými deskami. Výhodou tohoto řešení je úspora materiálu a rychlost realizace. Výrobou příhradových vazníků se zabývá celá řada firem, které dokážou dle požadovaných rozměrů budoucí střechy vytvořit vlastním statickým výpočtem jejich přesný návrh, zpracovat výrobní dokumentaci, zhotovit vazníky a provést i montáž na stavbě (u běžného rodinného domu trvá většinou jeden den).

Nosné konstrukce z lepených dřevěných nosníků se používají nejčastěji pro vyřešení velkorozponových budov, zejména sportovních hal či různých kulturních objektů. Lepené nosníky mají obrovskou únosnost, mohou se vyrábět v téměř neomezených délkách a výškách. Vyrábějí se slepením dřevěných lamel (latí). Vnější povrch bývá hoblovaný a vzhledem ke své vysoké estetičnosti bývá nosná konstrukce z lepených nosníků pohledová (není schována nad podhledem).

**Ocelové a železobetonové nosné konstrukce** jsou nejčastěji navrhovány pro zastřešení halových výrobních a skladových objektů, ocelové dále při stavbě sportovních hal. Pro návrh je vždy zapotřebí vypracovat velmi podrobný statický výpočet, podle kterého jsou jednotlivé části nosné konstrukce následně vyrobeny. Výroba většinou probíhá mimo vlastní stavbu; tam bývá konstrukce dopravena již ve formě ocelových příhradových vazníků nebo železobetonových panelů.

Veškeré prvky nosné konstrukce střechy musí být opatřeny vhodnou úpravou zaručující dlouhou životnost. Všechny dřevěné prvky je třeba naimpregnovat proti hnilobě, růstu hub a dřevokaznému hmyzu a ocelové konstrukce je nezbytné opatřit ochranným protikorozním nátěrem.

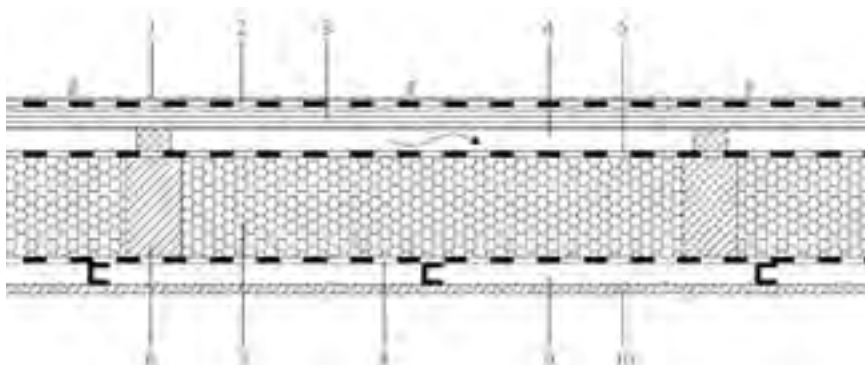
## 1.3 Skladba střešního pláště

Střešní pláště se zásadně liší, zejména podle způsobu využití podstřešního prostoru, sklonu střechy, použité střešní krytiny, způsobu provedení zateplení, počtu větracích mezer a dalších aspektů.

Nejběžnějším způsobem provedení šikmé střechy nad obytným podkrovím je dvouplášťová střecha (dva pláště oddělené jednou větranou vzduchovou mezerou) s tepelněizolační vrstvou.

Obecně lze skladbu popsat tímto způsobem:

- ▶ střešní krytina (střešní tašky, vlákno cementové šablony, plech, asfaltové šindele atd.);
- ▶ separační vrstva (používá se jen u některých typů krytin, např. plechu);
- ▶ nosná konstrukce pro střešní krytinu (střešní latě, celoplošné bednění);
- ▶ větraná vzduchová mezera;
- ▶ pojistná hydroizolace (difuzně otevřená fólie);
- ▶ tepelná izolace (minerální nebo skelná vata, PIR desky);
- ▶ nosná konstrukce střechy (např. dřevěný krov);
- ▶ parozábrana;
- ▶ nosná konstrukce podhledu (rošt z ocelových profilů pro sádrokarton, dřevěné latě pro palubky nebo dřevovláknité desky apod.);
- ▶ podhled (sádrokarton, palubky, dřevovláknité desky apod.).



**Obř. 5** Skladba střešního pláště: 1 – střešní krytina, 2 – separační vrstva, 3 – nosná konstrukce pro střešní krytinu, 4 – větraná vzduchová mezera vymezená kontralatěmi, 5 – pojistná hydroizolace, 6 – nosná konstrukce střechy, 7 – tepelná izolace, 8 – parozábrana, 9 – nosná konstrukce podhledu, 10 – podhled

Takto popsaná skladba platí opravdu pouze obecně. V konkrétních případech realizace se liší zejména umístěním tepelné izolace (nad krokve, mezi krokve, pod krokve, kombinace) a její tloušťkou a na základě toho i umístěním parozábrany. V dalších kapitolách knihy se seznámíte s jednotlivými vrstvami, s materiály, ze kterých se zhotovují, a se zásadami pro jejich správnou realizaci.

