



ČESKÁ HYDROIZOLAČNÍ SPOLEČNOST

ODBORNÁ SPOLEČNOST ČESKÉHO SVAZU STAVEBNÍCH INŽENÝRŮ

SMĚRNICE
ČHIS 04:

NAVRHOVÁNÍ STŘECH

ČERVENEC 2015

Česká hydroizolační společnost, odborná společnost ČSSI

Česká hydroizolační společnost je odbornou společností Českého svazu stavebních inženýrů. Působí jako dobrovolné a nezávislé sdružení odborníků z oboru hydroizolační techniky.

Základním cílem společnosti je přispět k rozvoji teorie i praxe stavění v této klíčové problematice stavitelství, jako ochrana staveb před vodou je.



ČHIS k dosažení svých cílů vyvíjí zejména následující činnosti:

- publikování v odborných časopisech a publikacích,
- účast na odborných konferencích a seminářích,
- šíření informací o realizovaných hydroizolačních konstrukcích, technologiích,
- šíření povědomí o teorii hydroizolační techniky, o defektech hydroizolačních konstrukcí, o aplikaci informací norem v oboru hydroizolační techniky,
- podpora výměny odborných a technických informací mezi jednotlivými organizacemi, společnostmi a odborníky se specializací na hydroizolační techniku,
- spolupráce mezi jednotlivými specializacemi hydroizolační techniky,
- podpora výměny informací a udržování kontaktů se společnostmi zabývající se hydroizolační technikou i v mezinárodním měřítku,
- vypracovává odborná stanoviska k různým odborným problémům v hydroizolační technice, které se vyskytují v odborné literatuře, normách i v praxi,
- poskytuje svým členům možnost prezentace uvedením kontaktů a specializace na webu,
- ČHIS zastupuje své členy ve styku s jinými odbornými společnostmi v ČR i v zahraničí.

Bližší informace naleznete na www.hydroizolacnispolecnost.cz.

Kontakt:

Česká hydroizolační společnost

Eliášova 20, 160 00 Praha 6

Email: info@hydroizolacnispolecnost.cz

Tel: +420 224 320 078

Mobil: +420 737 215 511

Obsah

Česká hydroizolační společnost, odborná společnost ČSSI	2
Úvod	4
1 Směrnice ČHIS 04	5
2 Citované ČSN	5
3 Názvosloví	7
4 Střecha a její funkce	13
5 Požadavky na střechy	14
6 Dokumentace střechy a výměna informací	19
7 Namáhání střech	20
8 Návrh střechy	25
9 Konstrukce a vrstvy střech	38
Příloha A Příklady skladeb střech	48
Příloha B Zásady řešení detailů a konstrukcí navazujících na střechu	53
Příloha C Zásady řešení detailů plochých střech a konstrukcí navazujících na střechu	55
Příloha D Zásady řešení detailů šikmých střech	58
Příloha E Předběžný návrh větrání střech	59
Příloha F Obvyklé technické meze pro střechy	60
Příloha G Cykly obnovy a kontrol	62
Příloha H Doporučení pro rekonstrukce dvouplášťových střech s dřevěným horním pláštěm	63
Příloha I Převodní tabulka sklonů	64
Literatura a podklady	65

Úvod

Tato směrnice ČHIS byla vypracována pracovní skupinou ČHIS WG3 *Střechy* a schválena v červenci 2015.

Tato směrnice vychází z textu ČSN 73 1901: 2011 a její změny Z1 a navazuje na směrnice České hydroizolační společnosti ČSSI, především na směrnice ČHIS 01, ČHIS 02 a ČHIS 03. V průběhu zpracování revize ČSN 73 1901 normalizačním úkolem č. 73/0079/13 slouží členům ČHIS k sjednocení názorů na otázky navrhování střech obsažené v ČSN 73 1901: 2011 a k zachování textů vypouštěných z revidované normy. Poté bude sloužit jako aplikační dokument upřesňující a podrobně rozvíjející obecné informace obsažené v normě ČSN 73 1901.

1 Směrnice ČHIS 04

Směrnice stanovuje požadavky na střechy a zásady návrhu střech budov s chráněným prostředím nebo chráněnými konstrukcemi včetně střech podzemních částí budov, jejichž povrch navazuje na povrch přilehlého terénu. Konstrukční principy uplatněné v této směrnici platí přiměřeně i pro balkóny, lodžie, koruny atik a zdí a římsy.

Směrnice platí pro nové střechy a přiměřeně pro údržbu a stavební úpravy střech.

Tato směrnice neplatí pro střechy s textilní krytinou, nafukovací haly, skleníky, střechy vytvořené z prosvětlovací konstrukce a střechy, které jsou součástí technologických zařízení. Směrnice neplatí pro mosty, její zásady lze přiměřeně použít pro pochůzná mosty bez zatížení smykovými silami.

Zásady pro provádění střech nejsou předmětem směrnice. Předpokládá se, že tyto zásady budou obsaženy v profesních cechovních pravidlech a technických podkladech výrobců stavebních materiálů a systémů.

2 Citované ČSN

Následující citované dokumenty jsou nezbytné pro správné použití tohoto dokumentu. U datovaných citovaných dokumentů platí pouze citovaná vydání. U nedatovaných citovaných dokumentů platí poslední vydání dokumentu (včetně jakýchkoli změn).

ČSN EN ISO 14001 (01 0901) Systémy environmentálního managementu – Požadavky s návodem pro použití

ČSN 14 8102 Tepelné izolace chladíren a mrazíren

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

ČSN EN 1991-1-5 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou

ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky

ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie

ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky

ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin

ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody

ČSN EN ISO 6946 (73 0558) Stavební prvky a stavební konstrukce – Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla – Výpočtová metoda

ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení

ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové izolace

ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty

ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

ČSN EN 13501-5+A1 (73 0860) Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 5: Klasifikace podle výsledků zkoušek střech vystavených vnějšímu požáru

ČSN 73 0865 Požární bezpečnost staveb – Hodnocení odkapávání hmot z podhledů stropů a střech

ČSN 73 3610:2008 Navrhování klempířských konstrukcí

ČSN EN 516 (74 7702) Prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny – Zařízení pro přístup na střechu – Lávky, plošiny a stupně

ČSN EN 517 (74 7703) Prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny – Bezpečnostní střešní háky

ČSN EN 795 Prostředky ochrany osob proti pádu - Kotvicí zařízení

ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace

3 Názvosloví

V této směrnici se používají termíny a definice zavedené ve směrnici ČHIS 01, ČSN 73 0540-1 až -4, ČSN P 73 0600, ČSN P 73 0606 a dále uvedené termíny a definice:

3.1

střecha

stavební konstrukce popsaná v kapitole 4

3.2

nosná konstrukce střechy

část střechy přenášející zatížení od jednoho nebo několika střešních pláštů, doplňkových konstrukcí a prvků i vody, sněhu, větru, provozu apod. do ostatních nosných částí a konstrukcí stavby

POZNÁMKA Nosná střešní konstrukce (vazník apod.) může s nosnou vrstvou střešního pláště (deskou) splynout v jeden plošný nosný celek.

3.3

střešní plášť

část střechy tvořená nosnou vrstvou střešního pláště, k níž jsou zpravidla přiřazeny některé další vrstvy v závislosti na funkci pláště (vrstva hydroizolační, tepelněizolační, spádová, podkladní, parotěsnicí, expanzní, pojistná, doplňková nebo pomocná hydroizolační, ochranná, provozní, pohledová, dilatační, separační, spojovací, stabilizační, drenážní, filtrační, hydroakumulační a podhledová)

POZNÁMKA V reálných konstrukcích plní často jedna vrstva střešní konstrukce více funkcí najednou.

3.4

jednoplášťová střecha; jednoplášťová skladba

střecha zajišťující všechny funkce jedním střešním pláštěm

3.5

jednoplášťová střecha, skladba klasická

střecha s hydroizolační (vodotěsnicí) vrstvou nad tepelněizolační vrstvou

3.6

jednoplášťová střecha, skladba inverzní; střecha obrácená

střecha s opačným pořadím vrstev, s hydroizolační (vodotěsnicí) vrstvou umístěnou pod vrstvou tepelněizolační

3.7

dvouplášťová střecha, dvouplášťová skladba

střecha, zajišťující všechny funkce dvěma střešními plášti (horní plášť – dolní plášť, nebo také vnější plášť – vnitřní plášť), mezi nimiž je vzduchová vrstva

POZNÁMKY

- 1 Prostor mezi plášti (vzduchová vrstva) může být neprůlezný, průlezný nebo průchozí.
- 2 Půda může být průchozím prostorem mezi plášti.

3.8

dvouplášťová střecha, skladba nevětraná

dvouplášťová střecha, jejíž vzduchová vrstva je vůči vnějšímu prostředí uzavřena

3.9

dvouplášťová střecha, skladba větraná

dvouplášťová střecha, jejíž vzduchová vrstva je napojena na vnější prostředí a je větraná, umožňuje proudění vzduchu v meziplášťovém prostoru

POZNÁMKA Napojení vzduchové vrstvy na vnější prostředí umožňuje únik vlhkosti i tepla ze střechy v důsledku pohybu a výměny vzduchu mezi vnějším prostředím a prostorem mezi pláští.

3.10

několikaplášťová střecha

střecha vytvořená několika střešními plášti oddělenými od sebe vzduchovými vrstvami

POZNÁMKA Bližší označení se volí podle počtu plášťů a dalších charakteristik, např. střecha dvouplášťová, tříplášťová, s větranou horní, dolní nebo oběma vzduchovými vrstvami apod.

3.11

skladba střechy; střešní souvrství; konstrukční princip střechy

uspořádání vrstev do střešních plášťů a řešení větrání střechy; názvosloví střešních skladeb, viz přílohu A.1

3.12

kombinovaná (duo) střecha

střecha se dvěma či několika tepelněizolačními vrstvami v jednom z plášťů, z nichž alespoň jedna je umístěna pod hydroizolační (vodotěsnicí) vrstvou a jedna nad ní

3.13

stavební úpravy střechy

stavební úpravy směřující k obnovení původně navržených funkcí střechy, obvykle spojené s demontáží všech nebo některých vrstev a prvků střechy, nebo měnící vlastnosti střechy (např. tepelný odpor, zatížení)

3.14

údržba střechy

udržovací práce vedoucí k obnovení nebo prodloužení funkce volně přístupných prvků a vrstev střešních (údržba, případně výměna poškozených částí krytin, obnovovací nátěry, výměny tmelových výplní spár apod.)

3.15

krytina

hydroizolační (vodotěsnicí) vrstva na povrchu střechy

3.16

hydroizolační (vodotěsnicí) vrstva; hydroizolační (vodotěsnicí) konstrukce

zabraňuje pronikání atmosférické, provozní nebo technologické vody do střechy nebo prostředí pod ni; hydroizolační vrstva spolu s napojeními na související stavební konstrukce je hydroizolační konstrukcí, hydroizolační (vodotěsnicí) konstrukce s absolutním účinkem je vodotěsná

3.17

hlavní hydroizolační (vodotěsnicí) konstrukce

hydroizolační konstrukce, která v návrhovém stavu budovy zabraňuje pronikání atmosférické, provozní nebo technologické vody do střechy nebo prostředí pod ní

3.18**sněhový zachytávač**

liniový konstrukční prvek střechy umístěný nad rovinu krytiny, který upravuje pohyb sněhu po krytině

3.19**sněhová úprava krytiny**

bodové výstupky rovnoměrně rozmístěné na krytině (tvarové řešení krytinových prvků nebo samostatné prvky do krytiny vložené), které spolupůsobí se sněhovými zachytávači na úpravě pohybu sněhu po krytině

3.20**detail střechy; konstrukční detail**

část střechy, kde dochází ke kontaktu různých střešních skladeb, ke kontaktu skladeb s prostupujícími, ohraničujícími a navazujícími konstrukcemi nebo ke styku střešních ploch

POZNÁMKA Detail je např. úžlabí, nároží, okapní hrana, návaznost střechy na prostupující konstrukci, atiku, stěnu, apod.

3.22**skládaná střešní krytina**

hydroizolační (vodotěsnicí) konstrukce vytvořená z krytinových prvků položených se vzájemným překrytím a z krytinových doplňků.; podmínkou použití skládané krytiny je dostatečný sklon střešní plochy podle typu krytiny; těsnost krytiny pro dopadající a stékající vodu se zajišťuje profilací krytinových prvků (zámky, drážkami) v překrytí, těsněním nebo dostatečným rozměrem překrytí; skládané krytiny mají různou míru těsnosti proti dešti a vodě; za určitých klimatických podmínek, které se při užívání stavby vyskytují, nejsou těsné vůči vodě působící hydrostatickým tlakem, vůči polétavému sněhu či vůči větrem hnanému dešti; obvykle nejsou těsné ani proti pronikání prachu; za součást krytiny se při posuzování její těsnosti považují i prvky z jiných materiálů použité ve styčných střešních ploch a v napojeních na související a prostupující konstrukce; napojení těchto prvků s krytinou se obvykle řeší překrytím

POZNÁMKA K zachycení vody proniklé pod krytinu nebo zkondenzované na jejím spodním povrchu se obvykle používá doplňková hydroizolační vrstva.