## 1.4 Odvětrávaná vzduchová mezera

U **dvou- a víceplášťových střechech** musí být vždy navržena jedna nebo více odvětrávaných vzduchových mezer. U dvouplášťových střechech je to jedna, u tříplášťových jsou mezery dvě. Odvětrání je zajištěno přímým napojením mezery na vnější prostředí. Cirkulace vzduchu v mezeře je zajištěna rozdílnými teplotami v nižší a vyšší části střechy, a tedy rozdílnými tlaky vzduchu, a dále pak působením větru. Vzduch se do mezery přivádí pomocí otvorů krytých nejčastěji vhodnou mřížkou, umístěných v nejnižší části střechy (okapní hraně), a odvádí se v nejvyšší části střechy (hřeben, nároží, pultová hrana) pomocí odvětrávacích prvků, které jsou součástí střešní krytiny. Výška vzduchové mezery je dána výškou kontralatí.

Odvětrání střešního pláště má několik velice důležitých funkcí. Jsou to:

- ▶ odvedení vlhkosti do vnějšího prostředí (vlhkost z *vnějšího prostředí*, která pronikla skrz střešní krytinu, dále vlhkost z *vnitřního prostředí*, která pronikla skrz vzduchotěsnicí vrstvy, a vlhkost *zabudovaná*, např. v syrovém mokřem dřevě použitém na výstavbu);
- ▶ snížení teploty pod střešní krytinou v teplých měsících, kdy může dojít k silnému přehřátí vnitřního prostředí;
- ▶ srovnávání teplot ve střešních krytinách, aby nedocházelo ke vzniku vnitřního napětí v materiálech a v zimních měsících docházelo k postupnému rovnoměrnému odtávání sněhu v celé ploše střechy;
- ▶ zabránění vzniku kondenzátu vodních par, které prostoupí do střešního pláště z vnitřního prostředí.

Musím upozornit rovněž na skutečnost, že prakticky všichni výrobci střešních krytin vyžadují provedení odvětrávané vzduchové mezery ve střešním pláští a rovněž to bývá **jedním z požadavků pro možnost uplatnění záruky na materiál**.

Šikmé střechy **jednoplášťové** (bez odvětrávané vzduchové mezery) se navrhují, jen pokud se jedná o jednoduché střechy **bez tepelněizolační vrstvy a prostor pod nimi je propojen s venkovním prostředím**. Celý střešní plášť tvoří pouze střešní krytina a nosná konstrukce. Typickým příkladem jsou různé zahradní altány, přístřešky, garážová stání apod. Výjimku tvoří pouze střechy, na nichž je střešní plášť vytvořen ze

sendvičových panelů, které se v bytové výstavbě vyskytují jen velmi zřídka. V ostatních případech navrhujeme střechy dvou- a víceplášťové.

Nejčastější variantou šikmé střechy je střecha **dvouplášťová**. Odvětrávaná vzduchová mezera je umístěna mezi nosnou konstrukcí střešní krytiny a pojistnou hydroizolací. Pod pojistnou hydroizolací je nejčastěji vložena tepelná izolace nebo celoplošné bednění. Pojistná hydroizolace musí být vždy provedena z difuzně otevřené fólie kontaktní na tepelnou izolaci či bednění.

Dimenze odvětrávané vzduchové mezery je třeba navrhnout dle následujících pravidel (převzato z ČSN 731901 – Navrhování střech):

Nejmenší tloušťka větrané vzduchové vrstvy, určené pro odvod vodní páry difundující do střešní konstrukce, je:

- ▶ 60 mm – pro střechy se sklonem 5°–25°;
- ▶ 40 mm – pro střechy se sklonem vyšším než 25°.

Plocha přívaděcích větracích otvorů k ploše větrané střechy:

- ▶ 1/200 – pro střechy se sklonem 5°–25°;
- ▶ 1/300 – pro střechy se sklonem 25°–45°;
- ▶ 1/400 – pro střechy se sklonem vyšším než 45°.

Plocha odváděcích větracích otvorů by měla být větší min. o 10 %, než je plocha otvorů přívaděcích.

Tato pravidla platí pouze pro střechy s délkou vzduchové mezery, tj. vzdáleností přívaděcích a odváděcích otvorů, do 10 m. Pokud je délka větší, je nutno nejmenší tloušťku mezery navýšit o 10 % za každý metr délky navíc.