3.23**doplňková hydroizolační (vodotěsnicí) vrstva**

zachytává a odvádí vodu proniklou pod skládanou krytinu nebo zkondenzovanou na spodním povrchu krytiny

3.24**větotěsnicí vrstva**

přispívá k zajištění ochrany tepelné izolace před ochlazováním vlivem proudění vzduchu ve vzduchové vrstvě; je v kontaktu s tepelněizolační vrstvou

3.25**horské a podhorské oblasti**

klimatická oblast na území ČR zařazená do 3. až 8. sněhové oblasti podle ČSN EN 1991-1-4

3.26**kotevní prvek**

bodový nebo liniový upevňovací prvek, přenášející kolmou složku zatížení (např. od sání větru) z kotvené střešní vrstvy do nosné střešní konstrukce (staticky aktivní kotvy), anebo zvyšující

celkovou stabilitu střešního souvrství (pomocné – staticky neaktivní kotvy) a zvyšující třecí sílu mezi kotvenými vrstvami a podkladem

3.27

tepelněizolační vrstva; termoizolační vrstva

vrstva podílející se významně na dosažení požadovaného teplotního stavu vnitřního prostředí, bránící zejména nežádoucímu úniku tepla vedením z objektů, popř. chránící stavební konstrukce před nepříznivým působením teploty

3.28

tepelněakumulační vrstva, termoakumulační vrstva

vrstva jímající teplo v konstrukci střechy, tepelněakumulační vrstva se do střešní konstrukce navrhuje s cílem snížit kolísání teploty vzduchu v interiéru budov, snížit teplotu vzduchu v interiéru akumulací tepla do stavebních konstrukcí, snížit teplotní namáhání povlakové krytiny vlivem slunečního záření, popř. potlačit kondenzační jevy na vnitřních površích pláštů střech; podle funkce má ve střešním plášti polohu při dolní nebo horní části konstrukce

3.29

spádová vrstva; sklonová vrstva

vrstva vytvářející potřebný sklon následujících vrstev střešního pláště

3.30

podkladní vrstva

vrstva vytvářející vhodný podklad pro další vrstvy střešního pláště

3.31

ochranná vrstva

vrstva chránící podložní vrstvy před mechanickým poškozením při montáži nebo údržbě nadložních vrstev

3.32

provozní vrstva

vrstva umožňující provozní využití střechy

3.33

pohledová vrstva

vrstva zajišťující požadovaný vzhled střechy

3.34

dilatační vrstva

vrstva umožňující vzájemné posuny vrstev střešního pláště vyvolané změnami rozměrů jako následky změn teploty a vlhkosti, dotvarování, smrštění nebo od zatížení

3.35

separační vrstva

vrstva střešního pláště oddělující dvě sousedící vrstvy z výrobních, mechanických, chemických nebo jiných důvodů, anebo oddělující sypké materiály, které se nemají mezi sebou smísit

3.36

spojovací vrstva

vrstva spojující dvě sousední vrstvy střechy

34.37**přítěžovací vrstva**

vrstva zajišťující svou hmotností stabilitu a polohu dalších střešních vrstev střechy (především vůči sání větru, vztlaku vody apod.)

3.38**drenážní vrstva**

vrstva umožňující odvedení vody ze střešního souvrství

3.39**filtrační vrstva**

vrstva bránící nežádoucími transportu (vyplavování – zanášení) jemných podílů sypkých látek ze nebo do skladby střešního pláště

3.40**vegetační vrstva**

vrstva určená pro růst rostlin

3.41**podhled; podhledová vrstva**

zpravidla samostatná část střechy umístěná při jejím vnitřním povrchu ze vzhledových, akustických, hygienických, protipožárních a jiných důvodů

3.42**vzduchotěsnicí vrstva**

spojitá neprodyšná vrstva zabraňující proudění vzduchu skladbou nebo pláštěm střechy mezi vnějším prostředím a vnitřním chráněným prostředím, podílí se na zajištění požadavku na vzduchotěsnost střechy

3.43**vrstva pro ochranu tepelné izolace**

brání pronikání proudícího vnějšího vzduchu do tepelněizolační vrstvy zabudované v kontaktu s větranou vzduchovou vrstvou (ve víceplášťových střeších); zároveň brání zanášení tepelněizolační vrstvy prachem

3.44**expanzní vrstva; mikroventilační vrstva**

vrstva sloužící k vyrovnávání rozdílných tlaků vodní páry mezi vrstvami střechy a vnějším prostředím

3.45**úžlabí**

oblast střechy v okolí průniku střešních rovin

3.46**nosná vrstva střechy; nosná vrstva střešního pláště**

vrstva, která přenáší zatížení od vlastní hmotnosti a všech zatížení na ni působících do nosné konstrukce střechy; vymezuje polohu dalších vrstev střešního pláště

3.47**hydroakumulační vrstva**

vrstva sloužící ke krátkodobému zachycení požadovaného množství vody ve skladbě střechy

3.48**atika**

obvykle svislá ohraničující konstrukce u okraje střechy vystupující nad její přilehlou úroveň;
obvykle brání pohybu sněhu a toku vody ze střechy

POZNÁMKA Pro účely této směrnice se pomíjí architektonický význam atiky.

3.49 parotěsnicí vrstva

hydroizolační vrstva podstatně omezující nebo téměř zamezující pronikání vodní páry do stavební konstrukce nebo do vnitřního nebo vnějšího prostředí

3.50 sněhový rozrážeč

konstrukční prvek nad povrchem střešní krytiny, který svou konstrukcí směřuje posun pohybujícího se sněhu, a omezuje riziko poškození konstrukcí v dráze pohybujícího se sněhu

4 Střecha a její funkce

4.1 Základní funkcí střechy je zejména ochrana podstřešních prostor před vlivy vnějšího prostředí a zabraňování vnikání vody do chráněných konstrukcí stavby, včetně chráněné konstrukce střechy samotné. Rozsah ochrany podstřešních prostor a konstrukcí stavby před vlivy vnějšího prostředí závisí na využití těchto prostor a na míře úpravy teploty a vlhkosti vzduchu v těchto prostorech.

POZNÁMKY

- 1 Střechy nad konstrukčně neohraničeným venkovním prostorem bez požadavku na zajištění ochrany tohoto prostoru před srážkami jsou například venkovní rampy, pochůzní mosty, balkóny, koruny atik a zdí, římsy, venkovní parapety výplní otvorů.
- 2 Střechy nad konstrukčně neohraničeným venkovním prostorem s požadavkem na zajištění ochrany před srážkami alespoň v jeho části jsou například otevřené přístřešky, lodžie.
- 3 Střechy nad konstrukčně ohraničeným prostorem bez požadavku na hodnoty teploty a vlhkosti vzduchu zajišťují ochranu chráněných konstrukcí, včetně vlastních, před vodou, ochranu prostoru před srážkovou vodou a ochranu vlastní konstrukce před prostředím v nevytápěném prostoru.
- 4 Střechy nad konstrukčně ohraničeným prostorem s vnitřním prostředím (jsou stanoveny především požadavky na teplotu a vlhkost vzduchu, na ochranu tepla, na hladinu hluku a na požární bezpečnost) zajišťují ochranu chráněných konstrukcí, včetně vlastních, před vodou, ochranu prostředí před srážkovou vodou, ochranu a zajištění stavu vnitřního prostředí a ochranu vlastní konstrukce před vnitřním prostředím.

4.2 Střechy bez provozu plní základní funkci. Jsou nepochůzné – předpokládá se na nich jen pohyb poučených osob zajištěných proti pádu z výšky (úrazu) provádějících kontrolu a údržbu střechy, ze střechy přístupných souvisejících konstrukcí stavby, anebo technologických zařízení na střeše umístěných. Pohyb osob upravuje provozní řád a kontroluje odpovědná osoba (správce).

POZNÁMKA Zásady pohybu osob po střeše bez provozu jsou stanoveny v provozním řádu budovy, a vstup na střechu je technicky omezen (např. uzamčen).

4.3 Střechy pouze s neveřejným provozem (nepřístupné vegetační střechy, střechy s technologickými zařízeními vyžadujícími pravidelnou kontrolu a údržbu, střechy s požární únikovou cestou) poučených osob musejí být v takto používané části plochy pochůzné a vybavené bezpečnostním zajištěním pro vstupující a pohybující se osoby. Pravidla jejich pohybu obsahuje Provozní řád (viz 4.2). V neobvyklých situacích (evakuace) na nich může dojít i k nouzovému pohybu nepoučených osob.

4.4 Střechy s veřejným provozem jsou určeny k pohybu i nepoučených osob. Proto musí splňovat požadavky na bezpečný pohyb (především přístup a zábrany omezující možnost pádu z výšky (zábradlí). Mezi střechy s veřejným provozem patří lodžie, balkony, střešní terasy, přístupné vegetační střechy (střešní zahrady), pojížděné střechy a střešní parkingy, heliporty a další.

4.5 Střechy s provozem vyžadují podle druhu provozu vhodná provozní souvrství.

4.6 Vegetační střechy přispívají ke zlepšení klimatu, snížení tepelného namáhání konstrukce a chráněného prostoru (zadržením vody v zastavěném území snížením odtoku srážkové a přívalové vody do kanalizace, zachycováním poléťavého prachu, snižují lokální přehřívání městského klimatu.

5 Požadavky na střechy

5.1 Všeobecně

Požadavky na střechy jsou:

- mechanická odolnost a stabilita;
- požární bezpečnost;
- hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí – vyloučení výskytu plísní, průsaku vody a vyloučení vlhnutí stavebních konstrukcí a následného zhoršení vnitřního prostředí vlhkostí;
- ochrana vnitřního prostředí proti hluku, teplotním a vlhkostním změnám;
- bezpečnost při užívání;
- úspora energie a tepelná ochrana;
- udržitelné využívání přírodních zdrojů
- další požadavky investora – estetické požadavky na vzhled střechy, požadavky na trvanlivost a spolehlivost střechy nebo jejích částí.

5.2 Mechanická odolnost a stabilita

5.2.1 Střešní konstrukce musí být navržena na hodnoty zatížení stanovené příslušnými normami.

POZNÁMKA Viz příslušný právní předpis.²⁾

5.2.2 Střecha a její jednotlivé vrstvy a části se navrhují tak, aby odolávaly zatížení od vlastní tíhy, popř. hmotnosti nadložních vrstev, zatížení od konstrukcí a zařízení na střeše, zatížení sněhem a jeho pohybem, zatížení vodou a ledem, zatížení od tlaku i sání větru, zatížení od teploty i zatížení provozem a údržbou.

5.2.3 Střecha a její jednotlivé vrstvy a části se navrhují s ohledem na vibrace, otřesy, provozní rázy a výbuchy vznikající v důsledku provozu uvnitř nebo vně budovy, popř. s ohledem na seismické vlivy.

5.2.4 Průhyby a jiné změny tvaru a rozměrů konstrukcí způsobené mechanickým zatížením střech, teplotními, tvarovými a objemovými změnami vrstev střech nesmí nepříznivým způsobem ovlivnit funkci střechy, ani v ploše ani v návaznosti na související konstrukce. Průhyby nesmí překročit požadavky stanovené pro tyto konstrukce.

POZNÁMKA Střechy s nosnou konstrukcí nebo vrstvou vykazující velký průhyb nebo jiné přetvoření vyžadují zvláštní řešení.

5.2.5 Žádné ze zatížení (namáhání) nesmí vést ke ztrátě funkce, poškození, snížení trvanlivosti nebo spolehlivosti střechy, její jednotlivé vrstvy nebo části.

5.3 Požární bezpečnost

5.3.1 Požadavky na střechy z hlediska požární bezpečnosti staveb jsou uvedeny v ČSN 73 0802, ČSN 73 0804, ČSN 73 0810 a normách řady ČSN 73 08xx, popř. příslušných právních předpisech.³⁾

²⁾ Viz vyhláška č. 268/2009 Sb.

³⁾ Např. vyhláška č. 23/2008 Sb.

5.3.2 Střecha musí vyhovět působení požáru shora a působení požáru zdola.

5.3.3 Střechy v požárně nebezpečném prostoru (působení požáru shora) se posoudí podle článku 8.3 a 8.4 v ČSN 73 0810:2009.

5.3.4 Kromě těchto požadavků mohou být u střech nebo jejich částí požadovány požárně technické vlastnosti:

- odkapávání hmot z podhledů stropů a střech (podle ČSN 73 0865);
- třída reakce na oheň (podle ČSN EN 13501-5 + A1).

5.4 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí, vyloučení výskytu plísní, vlhnutí stavebních konstrukcí a následného zhoršení vnitřního prostředí

5.4.1 Požadavky na hydroizolační vlastnosti střech

Střechy musí zabraňovat vnikání vody do konstrukcí a chráněného prostoru staveb.

POZNÁMKA Viz příslušný právní předpis. ⁴⁾

5.4.2 Střecha se navrhuje tak, aby nepropouštěla vodu ani do chráněných konstrukcí, ani na svůj dolní povrch, ani do podstřešních prostor.

POZNÁMKA Podrobnosti o zatížení vodou a o jejích zdrojích jsou v ČSN P 73 0600, v ČHIS 01 a v kapitole 7 této směrnice.

5.4.3 Odvodnění střech

5.4.3.1 Střechy musí zachycovat a odvádět srážkové vody, sníh a led.

POZNÁMKA Viz příslušný právní předpis. ⁵⁾

5.4.3.2 Střecha má být odvodněna odvodňovacím systémem (např. žlaby a svody). Nepůsobí-li stékající voda škody na objektu nebo okolí, připouští se odvodnění okapem na terén, kde se voda zpravidla jímá a odvádí.

5.4.3.3 Doporučuje se zvážit použití odvodňovacího systému i u rozsáhlejších ležatých ploch (říms, atik, teras, balkónů, lodžii, markýz aj.) stavby, kde hrozí riziko, že stékající voda bude poškozovat sousedící, navazující a níže umístěné části objektu, anebo provoz kolem a v objektu.

5.4.3.4 Pokud je střecha odvodněna na terén, musí odvodnění spolehlivě navazovat na terénní úpravy. Odváděná voda nesmí poškozovat související konstrukce (podzemní části objektu, oblast soklu, fasáda apod.).

5.4.3.5 Voda ze střechy nesmí stékat na vnější povrch chráněných svislých konstrukcí.

5.4.3.6 Voda z konstrukcí nad úrovní střechy (krytí atik, střechy strojoven výtahů, střechy technologických zařízení umístěných na střeše) nesmí stékat na střechou chráněné povrchy a konstrukce. Sklon, návrh a provedení odvodňovaných povrchů konstrukcí nad úrovní střechy a okrajových detailů musí vodu spolehlivě svádět na střechu (aby např. působením větru nepřetékala na fasádu).

⁴⁾ Viz vyhláška č. 268/2009 Sb.

⁵⁾ Viz vyhláška č. 268/2009 Sb.

5.4.4 Vlhkostní stav a režim střech

5.4.4.1 Vlhkostní stav a režim střechy nesmí umožnit fyzikální a chemické změny (objemové, pevnostní aj.) materiálů, vrstev a konstrukce střechy vyvolané zvýšenou vlhkostí (např. pokles pevnosti, zvýšení hmotnosti, objemové změny, snížení tepelněizolačních vlastností střechy, korozní jevy apod.), které by ohrožily funkce dle kapitoly 4.

5.4.4.2 Skladba a konstrukce střechy musí splňovat požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí uvedené v ČSN 73 0540-2.

5.4.4.3 Při návrhu oprav a rekonstrukcí musí být zjištěn a posouzen skutečný vlhkostní stav střechy a skutečné materiálové a konstrukční provedení přiměřeným počtem a rozmístěním sond.

5.4.5 Hygienické požadavky

5.4.5.1 Odpadní vzduch ze vzduchotechnických a klimatizačních zařízení a odvětrání vnitřní kanalizace musí být vyústěn nad střechy s provozem v souladu s normovými hodnotami tak, aby neobtěžoval okolí.

POZNÁMKA Viz příslušný právní předpis.⁶⁾

5.4.5.2 Opatření proti šíření zápachu z vnitřní kanalizace včetně odvodnění střech musí splnit požadavky ČSN 75 6760.

5.4.6 Ochrana životního prostředí

5.4.6.1 K ochraně životního prostředí přispívají střechy navržené tak, aby umožnily retenci, akumulaci a využití srážkových vod ve vrstvách nad hydroizolační (vodotěsnicí) konstrukcí.

5.4.6.2 Střecha a její konstrukce mají být navrženy z hlediska udržitelného rozvoje, ochrany životního prostředí s přihlédnutím k hospodárnosti provedení a provozu.

5.4.6.3 Při návrhu střechy je třeba zohlednit požadavky na ochranu vnitřního prostředí před nežádoucími účinky sluneční radiace (přehřívání).

5.5 Ochrana proti hluku

5.5.1 Střechy musí splňovat požadavky stavební akustiky dané hodnotami vzduchové a v případě provozních střech nebo střech s technologiemi i kročejové neprůzvučnosti podle příslušných předpisů.

POZNÁMKA Viz příslušný právní předpis.⁷⁾

5.5.2 Požadavky na vlastnosti konstrukce obálky budovy jsou uvedeny v ČSN 73 0532.

5.6 Bezpečnost při užívání

5.6.1 Na střechu musí být zajištěn bezpečný přístup podle účelu (alespoň pro kontrolu a údržbu střechy a zařízení na střeše umístěných).

5.6.2 Pokud je na střeše umístěno technologické zařízení nebo komín, musí být alespoň část nezbytná pro přístup a manipulaci navržena jako pochůzná, anebo musí být na střechu instalována speciální konstrukce pro přístup k těmto zařízením nebo konstrukcím (stupadla, lávky aj.).

⁶⁾ Viz vyhláška č. 268/2009 Sb.

⁷⁾ Viz vyhláška č. 268/2009 Sb.

5.6.3 Střecha musí být přiměřeně plánovanému provozu vybavena bezpečnostním zábradlím nebo záchytným systémem pro jištění pracovníků údržby a upevnění bezpečnostních pomůcek pro kontroly, údržbu střechy nebo zařízení a konstrukcí přístupných ze střechy.

POZNÁMKA 1 Bezpečnost osob je třeba návrhem zajistit například u volných okrajů střešních ploch, u vyústění šachet a světlíků, na plochách o velkém sklonu, v okolí nebezpečných technologických zařízení apod.

POZNÁMKA 2 Při opravách a rekonstrukcích střech se používají dočasné pracovní plošiny a konstrukce (lešení).

5.6.4 Konstrukce a prvky určené pro pohyb osob na střeše musejí umožňovat bezpečnou a stabilní oporu pro pohyb osob a musí umožňovat dostatečnou stabilitu pracovníka při výkonu potřebných prací za klimatických podmínek stanovených provozním řádem.

5.6.5 Povrch pochozích vrstev provozních střech musí mít protiskluzovou úpravu nášlapné plochy odpovídající normovým požadavkům. Při posuzování protiskluznosti je nutné přihlídnout k možné vlhkosti, znečištění povrchu střechy a vlivům klimatu (sníh, led, námraza aj.).

5.6.6 Podle potřeb provozu a údržby se mají umístit na střeše nebo v dostupné vzdálenosti přívody elektrické energie a vody, popř. další vybavení.

5.6.7 Konstrukce střechy musí umožnit osazení, kontrolu a údržbu zařízení na ochranu před bleskem, jestliže je navrženo.

5.6.8 Střechy musí odvádět vodu, sníh a led tak, aby neohrožovaly chodce a účastníky silničního provozu.

5.6.9 Nelze-li zajistit, aby sníh a led nesjížděl ze střechy, musí být v kritickém období v místě spadu námrazy, sněhu a ledu, vymezen a označen nebezpečný prostor. Toto opatření musí být v souladu se zájmy majitele pozemku nebo správce komunikace. V místech s častou a dlouhotrvající sněhovou pokrývkou je vhodné navrhnout chráněný (zastřešený) přístup do objektu.

5.6.10 Průlezné otvory sloužící pro kontrolu a údržbu větraných vzduchových vrstev a prostor mezi pláští střechy musejí mít světlý rozměr alespoň 0,6 m × 0,6 m.

5.6.11 Střechy s provozem musí být přístupné v rovině střechy průchozím otvorem šířky alespoň 600 mm a výšky 1 800 mm.

POZNÁMKA Některé druhy provozů vyžadují větší průchozí otvor.

5.6.12 Na střechy bez provozu dle 4.2 má být umožněn přístup jen poučeným osobám.

POZNÁMKA Přístup a provoz na nepřístupné střeše má být technicky (uzamčení vstupu) a organizačně omezen (provozní řád).

5.6.13 Střechy bez provozu, na které je umožněn přístup jen poučeným osobám, mohou být přístupné i průlezným otvorem přes skladbu střechy nebo otvorem v přilehlé stěně. Průlezné otvory přes skladbu střechy nesmějí mít žádný rozměr menší než 0,7 m, otvor v přilehlé stěně musí mít rozměry alespoň 0,6 m × 1,2 m. Plochy vstupních otvorů nesmí být zmenšeny žebříky, stupni schodišť nebo stupadly.

5.6.14 Střecha s okrajem na hranici veřejného prostoru má být navržena (a provedena) tak, aby ani po dožití částí střechy a konstrukcí na střeše nedocházelo k pádu uvolněných částí

konstrukcí a materiálů do přiléhajícího veřejného prostoru. Pokud tak střecha navržena a provedena není, musí být provozovatelem budovy učiněna odpovídající bezpečnostní opatření.

5.7 Úspora energie a tepelná ochrana

5.7.1 Střešní konstrukce musí splňovat požadavky příslušné normy (ČSN 73 0540-2) na šíření tepla, vodní páry a vzduchu konstrukcemi.

POZNÁMKY

- 1 Teplo se šíří vedením, prouděním a sáláním.
- 2 Z hlediska šíření tepla a vzduchu jsou v ČSN 73 0540-2 stanoveny požadavky na hodnotu součinitele prostupu tepla, požadavky na vyloučení netěsností konstrukce a trvale vzduchotěsné napojení konstrukcí mezi sebou. Metodika pro stanovení netěsností a neutěsněných spár je ve směrnici ČHIS 05.

5.7.2 Střecha nad vnitřním prostředím musí být vzduchotěsná.

5.8 Trvanlivost střech

5.8.1 Pokud trvanlivost (životnost) střechy nestanoví investor, vychází návrh z požadavků návrhové životnosti podle ČSN EN 1990 (tab. 2.1). Nosná konstrukce střechy má mít obvykle stejnou trvanlivost jako nosná konstrukce stavby.

5.8.2 Trvanlivost ostatních vrstev a prvků střechy má být v souladu se zamýšlenými cykly obnovy nebo cykly změn vlastností rozhodujících vrstev a prvků, např. podle EOTA GD 002 (tab. 2) nebo ČSN ISO 15686 (tab. 3).

POZNÁMKA S nejnižší trvanlivostí je třeba počítat zejména u prvků střech, jejichž funkce je závislá na kvalitě povrchové ochrany (nátěru) či trvanlivosti tmelených spojů.

5.8.3 Vrstvy a prvky střechy, které mají být obnovovány v průběhu užívání, musí být přístupné anebo musejí mít takovou trvanlivost jako konstrukce, které je zakrývají.

5.8.4 U střech s veřejným provozem nebo přístupných z veřejného prostoru existuje riziko zcizení částí nebo prvků střechy.

5.9 Spolehlivost střech

5.9.1 Spolehlivost střech musí odpovídat charakteru chráněných prostor a stavby.

6 Dokumentace střechy a výměna informací

6.1 Není-li návrh střechy v podobě projektové dokumentace (PD) vyžadován podle příslušných právních předpisů⁸⁾, měl by být zaznamenán v podobě a rozsahu PD pro provedení stavby (podle příslušného právního předpisu⁹⁾) tak, aby navržené konstrukce byly v souladu se základními požadavky na stavby.

6.2 Návrh střechy se zpracovává před zahájením realizace střechy. Návrh střechy má být graficky zaznamenán. Záznam návrhu musí umožnit jednoznačné pochopení technického, vzhledového a provozního řešení střechy.

6.3 Návrh střechy musí úplně a jednoznačně určit materiálové, technologické, konstrukční, vzhledové i provozní řešení střechy.

6.4 V případě, že návrh řešení střechy není dostatečně zdokumentován (viz 6.1), stává se autorem návrhu střechy subjekt, který střechu realizoval.

6.5 V dokumentaci návrhu střechy je třeba uvést alespoň rozměry a sklony střešních ploch, způsob odvodnění, předepsat skladbu a všechny vrstvy střechy včetně tloušťek, materiálů, výrobků a jejich technických parametrů. Návrh musí vycházet ze stanoveného namáhání střechy, tepelně-technických a akustických požadavků, řešení stability a dilatací, odvodnění (určit polohu vtoků a dalších odvodňovacích prvků) i prostupů, včetně rozměrů. Musí popsat řešení všech charakteristických i atypických konstrukčních detailů.

6.6 Pro každou střechu má být autorem návrhu stanoven režim prohlídek, kontrol, údržby a obnovy. Pro každou střechu musí být vypracován plán údržby a kontroly funkčnosti odvodňovacích prvků včetně lapačů splavenin u paty odpadního potrubí.

6.7 Je nezbytné, aby všechny strany podílející se na výstavbě měly jasnou znalost požadavků kladených na střechu a její návrh.

POZNÁMKA K dosažení tohoto cíle je nutné všechny skutečnosti před zahájením realizace střechy konzultovat mezi účastníky projektových prací a výstavby, včetně subdodavatelů a dodavatelů materiálů.

6.8 Ke vstupu na střechu se doporučuje umístit informační tabulku s poučením o zásadách provozu na střeše.

POZNÁMKA Doporučuje se uvést maximální užité zatížení, vymezení ploch pro pohyb, umístění bezpečnostních prvků, seznam povolanych osob, informace k zásahu v případě požáru apod.

6.9 Autor návrhu má v průběhu realizace střechy kontrolovat soulad návrhu s realizací. Neočekávané konstrukční anomálie musí vyřešit a doplněný návrh zaznamenat v příslušných dokumentech (grafický záznam řešení, zápis do stavebního deníku).

6.10 Projektové řešení střechy musí stanovit i spolehlivý postup a způsob realizace včetně všech provizorních opatření.

⁸⁾ Např. zákon č. 183/2006 Sb.

⁹⁾ Viz vyhláška č. 499/2006 Sb.

7 Namáhání střech

7.1 Zatížení střech vlastní tíhou a tíhou stavebních konstrukcí na střeše ležících

7.1.1 Zatížení střech a nosných konstrukcí střech se stanovuje podle ČSN EN 1991-1-1.

7.1.2 Zatížení stojící vodou se stanoví podle způsobu zadržení vody na střeše:

- 1) plánovaná zátopová zkouška – stanoví se návrhová hladina;
- 2) podtlakové odvodnění – hladina vody se stanoví v návrhu systému odvodnění;
- 3) riziko zanesení vtoku – hladina vody se stanoví podle polohy pojistného přepadu.

7.1.3 Provozní vrstvy včetně vegetačního substrátu se uvažují ve stavu úplného zaplavení nebo nasycení vodou.

7.2 Zatížení střech sněhem, námrazou a ledem

7.2.1 Pro návrh nosných konstrukcí a nosných vrstev se stanoví zatížení sněhem podle ČSN EN 1991-1-3.

7.2.2 Sníh se na střeše v důsledku působení gravitace, fyzikálních přeměn a větru pohybuje. Pohyb sněhu vyvolává dynamické účinky.

POZNÁMKY

- 1 Pohybem sněhu často dochází k poškození konstrukcí a prvků vystupujících nad rovinu skluzu sněhu.
- 2 Přemisťováním sněhu na střešní konstrukci může lokálně vzniknout i zatížení, které překračuje návrhové hodnoty podle ČSN EN 1991-1-3.
- 3 Pohyb sněhu po krytině namáhá krytinu tlakem, třením a nárazy.

7.2.3 Trvanlivost povrchu střechy a souvisejících konstrukcí ovlivňují mrazové cykly (odtávání a opětné přimrzání sněhu a jeho přeměna v led).

7.2.4 Vlastnosti sněhu uloženého na střeše jsou proměnlivé v závislosti na klimatických podmínkách a tepelně-technických vlastnostech. Dochází k fyzikální přeměně sněhu (změna struktury sněhu v čase, tání, případně opětovná změna vody v led). Vlastnosti sněhu se výrazně změni po dešti (především vzroste jeho hmotnost).

7.2.5 V důsledku fyzikálních přeměn sněhová pokrývka po určitou dobu obsahuje vodu, která pak zatěžuje všechny konstrukce v kontaktu hydrostatickým tlakem.

POZNÁMKA Při posouzení vlivu vody ve sněhové pokrývce je třeba uvažovat i vliv přemisťování a hromadění sněhu.

7.2.6 Části střech jsou v určitých klimatických podmínkách namáhány námrazou.

7.2.7 Namrzání vody, která odtává ze sněhové pokrývky na střeše (vliv slunečního záření nebo tepla z vnitřního prostředí pod střechou) na chladném povrchu krytiny nebo DHV, vede k tvorbě ledových valů. Pokud ledové valy vzniknou, hromadí se za nimi zachycená voda, působící na konstrukce tlakem. Chladný je obvykle okraj střechy nad obvodovou konstrukcí a na přesahu střechy přes ni.

POZNÁMKA V případě zamrzání vody zachycené na DHV je třeba počítat mj. i s mechanickým účinkem vzniklého ledu, zvláště, pokud se jedná o volně zavěšenou fólii.