Dalším pravidlem je, že vzdálenost přívaděcích a odváděcích otvorů by měla být max. 18 m.

Tyto hodnoty jsou platné pouze pro střechy bez zabudované vnitřní vlhkosti. Pokud navrhujeme střechu nad hodně vlhkým prostředím (např. vnitřní bazén, sauna apod.), je nutné konstrukci a návrh odvětrávané vzduchové mezery ověřit tepelně technickým výpočtem. Upozorňuji, že se jedná o návrh dle platné normy, avšak dle podkladů jednotlivých výrobců se návrh (výpočet) může dost výrazně lišit, a to obzvláště v definování plochy odváděcích otvorů v hřebenové části střechy. Jestliže budeme výpočet provádět na základě doporučení této normy, může vyjít plocha odváděcích otvorů značně vysoká, převyšující možnosti proveditelnosti konkrétní střešní krytinou. Proto mnoho výrobců uvádí předepsané min. hodnoty plochy větracích otvorů často o dost nižší.

Pokud je větraná vzduchová mezera přerušena (např. střešním oknem), je nutné zajistit její odvětrání propojením do sousedních polí. Nejlepším způsobem je vynechání částí kontralatí pod a nad touto překážkou.



Tříplášťové střechy se navrhují nejčastěji tehdy, pokud je provedena pojistná hydroizolace z nekontaktní difuzně otevřené fólie. Zde je jedna mezera umístěna nad fólií, druhá pod ní. Druhou možností je nutnost zhotovení vodotěsného podstřeší za použití asfaltového pásu umístěného na celoplošném bednění. Jedna vzduchová mezera je umístěna nad asfaltovým pásem, druhá pod bedněním. Upozorňuji, že **obě vzduchové mezery musí být účinně napojeny na vnější prostředí a řádně odvětrávány**. Technicky je to možné provést pouze u nejjednodušších typů střech (např. sedlových či pultových), u složitějších typů střech a zejména u střech, kde se vyskytuje úžlabí či střešní okna, se provedení tříplášťových střech nedoporučuje, neboť je technicky prakticky neproveditelné. Navíc se od používání nekontaktních difuzně otevřených fólií ustupuje.



### Nejčastější chyby

Nejčastější chyby při návrhu a zhotovení odvětrávané vzduchové mezery jsou:

- ▶ nedostatečná dimenze přívaděcích či odváděcích otvorů nebo nedostatečná výška mezery;
- ▶ zakrytí přívaděcích otvorů nevhodnou příliš hustou mřížkou, která omezuje přístup dostatečného množství vzduchu;
- ▶ přílišné vmáčknutí vláknité tepelné izolace z vnitřní strany pod pojistnou hydroizolaci, která se vyboulí směrem do vnějšího prostředí a zmenší průřez odvětrávané mezery nebo jej zcela ucpe;
- ▶ neřešení propojení jednotlivých polí odvětrávané mezery pod a nad střešními okny, většími komíny, střešními výlezy apod.;
- ▶ návrh tříplášťové střechy s nekontaktní pojistnou hydroizolační fólií na členitou střechu, zejména do úžlabí.

## 2.1 Pálené střešní tašky

### 2.1.1 Historie a výroba

Historie výroby keramických tašek sahá do starověkého Řecka a Říma, tedy do časů před naším letopočtem. Mezi archeologickými nálezy se ve zmíněných oblastech velmi často objevují dvojdielné střešní tašky připomínající dnešní prejzy. Není pochyb, že pálená krytina je jednou z nejstarších uměle zpracovávaných střešních krytin v historii lidstva.

Základním materiálem pro výrobu keramických tašek je cihlářská hlína, která se obvykle těží v okolí výrobního závodu. Vytěžená hlína se nechá patřičnou dobu odležet, poté se míchá, mele, přidávají se různé přísady, aby výsledný produkt byl co nejjemnější, maximálně homogenní, a měl tudíž co nejlepší vlastnosti potřebné pro výrobu kvalitních tašek.