7.3 Zatížení střech větrem

7.3.1 Zatížení střech větrem pro návrh nosné konstrukce střechy a pro návrh spojení jednotlivých vrstev a částí střechy se stanoví podle ČSN EN 1991-1-4.

7.3.2 U přístřešků a střech nad prostorem volně spojeným s vnějším prostředím, u horních plášťů větraných několikaplášťových střech je třeba kromě sání větru na povrch střechy započítat i tlak větru zespodu.

POZNÁMKA Za volné spojení prostoru pod střechu s vnějším prostředím je nutné považovat i velké stavební otvory, např. otevřená vrata.

7.3.3 Podle 7.3.2 je třeba posuzovat i případ, kdy vítr vnikne pod nezátížené povlakové hydroizolační vrstvy (viz 8.26.5)

7.3.4 Při větru a proudícím vzduchu hrozí riziko rozkmitání vrstev z fólií lehkého typu ve vzduchových vrstvách.

7.4 Zatížení střech provozem a užíváním

7.9.1 Při návrhu střechy je třeba počítat se zatížením provozem odpovídajícím funkci podle kapitoly 4.

7.4.1 Při návrhu střechy je třeba zohlednit pohyb osob nebo dopravních prostředků po střeše. Pohyb dopravních prostředků obvykle vyvolává dynamické namáhání konstrukce tangenciálními silami a rázy. Zatížení střech pro návrh nosné konstrukce se stanoví podle ČSN EN 1991-1-1.

7.4.2 Části střechy ve veřejném prostoru nebo s veřejným provozem, podléhají především mechanickému namáhání pohybem a činnostmi osob.

POZNÁMKA Doporučuje se zohlednit i riziko zcizení částí konstrukcí nebo prvků střech (viz skupina norem ČSN P CEN/TR 14383).

7.4.3 Teplota a vlhkost vnitřního vzduchu a způsob využití vnitřního prostředí se stanoví podle ČSN 73 0540-1 až 4 a ČSN 14 8102.

7.4.4 Je-li střecha hnízdištěm chráněných živočišných druhů (ptáků, netopýrů aj.), může vzniknout požadavek na zachování a ochranu jejich hnízdišť v průběhu opravy nebo stavební úpravy a po ní, anebo na vytvoření náhradního hnízdiště.

7.5 Zatížení střech teplotou

7.5.1 Zatížení střech teplotou pro potřeby statického návrhu a posouzení se stanoví podle ČSN EN 1991-1-5.

7.5.2 Pro posuzování teplotní roztažnosti vrstev, konstrukcí a prvků střechy vystavených přímému slunečnímu záření se v podmínkách České republiky obvykle uvažuje teplotní rozpětí 100 K. Je nutno uvažovat teplotu při zabudování vrstev, konstrukcí a prvků do střechy.

7.5.3 Teplota povrchu střechy závisí na barvě, emisivitě, struktuře povrchu a na tepelné vodivosti vrstev pod povrchem.

POZNÁMKA Tmavý povrch střechy se slunečním zářením ohřeje až na 85 °C.

7.5.4 Vliv teploty povrchu prostupujících konstrukcí se musí zohlednit v návrhu konstrukce střechy a jejích materiálů.

7.5.5 Tepelné vlivy urychlují chemickou korozi a celkové stárnutí některých materiálů střech. Tepelné vlivy vyvolávají rozměrové změny materiálů střech a s nimi související napjatosti a případné destrukce; v kombinaci s vodou vedou k rozrušování struktury pórovitých látek a ztrátě jejich mechanických vlastností. Vysoké i nízké teploty mají negativní vliv na

zpracování materiálů při výstavbě a na jejich funkci a trvanlivost. Nejnižší teplotu vzduchu v místě stavby je třeba zjistit z hydrometeorologických údajů.

POZNÁMKA Zvýšené tepelné namáhání se uplatňuje např. u povlakových krytin položených přímo na tepelněizolační vrstvě.

7.6 Zatížení střech vodou, hydrofyzikální namáhání

7.6.1 Střecha je obvykle namáhána atmosférickou a provozní vodou. V případě působení provozní vody je třeba vyhodnotit její složení.

7.6.2 Druhy hydrofyzikálního namáhání popisuje ČSN P 73 0600 a směrnice ČHIS 01.

7.6.3 Při vyhodnocení hydrofyzikálního namáhání je třeba zohlednit vodu, která je na střechu přiváděna z navazujících konstrukcí.

7.6.4 V místech průniku střešních rovin (úžlabí, změna sklonu) je třeba počítat s vodou přiváděnou všemi střešními rovinami a s vlivem rozdílného přítoku způsobeného různou velikostí a různým sklonem střešních rovin.

POZNÁMKA Voda ze sklonitější nebo větší střešní roviny přetéká v úžlabí na druhou střešní rovinu.

7.6.5 Na střešních plochách, po kterých voda běžně stéká, hrozí v místech překážek v toku vody (prostupující nebo ohraničující konstrukce) její hromadění, dynamické působení a působení hydrostatickým tlakem.

7.6.6 Na plochých střechách se při dešti nebo tání sněhu vytváří vrstva vody působící hydrostatickým tlakem.

7.6.7 V ochranných a provozních souvrstvích střech hrozí hromadění vody působící hydrostatickým tlakem.

POZNÁMKA Spáry v ochranných a provozních vrstvách nad hydroizolační vrstvou a mezi ochrannými vrstvami a navazujícími konstrukcemi jsou propustné pro vodu.

7.6.8 Stékající voda v kombinaci s větrem obvykle na konstrukci působí lokálně tlakem.

7.6.9 Je třeba posoudit, zda střecha přiléhající k terénu nebo střecha pod úrovní terénu není namáhána vodou přitékající z okolního terénu.

7.6.10 V průběhu realizace některých vrstev může na jiné vrstvy působit technologická voda nebo srážková voda obsažená ve stavebních materiálech. Při výstavbě hrozí riziko zabudování vody atmosférické přímo nebo v materiálech.

POZNÁMKY

1 Technologickou vodou je např. záměsová voda.

2 Technologickou vodou je i přirozená vlhkost nevysušeného dřeva.

7.6.11 Při návrhu všech částí střechy se zohlední hydrofyzikální namáhání odpovídající poloze chráněné části stavby.

7.6.12 Vydatnost deště se stanoví podle ČSN 75 6760.

7.6.13 Návrh musí respektovat klimatické a expoziční (např. návětrí) poměry místa stavby.

7.6.14 Střešní konstrukce oddělující od sebe prostředí s různými teplotami a vlhkostmi vzduchu (především vnitřní a vnější prostředí) je namáhána difúzí vodní páry konstrukcí a popřípadě kondenzací vodní páry uvnitř konstrukce.

7.6.15 Obsahuje-li konstrukce difúzně méně propustné vrstvy, dochází v konstrukci v blízkosti těchto vrstev ke zvýšené koncentraci vodní páry. V závislosti na teplotě v tomto místě konstrukce hrozí riziko kondenzace vodní páry.

POZNÁMKA Difúzně nepropustnou se stane i difúzně propustná vrstva, pokud se pokryje vodním filmem nebo vrstvou ledu.

7.6.16 U střech (obvykle plochých) s atikou je třeba uvažovat s rizikem zanesení vtoku nebo odpadního potrubí. Hladina vody namáhající střechu se pak stanoví podle polohy pojistného přepadu.

7.6.17 Na povrchu s teplotou nižší než je teplota rosného bodu hrozí riziko kondenzace vzdušné vlhkosti. Zdrojem vlhkosti je vnitřní nebo vnější vzduch. V důsledku působení dlouhodobného záření se ochlazují vnější povrchy. V důsledku tepelné vodivosti konstrukcí se ochlazují jejich vnitřní povrchy.

POZNÁMKA K povrchové kondenzaci vlhkosti z vnějšího vzduchu dochází také na spodním povrchu střešních plášťů s malým tepelným odporem, pokud jsou nad prostorem propojeným s vnějším prostředím (meziplášťový prostor dvouplášťových střeš, otevřený přístřešek apod.).

7.7 Korozní namáhání střeš

7.7.1 Korozní namáhání střeš vyvolávají zejména chemické, tepelné, biologické, elektromagnetické nebo atmosférické vlivy klimatu, prostředí v okolí budovy a provozu a prostředí v budově.

POZNÁMKA Korozní vlivy ve zvýšené míře působí v místech, kde se tvoří kaluže na krytině.

7.7.2 Chemické vlivy zahrnují působení vody a agresivních látek obsažených ve vodě ze znečištěné atmosféry i v roztocích vyluhovaných z materiálů střeš i vzájemné působení materiálů vedoucí k jejich degradaci.

7.7.3 Biologické vlivy zahrnují působení živočichů, rostlin i mikroorganismů, popř. jejich produktů, na střeš. Působí především chemicky a mechanicky. Nepříznivý vliv mohou mít zejména ptáci, hlodavci, kořeny rostlin, plísně, houby a bakterie.

7.7.4 Elektromagnetické vlivy zahrnují působení slunečního záření včetně jeho odrazů, působení statické elektřiny a obdobných činitelů, vyvolávajících degradaci některých materiálů a konstrukcí střeš. Blesky vyvolávají až destrukci stavby a ohrožení života osob.

POZNÁMKA Součástí slunečního záření je UV záření. Míra zatížení povrchu UV zářením je závislá na místě stavby a na orientaci povrchu.

7.7.5 Mezi korozní namáhání patří i zatížení teplotou, viz článek 7.5.

7.7.6 Atmosférické vlivy zahrnují kombinované působení chemických, tepelných a elektromagnetických vlivů přírodního původu na střeš.

7.8 Vzájemné ovlivňování materiálů

7.8.1 Některé kovy se při styku navzájem ovlivňují; kyselé a zásadité prostředí způsobuje korozi kovů (podrobnosti v ČSN 73 3610).

7.8.2 Výluh z konstrukcí a vrstev s cementovým pojivem (betonové mazaniny, lepidla pro dlažbu, spárovací hmoty, hydroizolační stěrky apod.) je zásaditý. Zanáší odvodňovací prvky.

7.8.3 Výluh z asfaltu ovlivněného UV zářením je kyselý. Výluh se šíří vodou stékající po střeše.

7.8.4 Pěnový polystyren a PVC-P se při vzájemném přímém kontaktu vzájemně ovlivňují.

7.8.5 Hrozí riziko, že teplo nutné ke svaření hydroizolačního povlaku může poškodit tepelněizolační vrstvu z pěnových plastů.

7.9 Zatížení střechy výstavbou a údržbou

7.9.1 Využití střech pro plochy zařízení staveniště, pro transport materiálu, pro přípravu stavebních hmot, pro umístění stavebních mechanismů i pro provádění prací na střeše nebo přilehlých stavebních konstrukcích vede k mechanickému nebo dynamickému namáhání konstrukcí, vrstev a povrchů střechy, zatěžuje odvodňovací systémy střech apod.

POZNÁMKA Na střechy se často umísťují a k jejich nosné konstrukci připevňují shozy suti nebo dopravníky materiálu, které nadměrně namáhají části střech, se kterými jsou v kontaktu.

7.9.3 Střechy bývají často použity pro kotvení lávek určených k montáži či údržbě fasád.

7.10 Vliv tvarových a objemových změn použitých materiálů

7.10.1 Materiály mění své rozměry, objem a tvar v důsledku teplotních změn, změn vlhkosti nebo smrštění tuhnuoucích kompozitních materiálů. Tyto změny vedou k napjatostem ve vrstvách a konstrukcích. Uplatňují se zvláště na velkých plochách střech a v kontaktu materiálů s rozdílným chováním.

8 Návrh střechy

8.1 Konstrukce střechy se navrhuje tak, aby bylo dosaženo požadovaných funkcí a zajištěno komplexní splnění požadavků uvedených v kapitole 5.

8.2 Koncepce konstrukčního řešení střechy musí být navržena zároveň s tvarem, výškou, orientací a využitím objektu. Konstrukční řešení střechy zahrnuje skladbu střechy, řešení konstrukčních detailů a specifikaci vhodných materiálů a výrobků. Konstrukční řešení musí být komplexní.

8.3 V návrhu střechy je třeba především zohlednit:

- požadavky na zachycení a odvod srážek (vody, sněhu a ledu apod.);
- požadavky zákonů, vyhlášek a norem na ochranu tepla, stav vnitřního prostředí, bezpečnost při užívání, požární bezpečnost a další;
- požadavky územního plánu, nařízení v památkově chráněných lokalitách;
- požadavky zadavatele na střechu (architektonické požadavky, tvar střechy, struktura a barva vnějšího povrchu, vzhled střechy z interiéru, odvodnění, přesah střechy přes obvodové konstrukce, využití střechy);
- konstrukce stavby (např. objektové dilatační spáry, druh nosné konstrukce, sklonitost nosných konstrukcí apod.);
- všechna očekávaná namáhání střechy;
- klimatické podmínky místa stavby;
- širší vztahy v místě stavby a území (kapacita kanalizace, možnosti ukládání sněhu a ledu ze střechy v okolí stavby);
- využití prostor pod střechou;
- rizika zcizení nebo poškození materiálů a konstrukcí střechy.

8.4 Může-li vrstva vzhledem ke svojí poloze v konstrukci, způsobu provedení a k vlastnostem materiálu plnit více funkcí, mají být v konstrukci střechy využity všechny funkce vrstvy, pro jejichž využití jsou v konstrukci střechy předpoklady. Negativní vliv některé z funkcí vrstvy je třeba zohlednit v komplexním návrhu střechy.

8.5 Odpovídající vrstvy ve skladbách navazujících střešních ploch nebo ve skladbách střech a navazujících konstrukcí obálky budovy musí vzájemně navazovat.

POZNÁMKA Návaznost vrstev je nezbytná především u vrstev s těsnicí funkcí (parotěsnicí a vzduchotěsnicí, tepelněizolační, hydroizolační).

8.6 Voda z výše položené hydroizolační konstrukce musí v návaznosti podle 8.5 stékat na vhodnou níže položenou hydroizolační konstrukci.

POZNÁMKA Např. pojistná hydroizolační vrstva navazující, nad střechou umístěná, fasády se zavěšeným obkladem bude obvykle odvodněna na hydroizolační vrstvu střechy.

8.7 Úrovně povrchů nosných vrstev navazujících střech nebo podlah s odlišnou tloušťkou skladby vrstev musí být takové, aby bylo možné dosáhnout požadované vzájemné úrovně povrchů.

POZNÁMKA Splnění požadavku je nutné zvláště pro řešení návaznosti povrchu terasy na povrch podlahy přilehlých místností.

8.8 Všechny části střechy a konstrukce se střechou související musí být navrženy tak, aby se navzájem negativně neovlivňovaly.

8.9 Střecha nad vnitřním prostředím nemá být provedena z prefabrikovaných dílců, jejichž spoje procházejí celou skladbou střechy od interiéru k exteriéru.

8.10 Konstrukce, stroje a zařízení umístované na střeše (např. dráhy mechanismů pro čištění oken nebo stěn, základy strojů, lávky, konstrukce nesoucí nápisy a informační tabule, jímací tyče hromosvodů, vzduchotechnická zařízení, televizní antény, zábradlí, sluneční kolektory a bezpečnostní prvky pro pohyb osob apod.) nesmějí narušovat funkčnost a trvanlivost střechy a bránit údržbě střechy. Střecha musí být navržena tak, aby byla způsobilá osazení uvedených konstrukcí a zařízení v požadovaných místech. Obvykle je třeba použít ochrannou vrstvu podle kapitoly 9.17.5.

POZNÁMKA Způsob osazení včetně zajištění stability těchto konstrukcí a zařízení na střeše se stanoví v projektové dokumentaci a musí být koordinovány.

8.11 U nepochůzných střech, kde skladba vrstev není navržena pro pohyb a činnost osob provádějících kontrolu, údržbu nebo obsluhu konstrukcí a zařízení umístovaných na střeše, je třeba v projektu vymezit prostor pro pohyb a činnost osob, v něm navrhnout vhodný způsob ochrany vrstev střechy (lávky, stoupací prvky, chodníkové pruhy apod.) a zajistit bezpečnost lidí osob pohybujících se na střešní ploše. Zařízení pro přístup na střechu a pro ochranu osob proti pádu se dodávají především podle ČSN EN 516, ČSN EN 517 a ČSN EN 795.

8.12 Objektové dilatační spáry mají být řešeny i v konstrukci střechy.

8.13 Vrstvy a konstrukce vystavené změnám teplot a všechny monolitické tuhé nevyztužené vrstvy musí být rozděleny na přiměřeně velké dilatační úseky. K určení velikosti úseků lze využít např. tabulku G.1.

8.14 Šířka dilatačních spár v tuhých vrstvách střešních plášťů i v konstrukcích střech se určuje výpočtem v závislosti na největších rozměrových změnách dilatačních celků. Nejmenší doporučené šířky dilatačních spár uvádí tabulka G.1.

8.15 Dilatační vrstvy a dilatační spáry se do konstrukce střech navrhuje s cílem umožnit pohyby dilatačních celků, vrstev nebo konstrukcí vyvolané změnou teploty, vlhkosti, zatížení nebo vlivem smršťování kompozitních materiálů, a tím zabránit mechanickému poškození vrstev nebo konstrukcí střech i souvisejících konstrukcí budov.

8.16 Všechny sousední tuhé, zejména monolitické spádové, tepelněizolační, podkladní a provozní vrstvy ve skladbě střechy, měnící odlišně rozměry, se mají vzájemně oddělit dilatační vrstvou. Od atik a všech prostupujících těles, konstrukcí a zařízení se mají oddělit dilatační spárou.

8.17 Vzdálenost dilatačních spár v jednotlivých tuhých vrstvách se doporučuje volit tak, aby smykové napětí mezi vrstvami bylo co nejmenší.

8.18 Tvar, sklon, odvodnění střech

8.18.1 Odtok vody (srážkové, provozní) ze střechy k odvodňovacím prvkům bodovým nebo liniovým se zajišťuje sklonem střešních ploch a tvarem střechy. Liniové odvodnění se obvykle řeší žlaby, do kterých je voda přiváděna buď z okapu, nebo z plochy krytiny. Bodové

odvodnění zajišťují vtoky nebo chrlíče. Žlaby a vtoky se napojují na odpadní potrubí. Odpadní potrubí je buď vnitřní, nebo vnější.

POZNÁMKA Podle umístění se rozlišují žlaby podokapní, nástřešní, římsové, zaatikové, mezistřešní.

8.18.2 Odpadní potrubí vedená ve vnějším prostředí nebo vnitřními nevytápěnými prostory je třeba navrhnout tak, aby nedocházelo k jejich zamrznutí.

POZNÁMKA Doporučuje se např. temperování vtoků a odpadního potrubí.

8.18.3 Odtok vody k okapu, do žlabů nebo vtoků má být plynulý, bez překážek. V místech s koncentrovaným tokem vody po střeše (úžlabí, žlaby, v blízkosti vtoků) nesmějí být konstrukce vystupující ze střešní roviny, které by tvořily překážky odtoku vody (komíny, výtahové šachty, vzduchotechnické jednotky, větrací potrubí kanalizace, sněhové zachytávače, nosné konstrukce solárních systémů, střešní okna aj.).

8.18.4 Zaatikové a mezistřešní žlaby spolu s dostatečně velkou částí přilehlých střešních rovin mají být opatřeny hydroizolačním povlakem.

POZNÁMKA

- 1 Rozsah ploch opatřených povlakovou hydroizolační vrstvou závisí na předpokládaném množství odváděné vody a na množství sněhu a ledu, který se může hromadit ve žlabu a jeho okolí.
- 2 Tyto žlaby vyžadují zvýšenou pozornost při čištění a údržbě.
- 3 Jsou-li výjimečně řešeny klempířskou konstrukcí, vyžadují zřízení doplňkových opatření pro zajištění hydroizolační bezpečnosti.

8.18.5 Konstrukce žlabů musí být vodotěsná a to i v případných dilatačních spárách. Nástřešní žlaby musí na krytinu navazovat tak, aby zachytily všechnu vodu po ní stékající.

POZNÁMKA Pro okapní žlaby a nástřešní žlaby na střeších se skládanou krytinou se obvykle používají klempířské konstrukce. Tvar a rozměry nástřešního žlabu se navrhuje podle ČSN 73 3610.

8.18.6 Všechny druhy žlabů musí mít takový podélný sklon, aby byl zajištěn plynulý odtok vody a docházelo k co nejmenšímu hromadění nečistot. Při volbě sklonu je nutné zohlednit materiál povrchu žlabu, vzdálenost výtoku a riziko zanesení.

8.18.7 Vnější žlaby se navrhuje tak, aby přetékaající voda neohrožovala stavební konstrukce pod nimi. Požaduje se výškový rozdíl mezi přední a zadní stranou žlabu.

8.18.8 Návrh odvodnění střechy a průřezů odvodňovacích konstrukcí závisí na velikosti odvodňované plochy, na tvaru odvodňovacích prvků, specifické vydatnosti deště v daném místě stavby, na detailech střechy, na prvcích střechy a na součiniteli odtoku. Dešťové odpadní potrubí se dimenzuje podle ČSN 75 6760.

8.18.9 Pro jednu střechu ohraničenou atikami se mají navrhovat nejméně dva vtoky se samostatným odpadním potrubím. Použije-li se jeden vtok, musí se navrhnout bezpečnostní přepad pro nouzové odvodnění.

8.18.10 Na nově navrhovaných a realizovaných budovách musí být ploché střechy s atikami, mezistřešní žlaby, balkony nebo lodžie opatřené atikou nebo parapetní stěnou bez mezer u podlahy opatřeny nouzovým odvodněním podle ČSN 75 6760.

8.18.11 Odvodnění skrze atiku má být navrženo s vytápěním proti zamrznutí.

8.18.12 Sklon střešní plochy se obvykle vytváří sklonem nosné vrstvy nebo spádovou vrstvou.

8.18.13 Střechy s podtlakovým odvodněním se v místech, kde se předpokládá zaplavení střechy nahromaděnou vodou aktivující funkci podtlakového odvodnění, navrhují na zatížení tlakovou vodou.

8.18.14 Ke spolehlivějšímu odvodnění povrchu provozních střech přispívá vložení žlabů do provozního souvrství. Pokud tyto žlaby mají zajistit i odvodnění provozního souvrství, musí jejich dno být pod úrovní vodotěsnicí vrstvy.

8.18.15 Střecha se navrhuje s dostatečným sklonem krytiny tak, aby se na povrchu krytiny netvořily kaluže. Riziko tvorby kaluží se musí zohlednit v návrhu krytiny.

POZNÁMKA Za kaluž se nepovažuje voda zadržená za spoji povlakové krytiny plochých střech na dobu několika hodin ve slunných letních dnech.

8.18.16 Stékání vody ze střechy na vnější povrch chráněné stěnové konstrukce pod střechou se zabrání atikou na obvodu střechy nebo vhodným řešením okraje krytiny.

8.19 Ochrana proti vodě, sněhu, ledu

8.19.1 Ochrana vnitřního prostředí, vrstev a konstrukcí střech před vodou se zajišťuje hydroizolačními konstrukcemi.

POZNÁMKA hydroizolační konstrukce jsou povlakové a skládané.

8.19.2 Hydroizolační konstrukce se navrhují podle Směrnice ČHIS 01 a podle ČSN P 73 0600, povlakové hydroizolační konstrukce se navrhují podle ČSN P 73 0606, skládané hydroizolační konstrukce se doporučuje navrhovat podle Směrnice ČHIS 03 a publikace Pravidla pro navrhování a provádění střech (CKPT, 2014).

8.19.3 Hydroizolační konstrukce se navrhuje podle návrhového namáhání nejvíce namáhaného místa střechy vodou nebo se navrhuje samostatně pro úžlabí a pro střešní plochy mimo úžlabí. V druhém případě musí mít napojení úžlabí odpovídající těsnost.

8.19.4 Konstrukce střechy se navrhne podle ČSN 73 0540-2 tak, aby byla vyloučena povrchová kondenzace nebo tvorba plísní vlivem vysoké vlhkosti na vnitřním povrchu střechy.

POZNÁMKA Doporučuje se, aby pod každým střešním oknem bylo osazeno otopné těleso. Okraje okenního otvoru na interiérové straně musí být tvarovány tak, aby bylo umožněno proudění vzduchu kolem okna. Spodní okraj otvoru má být svislý, horní okraj má být vodorovný.

8.19.5 Zvláště u skládaných krytin je hydroizolačně nebezpečné, dochází-li k toku vody šikmo vůči podélným spárám prvků krytiny.

8.20 Sníh a led

8.20.1 Riziko pádu sněhu z některé části obvodu střechy lze výrazně snížit vybudováním dostatečně vysoké atiky nebo štítu a co nejmenším nebo od okraje do plochy střechy směřujícím sklonem přilehlých střešních rovin.

POZNÁMKA Malé riziko pádu sněhu ze střechy je na střeše s atikami a vnitřním odvodněním.

8.20.2 Nelze-li zajistit, aby sníh a led nepadal ze střechy, musí být kolem objektů v místech, kam sníh nebo led může padat, vymezen označený ochranný prostor v období roku, kdy pád sněhu a ledu hrozí a umožněna akumulace sněhu a ledu. Toto opatření musí být v souladu se zájmy majitele pozemku nebo správce komunikace. Dochází-li ke skluzu sněhu ze střechy, je třeba provoz kolem objektu řešit tak, aby sněhové masy nebo stékající voda neohrožovaly ani

provoz ani bezpečnost lidí nebo trvanlivost přilehlých stavebních konstrukcí a nedocházelo ke vzniku škod na majetku.

POZNÁMKA U obvodu stavby, kde nelze vyloučit dopad sněhu, je třeba navrhnout například vyloučení pohybu osob v době ohrožení pádem sněhu a ledu zábranami a výstražnými tabulemi nebo návrhem využití ploch bez přístupu osob a zvířat. Obdobně je třeba řešit například parkování vozidel.

8.20.3 Jednoduchý tvar střechy včetně dostatečného sklonu střechy a eliminace vystupujících prvků nad povrch krytiny, zejména v horských a podhorských oblastech, je jednou ze základních podmínek správného návrhu a funkce střešní konstrukce.

8.20.4 V případě, že se počítá s ručním nebo strojním shazováním sněhu ze střechy, krytina musí mít dostatečnou únosnost a mechanickou odolnost a musí být zajištěn bezpečný přístup na střechu i za sněhu.

8.20.5 Pohyb sněhu na střeše je ovlivněn sklonem a tvarem střechy, materiálem krytiny, slunečním zářením, tepelným tokem z interiéru budovy i prohříváním krytiny od oslunění na místech beze sněhu.

POZNÁMKY

- 1 Tepelný tok závisí na skladbě střechy a na vnitřním prostředí pod střešou. Je ovlivněn sněhovou pokrývkou.
- 2 Prohřívání krytiny závisí především na pohltivosti (odrazivosti) krytiny pro sluneční záření.
- 3 Drsnost povrchu krytiny ovlivňuje skluz sněhu. Drsnost povrchu krytiny může být zvýšena sněhovou úpravou krytiny.

8.20.6 U šikmých střech jednoduchého tvaru (bez úžlabí, vikýřů) bez konstrukcí vystupujících nad rovinu krytiny, má být přednostně umožněn skluz sněhu ze střechy. Plochy, z nichž má sníh klouzat, se doporučuje orientovat na osluněnou stranu. Je třeba zajistit opatření dle 8.20.2.

8.20.7 Okapní žlaby je třeba umístit a konstrukčně navrhnout tak, aby nedocházelo k jejich poškození sněhem a ledem. Kde se předpokládá pohyb velkého množství sněhu, může být okap střechy snížen nebo bez žlabů nebo se navrhnou žlaby, které se budou pro zimní období demontovat.

POZNÁMKY

- 1 Pro více namáhané žlaby se doporučuje zvýšení počtu žlabových háků, použití žlabových háků s výztuhami nebo podpěrami.
- 2 Namáhání žlabů částečně omezí jejich vyhřívání.
- 3 Žlaby určené k demontování k tomu musí být konstrukčně uzpůsobeny.
- 4 Pod okapem bez žlabů musí přilehlá fasáda a terénní úpravy odolávat také stékající a odstřikující vodě.

8.20.8 Sněhové zachytávače nebrání zcela skluzu sněhu a ledu po střeše a jejich pádu ze střechy. Sněhové zachytávače mohou posunout rovinu skluzu nad povrch střechy a tím zmenšit objem pohybujícího se sněhu. Tím se sníží riziko poškození krytiny a vyčnívajících konstrukcí pohybujícím se sněhem nebo ledem a dynamický účinek sněhu a ledu při pohybu a pádu.