Pálené tašky se vyrábí dvěma způsoby: *tažením* a *ražením*. Při výrobě **tažených** tašek dochází za pomoci šnekového lisu k vytlačování nekonečného pásu hlíny s rozměry konečného průřezu tašek. Pás je následně dělen dle požadované délky tašek. Tímto způsobem se dnes vyrábí pouze bobrovky. Druhý způsob výroby – **ražení** – má počáteční fázi výroby shodnou s výrobou tašek tažených. Rovněž dochází k výrobě nekonečného pásu, tentokrát ale ne v rozměrech konečného průřezu tašek, nýbrž tak, aby bylo zajištěno dostatečné množství suroviny pro další lisování. Tento pás je také dělen dle potřebné délky budoucích tašek. Vzniklý polotovar nyní připomíná spíše obdélníkové dlaždice. Ty se následně lisují do sádrových forem, ze kterých již vychází produkt požadovaného tvaru a rozměrů. Tímto způsobem se vyrábí v současnosti všechny tašky kromě bobrovek. Po vylisování se na horní povrch tašek může nástřikem nanést povrchová úprava (engoba nebo glazura). Před vlastním vypálením je nutné tašky patřičně vysušit, aby nedošlo k deformaci či úplnému popraskání materiálu. Tašky se na 10–80 hodin umístí do sušárny, kde za působení vyšší teploty dojde k odbourání vlhkosti. Po vysušení tašky putují do pece. Vypalování probíhá v rozmezí 900–1200 °C po dobu 10–30 hodin. Výše teplot a doba sušení a vypalování je vždy závislá na vlastnostech suroviny, tvaru a velikosti vyráběných

tašek. Vypálené tašky mají již konečnou pevnost a po jejich vychladnutí se balí na palety a mohou se expedovat k zákazníkům.

Z popsaného postupu produkce pálených tašek vyplývá, že výroba je energeticky (a tedy i finančně) velmi náročná. Zároveň je jasné, že rozhodující vliv na životnost tašek má kvalita cihlářské hlíny. Hlína nižší kvality neumožňuje vyrábět tašky větších formátů, neboť produkty vyšších rozměrů by vycházely z pece křivé nebo popraskané. Rozměrová řada tašek konkrétního výrobního závodu nám tedy může napovědět, jaká je kvalita těžené hlíny, ze které jsou tašky vyráběny.



**Obr. 6** Těžba hlíny se provádí většinou v těsné blízkosti výrobního závodu

## 2.1.2 Vlastnosti pálených tašek

Pálené tašky se vyrábějí v široké škále tvarů. Jak již bylo řečeno, první se objevily prejzy, následně bobrovky, esovky, tašky s různou velikostí vln či tašky úplně rovné. Prejzy a bobrovky se dnes většinou používají na rekonstrukce střech historických či církevních objektů, ostatní tvary tašek na zastřešení nejrůznějších budov od rodinných domů po domy bytové či polyfunkční.

Pálené tašky se často produkují **bez jakékoli povrchové úpravy**. Pak hovoříme o tzv. taškách **režných**. Barva tašek je tedy dána barvou vypáleného cihelného střepepu. Ta bývá často velmi odlišná v závislosti na použité cihlářské hlíně. Barva tašek může být od oranžové, přes červenou až po hnědou. Odstín režných tašek je nejvíce ovlivněn množstvím oxidů kovů v cihlářské hlíně. Produkce z každého výrobního závodu má často svoji typickou barvu a produkty z různých závodů se většinou nedají kombinovat. Tašky režné bez povrchové úpravy bývají *nejlevnější*, nevýhodou je, že po čase *barva zajde, povrch se zašpiní*, často velmi *nesouměrně*.



**Obr. 7** Nejběžnější tvary pálených střešních tašek

Na pálených taškách používáme dva typy povrchových úprav – engoby a glazury. **Engoba** je vlastně hodně naředěná keramická hmota obohacená o oxidy kovů a různé minerály, které po vypálení dodají povrchu tašky požadovanou barvu. Nastříká se po vylisování tašek na jejich horní povrch (pohledovou část) a vypaluje se současně s taškou. Vypálením tak dojde ke spojení hlíny tašky s povrchovou úpravou, čímž je zaručeno, že se povrchová úprava nemůže od tašky nijak oloupat či jinak samovolně oddělit. Engobované tašky mají **hladký matný stejnobarevný povrch**. Tato povrchová úprava je na tašce zachována **po celou dobu životnosti tašky**.

**Glazura** je na tašku nanášena stejným způsobem a ve stejné fázi jako engoba. Liší se ale složením. Základ tvoří oxidy křemíku, díky kterým dojde po vypálení (společně s taškou) k jejich slinutí a tašky získají hladký lesklý sklovitý povrch. Tato povrchová úprava je rovněž zachována na tašce **po celou dobu její životnosti**, navíc díky své hladkosti nejúčinněji brání usazování nečistot či růstu lišejníků a mechu. Je



**Obr. 8** Bobrovky se vyrábí v celé řadě tvarů i barevných provedení

však nutno podotknout, že žádná povrchová úprava životnost pálených tašek nikdy neprodlužuje. Jedná se pouze o estetickou záležitost střešní krytiny. Dále zdůrazňuji, že všechny povrchové úpravy na všech typech krytin od všech výrobců jsou nanášeny vždy nástřikem z horní (pohledové) strany. Nikdy se tašky do roztoku nemáčí. Pokud není nástřikána některá část boční nebo hlavové drážky, nejedná se o závadu.