8.20.9 Střešní okna nemají být navržena v těch částech střešních ploch, kde se koncentruje větší množství sněhu nebo je riziko skluzu velké masy sněhu nebo ledu po krytině. V oblastech s větším a delším výskytem sněhových srážek se nedoporučuje navrhovat střešní okna.

POZNÁMKA Pokrytí oken sněhem brání jejich funkčnímu využití.

8.20.10 Konstrukce vystupující nad krytinu (střešní okna, větrací potrubí apod.) je třeba chránit před pohybujícím se sněhem ochrannými konstrukcemi (rozrážecí klíny, sněhové zachytávače).

8.20.11 Pokud tvar střechy či konstrukce na střeše brání plynulému pohybu sněhu, je třeba řešit důsledky možného lokálního hromadění sněhu a následného působení sněhu a z něj odtávající vody na konstrukce.

8.20.12 U střech se sklonem větším než 60°, pro které již ČSN EN 1991-1-3 nestanovuje zatížení sněhem, je třeba posoudit, zda nemůže docházet k zadržování sněhu v úžlabích, za vikýři apod. a na hmotnost předpokládaného zadrženého sněhu střechu navrhnout.

8.20.13 Počet řad sněhových zachytávačů ve střešní ploše se stanoví podle zatížení množstvím sněhu na střešní ploše včetně hřebenů, úžlabí a souvisejících střešních ploch a podle únosnosti zachytávače.

POZNÁMKA Jeden sněhový zachytávač u okapu obvykle nestačí k zajištění požadované úpravy pohybu sněhu po střeše.

8.20.14 V případech, kdy sněhová vrstva stanovená podle ČSN EN 1991-1-3 je vyšší, než výška navržených sněhových zachytávačů, se uplatní dynamický účinek sněhu snížením únosnosti zachytávačů. Deklarovaná únosnost zachytávače se dělí součinitelem 2,5.

8.20.15 Do částí střechy, kde se velké množství sněhu může přeměnit v led, je třeba navrhnout další sněhové zachytávače tak, aby se ledová masa nemohla dát do pohybu.

8.20.16 Jako sněhový zachytávač může být použit výrobek výrobcem k tomu určený, pro který výrobce uvádí únosnost, anebo jeho konstrukce musí být posouzena statickým výpočtem.

8.20.17 Střechy s okapem je třeba navrhovat tak, aby se zabránilo tvorbě ledových valů při okraji střechy.

POZNÁMKA Tvorbu ledových valů lze ovlivnit teplotou povrchu krytiny. Na tu má velký vliv větrání pod krytinou (čím je intenzivnější, tím méně se projeví vliv tepla z interieru), tloušťka a tepelný odpor sněhové pokrývky a šíření tepla střechou (zajistit přiměřený prostup tepla a vzduchotěsnost vrstev pod větranou vzduchovou vrstvou). Omezit riziko vzniku ledových valů lze také zřízením vyhřívání povrchu krytiny na okraji střechy.

8.20.18 Odpadní potrubí ohrožené zamrzáním vody pocházející z odtávajícího sněhu nebo ledu (například z osluněných ploch střechy) má být vyhříváno.

8.20.19 V místech střechy, kam dopadá sníh nebo stéká voda z výše umístěné střechy, je třeba navrhnout krytinu, která takovému mechanickému a hydrofyzikálnímu namáhání odolává. Dynamické namáhání od padajícího sněhu se musí zohlednit v návrhu konstrukce střechy.

8.20.20 Konstrukcí vystupující nad rovinu střechy je i nástřešní žlab. Nástřešní žlab musí odolávat zatížení sněhem obdobně jako sněhový zachytávač nebo nad ním musí být umístěn sněhový zachytávač.

POZNÁMKA Pro zvýšení únosnosti nástřešního žlabu lze navrhnout žlabové háky s výztuhou.

8.20.21 V těch částech střechy, kde se předpokládá hromadění sněhu nebo ledu a zároveň nebude voda z tajícího sněhu nebo ledu plynule a v dostatečné míře odtékat, je nutné navrhnout povlakovou krytinu.

8.21 Vzduchotěsnost

8.21.1 Vzduchotěsnost přispívá k vyloučení negativních jevů, jakými jsou kondenzace vodní páry ve skladbě střechy, kondenzace na chladných površích ve skladbě střechy a nežádoucí únik tepla z vnitřního prostředí.

8.21.2 Alespoň plášť střechy zajišťující tepelněizolační funkci střechy musí být vzduchotěsný. Vrstvy nad větranou vzduchovou vrstvou se nepodílejí na zajištění vzduchotěsnosti střechy.

8.21.3 Napojení střechy na související a prostupující konstrukce musí být navrženo tak, aby bylo vzduchotěsné. Musí být vyloučeno pronikání vzduchu z vnitřních prostor nebo z technologických rozvodů a zařízení do vzduchových vrstev nad tepelněizolační vrstvou.

8.21.4 Doporučuje se, aby se na zajištění vzduchotěsnosti střechy podílelo co nejvíce vzduchotěsnících vrstev.

8.21.5 V objektech s přetlakovým nebo podtlakovým větráním vnitřních prostor jsou vzduchotěsnící vrstvy více namáhány tlakem vzduchu. S tím je třeba počítat v jejich materiálovém a konstrukčním řešení.

POZNÁMKA Obdobný postup je nutný i v případech, kdy se předpokládá kontrola vzduchotěsnosti obálky budovy např. metodou Blower door test a to i v montážním stadiu, ve kterém se kontrola provádí.

8.21.6 Je-li vzduchotěsnost střechy závislá pouze na vrstvách z fólií lehkého typu, musí být zajištěna použitím nejméně dvou takových vrstev (např. parotěsnicí vrstva, doplňková hydroizolační vrstva).

8.21.7 Výskyt netěsností v konstrukci střechy se zjišťuje podle směrnice ČHIS 05.

8.21.8 Objektové dilatační spáry nesmějí přivádět do skladby střechy vzduch z vnitřního prostředí stavby nebo od technologických zařízení.

8.22 Vlhkostní režim konstrukce

8.22.1 Příznivého vlhkostního stavu a režimu střešní konstrukce se dosahuje:

- a) omezením nebo vyloučením zabudované technologické vody ze skladby střechy omezením nebo vyloučením mokřých procesů.
- b) omezením množství zabudované atmosférické vody užitím materiálů s omezenou nasákavostí a vhodným postupem výstavby.
- c) omezením nebo vyloučením kondenzace vodní páry v konstrukci střechy.
- d) omezením nebo vyloučením pronikání atmosférické vody do konstrukce střechy.
- e) vyloučením vnikání vzduchu z interiéru nebo z technologických zařízení (VZT, odsavače par aj.) do střešní konstrukce.
- f) umožněním úniku vlhkosti z konstrukce střechy větráním, popř. vlhkostní propustností materiálů.

8.22.2 Příznivého vlhkostního režimu střeš se z hlediska difúze a kondenzace vodní páry dosáhne volbou vhodného řazení vrstev s ohledem na směr difúzního toku skrz skladbu střechy, popřípadě vhodným nastavením poměrů mezi tepelným odporem tepelněizolačních vrstev pod a nad parotěsnicí vrstvou a pod a nad hydroizolační vrstvou.

POZNÁMKA Směr difúzního toku je obvykle v průběhu ročního cyklu proměnný.

8.22.3 Zvláštní postup návrhu je třeba zvolit u konstrukcí nad otevřenou vodní hladinou, ledovou plochou, nad tepelně nebo vlhkostně náročnými technologickými provozy apod.

8.22.4 U inverzních střech musí tepelněizolační vlastnosti vrstev pod hydroizolační vrstvou zajistit po dobu průsaku vody z tajícího sněhu nebo z deště skladbou střechy takovou vnitřní povrchovou teplotu, aby nedocházelo k povrchové kondenzaci.

8.22.5 Větrací otvory musí být konstrukčně navrženy a na střeše umístěny tak, aby nedošlo k jejich zakrytí ležícím sněhem nebo ledem na střeše. Pokud zakrytí může nastat, je třeba posoudit vliv zakrytí na vlhkostní stav a režim střechy.

8.22.6 Při posouzení vlhkostního režimu střechy je třeba zohlednit předpokládané množství zabudované vody u nových střech nebo zjištěného množství vody ve střeše u opravovaných střech.

POZNÁMKA Parotěsnicí vrstva brání vysychání vody (zateklá do skladby střechy, zabudovaná, kondenzát) ze skladby střechy směrem do interiéru.

8.22.7 Pod povlakové hydroizolační vrstvy z asfaltových pásů na hutných podkladech, které mají faktor difúzního odporu $\mu \geq 4$, popř. součinitel difúzní vodivosti $\delta \leq 0,05 \cdot 10^{-9}$, se doporučuje navrhnout expanzní vrstvu bránící vzniku puchýřů mezi povlakem a podkladem.

8.23 Tepelná ochrana

8.23.1 Šíření tepla konstrukcí vedením omezuje tepelněizolační vrstva, šíření tepla konstrukcí prouděním omezuje vzduchotěsnicí vrstva a šíření tepla sáláním lze omezit reflexními a emisními vlastnostmi povrchů střešních plášťů.

POZNÁMKA Reflexní povrch se uplatní, je-li v kontaktu se vzduchem.

8.23.2 Podrobnosti návrhu tepelné ochrany viz ČSN 73 0540-1 až 4.

8.23.3 Tepelněizolační vrstva s proměnnou tloušťkou (např. vytváří-li spád střechy) se navrhne a posoudí podle ČSN EN ISO 6946.

8.24 Nežádoucí tepelné zisky prostor pod střechou

8.24.1 Tepelná stabilita prostor pod střechou se posoudí podle ČSN 73 0540-1 až 4.

8.24.2 Rozhodující vliv na tepelné zisky v letním období má tvar střechy a orientace objektu ke světovým stranám a obvykle také druh, plocha a rozmístění průsvitných konstrukcí budovy v podstřeší.

POZNÁMKA Střešní okna v osluněných střešních plochách jsou zdrojem zvlášť velkých tepelných zisků.

8.24.3 Nežádoucí šíření tepla konstrukcí z exteriéru do interiéru neprůsvitnými konstrukcemi může omezit větraná vzduchová vrstva.

8.24.4 Ohřívání povrchu střechy a přilehlých konstrukcí se potlačuje především vhodnou orientací střech ke světovým stranám a volbou struktury i barvy povrchu střechy.

POZNÁMKA Vhodným opatřením pro omezení přehřívání povrchu střechy a okolních konstrukcí je návrh vegetačního souvrství.

8.24.5 Příznivě se v letním období na zajištění tepelné stability podstřešních prostor podílí těžké stavební konstrukce v podstřešním prostoru, popřípadě tepelněakumulační vrstva střechy.

POZNÁMKA Jako tepelněakumulační vrstva se nejčastěji uplatní těžká nosná vrstva střechy.

8.25 Mechanické vlastnosti skladby střechy a jednotlivých vrstev, odolnost proti účinkům větru

8.25.1 Všechny konstrukce a vrstvy přenášející zatížení z jiných konstrukcí a vrstev nebo zajišťující jejich stabilitu musí mít k tomu potřebnou únosnost a stabilitu.

8.25.2 Vrstvy střechy musí mít dostatečnou odolnost proti stlačení vyvolanému všemi očekávanými zatíženími.

8.25.3 Povrchové vrstvy střechy musí mít dostatečnou odolnost proti obrušování.

8.25.4 Okraj střechy i okraje jednotlivých vrstev musí být navrženy tak, aby odolávaly působení větru.

8.25.5 Obvod spáry mezi povlakovou hydroizolační vrstvou a jejím podkladem musí být vzduchotěsný. Není-li vzduchotěsný, musí se připevnění hydroizolační vrstvy dimenzovat na sání i vztlak větru.

8.25.6 Stabilizace vrstev proti působení větru, proti sesouvání vlivem gravitace a proti působení tangenciálních sil od rozměrových změn některých vrstev se zajišťuje vlastní tíhou vrstev, spojovacími vrstvami, přitěžovací vrstvou, kotevními prvky nebo některou z kombinací uvedených opatření.

POZNÁMKY

1. U inverzní střechy se stabilizační vrstva uplatní také proti vztlaku vody působícímu na desky tepelné izolace.

2. Proti sesouvání a vlivu tangenciálních sil je vhodné použít mechanické kotvení.

8.25.7 Kotevní prvky musí být rozmístěny tak, aby jednotlivé kotvy, povlaková hydroizolační vrstva i nosná střešní konstrukce byly namáhány co nejrovnoměrněji.

8.25.8 Připevňovací prostředky použité k tvarovému řešení hydroizolačního povlaku v konstrukčním detailu se obvykle nezapočítávají do mechanického připevnění povlaku proti účinkům zatížení větrem.

8.25.9 Je-li podkladem pro kotvení sendvičová konstrukce z tepelněizolačního materiálu mezi dvěma profilovanými plechy, kotvicí prvek musí být upevněn do dolní vlny horního plechu.

POZNÁMKA Obdobně se postupuje i při připevnění podhledu.

8.26 Vzájemné ovlivňování materiálů v konstrukci střechy, korozní namáhání

8.26.1 Materiály, které jsou součástí povrchu střechy, musí odolávat všem korozním vlivům.

8.26.2 Materiály musí být do střechy kombinovány a umístěny tak, aby se ve vzájemném kontaktu nebo prostřednictvím vrstvy vody nebo toku vody nepříznivě neovlivňovaly. K oddělení materiálů lze využít separační vrstvu z vhodného materiálu.

8.26.3 Je nepřípustné použití lehčených betonů jako výplně konstrukcí z profilovaných plechů.

POZNÁMKA V důsledku reakce alkalického prostředí vlhkého lehčeného betonu s profilovaným plechem došlo v minulosti k haváriím střešních konstrukcí.

8.26.4 Tvorbu výluhů z vrstev, prvků a konstrukcí střechy je třeba omezit vhodnou volbou materiálů, omezením přístupu vody k nim a v nezbytných případech uzavřením jejich

povrchu vhodným způsobem. Na střechách, kde se vyskytují zdroje výluhů, je nutné zvětšit dimenze odvodňovacích prvků.

POZNÁMKA Častým zdrojem výluhů jsou betonové roznášecí vrstvy nad hydroizolací.

8.26.6 Konstrukce střechy musí být navržena z takových materiálů, které odolají působení UV záření. Materiály neodolávající UV záření musí být zabudovány tak, aby na ně po celou dobu životnosti konstrukce nemohlo dopadat přímé ani odražené sluneční záření.

POZNÁMKA Ochranu proti UV záření je třeba řešit i v průběhu výstavby. Postup výstavby je třeba navrhnout tak, aby doba, po kterou bude materiál nezakryt, nepřesáhla maximální hodnotu uváděnou výrobcem.

8.27 Vliv provozu v objektu a na střeše

8.27.1 Provozní vrstva musí odpovídat druhu provozu. Provozní vrstvy se navrhují podle kapitoly 9.

8.27.2 Riziko mechanického poškození nebo zcizení materiálů, konstrukcí a prvků se snižuje volbou materiálů, způsobu připevnění, tvaru a rozměrů konstrukcí a prvků.

8.27.3 Na střechách s veřejným provozem nebo zasahujících do veřejného provozu je třeba pro všechny konstrukce v dosahu osob volit materiály s odpovídající odolností.

8.27.4 Střecha s vegetací má být vybavena přívodem vody nebo zařízením pro zálivku rostlin.

8.27.5 Střechy bez provozu musí být vybaveny předepsanými prostředky pro zachycení pádu osob.

8.28 Požárně bezpečnostní řešení

8.28.1 Střechy se z hlediska požární bezpečnosti staveb navrhují podle ČSN 73 0802, ČSN 73 0804, ČSN 73 0810 a norem řady ČSN 73 08xx, popř. příslušných právních předpisů ¹⁰⁾.

8.28.2 Doporučení konstrukčních úprav pro vybrané případy jsou v článku B.1.20 této směrnice.

8.29 Hluk, vibrace

8.29.1 K zajištění požadované vzduchové neprůzvučnosti nejvíce přispívají hmotné vrstvy ve skladbě střechy, celistvost střechy a těsné spojení střechy s přilehlými a prostupujícími konstrukcemi.

8.29.2 Šíření kročejového hluku z povrchu provozní střechy do vnitřního prostředí se obvykle omezuje pružnými vložkami (vrstvami) ve skladbě střechy a mezi skladbou a přilehlými či prostupujícími konstrukcemi.

8.29.3 Technologická zařízení umístěná na střeše, která jsou zdrojem vibrací a kročejového hluku, se musí osadit na odpružené základy.

8.29.4 Střešní konstrukce nad prostorami, na které jsou kladeny požadavky prostorové akustiky, má umožnit zavěšení podhledu a zvukově pohltivých těles. Plocha neprůsvitných konstrukcí střechy musí být taková, aby umožnila umístění dostatečného množství zvukově pohltivých těles.

¹⁰⁾ Např. vyhláška č. 23/2008 Sb.

8.29.5 V případě, že pružné vložky (vrstvy) jsou vystaveny působení vody, je třeba posoudit vliv jejich nasákavosti na akustické tlumící vlastnosti.

8.30 Volba materiálů

8.30.1 Při stavebních úpravách se doporučuje, aby co nejvíce původních materiálů zůstalo uloženo na střeše, pokud to únosnost střechy a stav původních materiálů dovolí.

8.30.2 Materiálové řešení konstrukcí a vrstev střechy má být takové, aby po skončení životnosti nebo při provádění stavebních úprav střech mohlo být co největší množství demontovaných materiálů recyklováno nebo uloženo na běžných skládkách.

8.31 Proveditelnost, realizace

8.31.1 Navržené řešení střechy musí být proveditelné. Doporučuje se přednostně navrhopat osvědčená a praxí ověřená řešení, realizovatelnost a funkčnost neobvyklých nebo inovativních řešení ověřit na modelech výseků stavby.

8.31.2 Neobvyklá řešení ve fázi projektu se doporučuje konzultovat s budoucím zhotovitelem střechy.

8.31.3 Bude-li střecha jednou z etap výstavby objektu, musí být její návaznosti na další etapy (např. fasáda objektu) navrženy tak, aby i před dokončením navazujících etap, i na okraji střechy byla zajištěna dostatečná stabilita proti působení větru, těsnost proti vodě a vzduchotěsnost. Toto platí i pro jednotlivé etapy realizace střechy.

8.31.4 Vrstvy, kterými bude střecha provizorně zakryta, např. při zazimování stavby, musí být po celou dobu zakrytí dostatečně odolné proti působení klimatických podmínek, především větru, deště, vysoké teploty, UV záření a zatížení sněhem.

8.31.5 Materiály jednotlivých prvků střechy se musí volit tak, aby technologie zpracování jednoho materiálu nepůsobila negativně na druhý materiál, nebo se musí navrhout zvláštní opatření.

POZNÁMKA Například pěnové plasty vyžadují zvláštní opatření při práci s plamenem nebo horkým vzduchem při svařování hydroizolační vrstvy.

8.31.6 Pro provedení spojů hydroizolačních vrstev, k němuž je nezbytný přítlak k podkladu, musí být podklad souvislý a tuhý, Tepelné izolanty musí mít napětí v tlaku při 10% deformaci podle ČSN EN 826 alespoň 60 kPa.

POZNÁMKA Obvykle je vyžadováno při spojování plastových fólií svařováním, slepováním v přesazích nebo přelepováním přesahů.

8.31.7 Konstrukce střechy, která bude v průběhu výstavby objektu sloužit pro dopravu a skladování materiálů nebo pro provádění prací na přilehlých částech stavby musí být na tyto procesy navržena. Jedná se především o zajištění únosnosti pro připevnění dopravních zařízení, shozů, pro skladování materiálu, pro stavbu lešení apod. a o ochranu materiálů a konstrukcí před poškozením nebo snížením jejich trvanlivosti. Pokud konstrukce střechy není dostatečně dimenzována pro tyto účely, je nutné ji podepřít nebo zajistit jen povolené namáhání střechy podle návrhu.

POZNÁMKA Realizaci skladby střechy na souvislé plošné nosné konstrukci (s potřebnou únosností) se doporučuje rozdělit na etapy. Po dobu stavebních procesů probíhajících na střeše má chránit prostor pod střechou provizorní hydroizolační vrstva na pevném podkladu (vhodná je například hydroizolační vrstva z natavených asfaltových pásů). Při realizaci konečné podoby střešní skladby se tato vrstva odstraní nebo se může zabudovat do hydroizolační nebo parotěsnicí vrstvy, pokud je s jejím materiálem spojitelná. Nezapočítává

se do hydroizolační dimenze výsledné parotěsnicí nebo hydroizolační vrstvy, započte se při posouzení vlhkostního režimu střechy.

8.31.8 Opatření nutná pro vytvoření vhodných podmínek pro realizaci střechy, především pro zpracování materiálů, musí být součástí návrhu střechy. Zřizují se přístřešky, popřípadě vytápěné, nad celou střechou nebo nad její částí.

8.31.9 Pro stavební úpravy střechy se doporučuje navrhnout opatření pro provizorní ochranu užívaných podstřešních prostor.

POZNÁMKA Opatření musí řešit přinejmenším ochranu proti atmosférické vodě.

8.31.10 Konstrukční detaily a návaznosti vrstev v nich musí být proveditelné.

8.32 Spolehlivost střechy

8.32.1 Spolehlivost střech se zajišťuje odpovídajícím technickým řešením, použitím vhodných materiálů a výrobků a řádnou údržbou střech.

8.32.2 Střechu se doporučuje navrhovat tak, aby umožňovala přímou vizuální kontrolu nepropustnosti hydroizolační vrstvy, popř. aby obsahovala systém signalizace poruchy nepřístupné hydroizolační vrstvy, popřípadě systém pro vyhledání místa poruchy nepřístupné hydroizolační vrstvy.

POZNÁMKA Signalizaci poruch lze zajistit např. řešením odvodnění pojistných hydroizolačních konstrukcí tak, aby umožnilo detekci poruch hlavních hydroizolačních konstrukcí nebo elektronickými detekčními a signalizačními systémy.

8.32.3 Odvodnění doplňkových hydroizolačních vrstev se doporučuje řešit tak, aby umožnilo vizuální detekci netěsností a poruch skládaných krytin.

8.32.4 Hydroizolační konstrukce obtížně přístupné pro opravu se doporučuje navrhovat tak, aby byla jejich oprava možná bez přístupu ke konstrukci, nebo se pod ně do souvrství střech navrhují pojistné hydroizolační vrstvy.

POZNÁMKA Hydroizolační vrstva je špatně přístupná pro opravu u inverzních střech a u střech se stabilizačními a provozními vrstvami. Zvláště obtížný je přístup ke střechám, jejichž povrch je ve vlastnictví jiné osoby, než prostor pod nimi (terasové domy).

8.32.5 U několikaplášťových konstrukcí se doporučuje zpřístupnit alespoň jeden meziplášťový prostor, popř. zajistit možnost kontroly vnitřních částí konstrukce střechy z kontrolních míst. Kontrolní místa mohou být přístupná z exteriéru i z interiéru.

8.32.6 Pod zaatikové a mezistřešní žlaby, které nemají povlakovou hydroizolační vrstvu, se navrhuje odvodněná pojistná hydroizolační konstrukce nebo pojistný žlab.

8.32.7 Ke spolehlivému zajištění funkce hydroizolační vrstvy výrazně přispívá její spojení s vrstvami pod ní. Takové řešení ale vyžaduje volbu speciálních materiálů a postupů realizace.

POZNÁMKA

Příklady spolupůsobení:

- 1 Hydroizolační vrstva z asfaltových pásů celoplošně spojená s tepelněizolační vrstvou z desek z pěnového skla zalitých asfaltem;
- 2 Hydroizolační vrstva z asfaltových pásů celoplošně spojená s železobetonovou vrstvou, jejíž povrch je speciálně upraven.

8.32.8 Konstrukce a zařízení umístěné na střeše se mají osadit tak, aby nedocházelo k hromadění nečistot pod nimi a v okolí a aby bylo možné kontrolovat a opravovat hydroizolační konstrukci bez jejich demontáže.

8.32.9 Při stavebních úpravách střech se doporučuje zvážit, zda do rozsahu stavebních úprav zahrnout i související konstrukce a zařízení či další vrstvy, aby po přiměřeně dlouhou dobu nebyl nutný žádný zásah do střechy.

8.33 Vliv tvarových a objemových změn použitých materiálů

8.33.1 Vliv smrštění materiálů souvislých vrstev je třeba zohlednit při volbě připevnění vrstev, popřípadě velikosti souvislých úseků vrstev.

8.33.2 Hrozí-li u vrstev připevňovaných lepením vliv tangenciálních sil od tvarových a objemových změn materiálů vrstev nebo od namáhání větrem, nesmí se pro spojovací vrstvu použít trvale viskózní nebo pružný materiál.

8.33.3 Hydroizolační povlaky z asfaltových pásů se od tuhých nevyztužených dilatovaných podkladních vrstev, přes které probíhají spojitě, oddělují dilatační vrstvou.

POZNÁMKY

- 1 Dilatační funkci plní také expanzní vrstva.
- 2 Podmínka je splněna u volně položených a kotvených či zatížených hydroizolačních povlaků.
- 3 Hydroizolační povlaky spojené s tuhým podkladem vyžadují v okolí dilatačních spár podkladu speciální řešení separace od podkladu.

8.34 Trvanlivost dřevěných konstrukcí a prvků

8.34.1 Trvanlivost dřevěných prvků, které jsou do konstrukce zabudovány s vlhkostí vyšší než 20 % nebo mohou být v konstrukci vystaveny dodatečnému působení vody (např. v důsledku kondenzace), je třeba zajistit větráním.

8.34.2 Doporučuje se, aby dřevěné nosné prvky byly přístupné pro kontrolu, opravu nebo obnovu chemické ochrany dřeva po celou dobu užívání konstrukce.

8.35 Bezpečnost při užívání

8.35.1 Na nepochybných střechách se pro bezpečný pohyb pracovníků v trasách pohybu navrhují konstrukce odolné pohybu pracovníků a chránící střechní před provozem.

POZNÁMKA Na plochých střechách se navrhují plochy s protiskluzným povrchem a vrstvami odolnými mechanickému namáhání. Na šikmých střechách se navrhují stoupací prvky a lávky.

8.35.2 Konstrukce, kterými se vstupuje na střechní plochu bez provozu, musí odolávat mechanickému namáhání od pohybujících se osob. V jejich dosahu musí být odolná konstrukce pro bezpečný pohyb pracovníků po střeše a dostupná konstrukce pro zachycení pádu osob.

8.35.3 Atiky, štíty vystupující nad rovinu střechy nebo nástřešní žlaby přispívají k ochraně majetku a zdraví osob před odpadávajícími částmi dožilé krytiny. Počítá-li se s pohybem pracovníků údržby a pokrývačů v nástřešním žlabu nebo po konstrukci opřené o nástřešní žlab, musí mít žlab tomu odpovídající únosnost.

8.36 Životní prostředí

8.36.1 Pro volbu materiálů platí 8.31.2.

8.36.2 Při výběru materiálu pro konstrukce se posuzování ekologické bilance provádí podle ČSN EN ISO 14001.

9 Konstrukce a vrstvy střech

9.1 Hydroizolační konstrukce

9.1.1 Hydroizolační konstrukce se navrhuje a dimenzuje podle návrhového namáhání vodou, technologického postupu provádění a přístupnosti pro opravu; zohlední se požadavek na spolehlivost, trvanlivost a proveditelnost.

POZNÁMKA Vhodný je postup návrhu a posouzení podle směrnice ČHIS 01.

9.1.2 Hydroizolační konstrukce se navrhuje povlaková nebo skládaná.

9.1.3 Skládaná krytina s doplňkovou hydroizolační konstrukcí se navrhuje podle směrnice ČHIS 03 a publikace Pravidla pro navrhování a provádění střech. Povlaková hydroizolační konstrukce se navrhuje podle ČSN P 73 0606.

9.1.4 Pro kotvenou povlakovou hydroizolační vrstvu a kotevní prvky se volí materiály, které zajistí spolehlivě po dobu životnosti střechy požadovanou únosnost. Ve volbě kotevního prvku se musí zohlednit vlastnosti podkladu, ke kterému se kotví a vlastnosti kotveného povlaku. Doporučuje se volit ověřené sestavy povlaku a kotevních prvků.

9.1.7 Hlavní hydroizolační konstrukce

9.1.7.1 Hlavní hydroizolační konstrukce nebo její část, která je přímo vystavena vnějšímu prostředí (je krytinou) musí odolávat všem vlivům vnějšího prostředí a užívání.

9.1.7.2 Doporučuje se, aby pro hydroizolační konstrukci (vrstvu) inverzní střechy a střechy se zatěžovací vrstvou byl použit materiál s prokázanou odolností proti prorůstání kořenů. Hydroizolační konstrukce střechy s vegetací musí být z materiálu s prokázanou odolností proti prorůstání kořenů.

9.1.7.3 Umístění hlavní hydroizolační konstrukce pod další vrstvy nebo souvrství (vrstvy inverzní střechy, vrstvy střechy s provozem, stabilizační vrstva, pěstební souvrství) přispívá k potlačení některých rizik mechanického poškození a některých korozních činitelů vnějšího prostředí.

POZNÁMKA Souvrství nad hydroizolační konstrukcí se doporučuje navrhovat demontovatelné, umožňující opravu, údržbu nebo výměnu hydroizolační konstrukce.

9.1.8 Pojistná hydroizolační konstrukce

9.1.8.1 K vytvoření pojistných hydroizolační konstrukcí se zpravidla používají hydroizolační povlaky.

9.1.8.2 Pojistná hydroizolační konstrukce musí být odvodněna.

POZNÁMKA Pojistné hydroizolační konstrukce (vrstvy) se odvodňují pomocí pojistných žlabů i do odpadních potrubí, okapem do vnějšího prostředí nebo vtoky vyústěnými do pomocných prostor budovy. Odvodnění by mělo být řešeno tak, aby signalizovalo poruchu hlavní hydroizolační vrstvy.

9.1.8.3 Sklon pojistné hydroizolační vrstvy u plochých střech má být tak velký, aby i po uplatnění průhybu nosných konstrukcí a následné deformaci pojistné hydroizolační vrstvy zajišťoval odtok vody; doporučuje se nejméně 1°.

9.1.8.4 Odtoku vody po pojistné hydroizolační vrstvě nemají bránit žádné překážky.

POZNÁMKA Pokud by vrstva střešního pláště ležící na pojistné hydroizolační konstrukci (vrstvě) bránila odtoku vody, odděluje se drenážní vrstvou, např. tuhou rohoží z vláken odolných vodě, tvarovanou tuhou fólií apod., popř. se spodní povrch následné vrstvy vytvořený z desek vhodně tvaruje.

9.1.8.5 Pojistná hydroizolační konstrukce se po dobu výstavby objektu zpravidla využívá jako provizorní hydroizolační konstrukce; bývá klimaticky i mechanicky namáhána. S přihlédnutím k této okolnosti je třeba vhodně navrhnout její složení, ochranu a případný způsob opravy.

9.1.8.6 Pojistné hydroizolační povlaky mohou být s obklopujícími konstrukcemi spojeny jen do té míry, aby nedošlo k jejich poškození pohybem konstrukcí.

9.1.9 Pomocná hydroizolační vrstva

9.1.9.1 Pomocná hydroizolační vrstva se navrhuje z materiálů krátkodobě odolných vodě. Musí se počítat s jejich difúzním odporem. Pomocná hydroizolační vrstva nesmí nepříznivě ovlivňovat vlhkostní režim střešní skladby.

9.2 Nosná vrstva

9.2.1 Nosné vrstvy jsou tvořeny plošnou nosnou konstrukcí nebo konstrukcí z tyčových a plošných prvků. Dimenzováním nosné vrstvy se tato směrnice nezabývá.

POZNÁMKA Masivní plošná nosná konstrukce se řeší například jako monolitická železobetonová deska, konstrukce z panelů železobetonových nebo keramobetonových, konstrukce z nosníků ocelových, železobetonových nebo keramobetonových a z vložek keramických, betonových nebo pórobetonových zmonolitněná betonem. Lehká plošná nosná konstrukce se provádí především z trapézových plechů. Tyčovou konstrukcí je nejčastěji dřevěný krov, popř. se záklopem z prken nebo desek.

9.2.2 Návrh nosné vrstvy pro skládanou krytinu z plošných nebo tyčových prvků je třeba provést i pro montážní stav zatížení s uvážením chvění konstrukce při připevňování krytinových prvků.

9.3 Parotěsnicí vrstva

9.3.1 Parotěsnicí vrstva se navrhuje z materiálů s vysokým difúzním odporem. Preferuje se použití materiálů, které lze homogenně spojovat.

9.3.2 Pásky nebo fólie, zabudované do parotěsnicí vrstvy musí být trvanlivě parotěsně spojeny. Parotěsnicí vrstva se parotěsně napojuje na všechny související a prostupující konstrukce a prvky.

9.3.3 Předpokládaná netěsnost spojů se musí započítat do difúzního odporu parotěsnicí vrstvy.

POZNÁMKA U parotěsnicí vrstvy z lehké fólie je třeba počítat s rizikem netěsností zvláště v případě, kdy je fólie do střešní skladby montována zespodu nebo v případech, kdy spoje fólie nejsou při slepování podporovány tuhým podkladem.

9.3.4 Parotěsnicí vrstva obvykle zajišťuje i funkci vzduchotěsnicí vrstvy. Je-li vhodně ukončena a je-li zajištěn odtok vody pod vrstvami na parotěsnicí vrstvě položenými, může plnit i funkci pojistné hydroizolační vrstvy.

9.3.5 Parotěsnicí vrstvy se obvykle navrhují z asfaltových pásů, plastových a pryžových fólií, fólií lehkého typu nebo konstrukčních desek.

9.3.6 Jsou-li parotěsnicí vrstvy na nesouvislém podkladu, doporučuje se podklad uzpůsoben tak, aby spoje materiálu použitého pro parotěsnicí vrstvu byly podloženy.

9.3.7 Parotěsnicí vrstva se obvykle umísťuje pod tepelněizolační vrstvu poblíž vnitřního povrchu střešní konstrukce.

POZNÁMKA Je-li užita silikátová spádová vrstva ve skladbě střešního pláště, umísťuje se parotěsnicí vrstva na ni.

9.3.8 Doporučuje se volit takový konstrukční princip střechy a takový postup výstavby, aby se parotěsnicí vrstva realizovala na souvislém podkladu shora.

9.3.9 Parotěsnicí vrstva musí být v konstrukci v takové poloze, aby při užívání stavby nemohlo dojít k jejímu mechanickému poškození nebo perforaci.

9.4 Větrotesnicí vrstva

9.4.1 V Tepelněizolační vrstvu z minerálních vláken, která je v přímém kontaktu s proudícím vzduchem (ve střešních dutinách) je třeba chránit před zanášením prachem a prochlazováním od proudícího vzduchu a v případě sypkých materiálů před transportem. K tomu se používá ochrana tepelněizolační vrstvy, obvykle v podobě lehkých difúzně otevřených folií, popřípadě slepených v přesazích - tzv. větrotesnicí vrstva. Větrotesnicí vrstva se obvykle umísťuje na povrch tepelněizolační vrstvy k vzduchové vrstvě.

9.4.2 Větrotesnicí vrstva se obvykle vytváří z lehkých fólií s co nejmenším difúzním odporem. Vliv větrotesnicí vrstvy na vlhkostní režim střešní skladby je třeba výpočtově posoudit.

9.5 Expanzní vrstva

9.5.1 Vhodnou volbou materiálu se vytváří vrstva s propojenými mezerami nebo póry.

9.5.2 Expanzní vrstva nesmí ovlivnit stabilitu vrstev střechy.

9.5.3 Funkci expanzní vrstvy v konstrukci střechy může plnit spára mezi podkladem a bodově nebo liniově nalepenými nebo natavenými asfaltovými pásy, spára vytvořená profilací spodního povrchu materiálu povlaku či spára pod volně kladenými, popř. mechanicky kotvenými povlaky.

9.5.4 Expanzní vrstvu se doporučuje napojit na vnější prostředí po obvodě střechy.

9.6 Tepelněizolační vrstva (termoizolační vrstva)

9.6.1 Tepelněizolační vrstvy se vytvářejí z pórovitých nebo mezerovitých materiálů. Preferují se materiály zabudované v suchém stavu před materiály zabudováványými s použitím technologické vody.

9.6.2 Tepelněizolační vrstvy střech se doporučuje navrhovat z materiálů, které mají omezenou schopnost přijímat vodu a vlhkost, zejména jsou-li umístěny do jednoplášťových střech.

POZNÁMKA Tepelněizolační vrstvy z nasákavých materiálů se doporučuje podložit drenážní nebo separační vrstvou.

9.6.3 Použití perlitbetonu, pěnobetonu a plynobetonu jako výplně do ocelových tvarovaných plechů s povrchovou úpravou zinkem a plechů hliníkových se nepřipouští.

9.6.4 Tepelněizolační materiály musí trvale odolávat zatížení, kterému jsou ve skladbách střech vystaveny.

POZNÁMKA Změnu vlastností tepelněizolačních materiálů často vyvolává obsah vody.

9.6.5 Tepelněizolační vrstvy z dílců se navrhují jako souvislé. Očekává-li se vznik mezer mezi deskami tepelněizolačního materiálu v důsledku průhybu či rozměrových a tvarových

změn podkladu či tepelněizolačních desek, doporučuje se navrhovat desky s polodrážkou nebo perem a drážkou. Deskové materiály se mají klást na vazbu.

9.6.6 Navrhuje-li se tepelněizolační vrstva z více desek nad sebou, nemají se spáry vrchních desek překrývat se spárami spodních desek.

9.6.7 Tepelněizolační vrstva musí být provedena z materiálu, který nepodléhá objemovým a tvarovým změnám nebo musí být vliv těchto změn vyloučen vhodným připevněním, viz 8.34.2.

9.6.8 Vytváří-li tepelněizolační materiál přímý podklad pro hydroizolační vrstvu, musí mít takové vlastnosti, které zajistí dosažení dostatečného přítlaku při svařování spojů hydroizolační vrstvy, viz 8.32.6.

9.6.9 Vytváří-li tepelněizolační materiál z desek přímý podklad pro kotvenou povlakovou krytinu nespojenou s tepelněizolačním materiálem, musí být stálá poloha desek tepelné izolace zajištěna samostatně proti účinkům sání větru přenášeným na desky podtlakem nebo elektrostaticky.

POZNÁMKA Kotvy zajišťující samostatně polohu tepelněizolačních desek se nezapočítávají do posouzení stability skladby.

9.6.10 Tepelněizolační vrstva inverzních střech musí být z materiálu odolného působení vody, u kterého výrobce deklaruje tepelněizolační vlastnosti při očekávaném namáhání vodou. Vhodné jsou materiály s nízkou nasákavostí.

9.6.11 Tepelněizolační vrstva sousedící se vzduchovou vrstvou musí být účinně chráněna před pronikáním proudícího vzduchu do struktury tepelněizolačního materiálu a před zanášením prachem.

POZNÁMKY

- 1 Pronikání proudícího vzduchu do struktury tepelněizolačního materiálu a zanášením prachem způsobuje snížení tepelného odporu.
- 2 K ochraně tepelné izolace se obvykle používá větrotěsnicí vrstva.
- 3 Toto opatření je nutné obvykle u vláknitých tepelněizolačních materiálů.

9.7 Tepelněakumulační vrstva

9.7.1 Tepelněakumulační vrstva se vytváří z materiálů s vysokou plošnou hmotností nebo z materiálů měnících skupenství na horní hranici rozsahu provozních teplot místností pod střechou.

9.8 Spádová vrstva

9.8.1 Spádová vrstva se vytváří z násypů, lehčených betonů, betonů, dílců z plastů nebo minerálních vláken apod.

POZNÁMKA Při volbě materiálu se doporučuje přihlédnout k zásadám uvedeným v 9.5.

9.8.2 Spádu lze dosáhnout i sklonem nosné konstrukce střechy nebo sklonem nosné vrstvy horního pláště.

9.8.3 Spádová vrstva z tepelněizolačních materiálů může plnit funkci tepelněizolační vrstvy nebo s tepelněizolační vrstvou spolupůsobit.

POZNÁMKA Návrh se provede podle 9.5.

9.9 Dilatační vrstva

9.9.1 Dilatační vrstvy se obvykle navrhují z lepenek, textilií a plastových fólií nebo ze sypaných materiálů.

9.10 Separační vrstva

9.10.1 Separační vrstva oddělující sypané materiály (např. ve vegetační střeše) se vytváří např. z plastového pletiva.

9.10.2 Separační vrstva pro oddělení plechové krytiny od podkladu z málo propustných materiálů se navrhuje podle článku 7.12 v ČSN 73 3610:2008.

9.10.3 Separační vrstva pro oddělení ovlivňujících se materiálů se navrhuje z textilií, lepenek, plastových fólií apod.

9.11 Spojovací vrstva

9.11.1 Spojovací vrstva se navrhuje z vhodných lepidel určených pro tyto účely. Preferují se lepidla, která po aplikaci nejsou za předpokládaných teplot schopna trvale plastické deformace.

9.12 Přítěžovací vrstva

9.12.1 Potřebná hmotnost přítěžovací vrstvy musí být stanovena ve statickém návrhu.

9.12.2 Obvykle se uplatňují násypy z hrubého praného oblého kameniva, souvislé vyztužené monolitické betonové desky nebo vrstvy betonových dlaždic. Funkci přítěžovací vrstvy obvykle zajistí také provozní vrstvy nebo souvrství.

POZNÁMKY

- 1 Násypy o sklonech větších než 6° vyžadují povrchové zpevnění nebo jinou vhodnou úpravu.
- 2 Při návrhu přítěžovací vrstvy je třeba posoudit rizika ztráty stability jejích jednotlivých prvků.
- 3 Násypy kameniva se nedoporučuje používat v oblastech o velkém spadu nečistot.

9.12.3 Přítěžovací vrstvy mají být souvislé.

9.12.4 Dodatečná aplikace přítěžovací vrstvy při rekonstrukcích střech obvykle vyžaduje statické posouzení nosné konstrukce.

9.12.5 Přítěžovací vrstva musí být navržena tak, aby byl zajištěn potřebný odtok vody ze střechy.

9.12.6 Použití přítěžovací vrstvy klade vyšší nároky na údržbu střechy, především odstraňování nečistot a náletové vegetace. Přítěžovací vrstva přispívá k ochraně vrstev pod sebou před UV zářením a vysokou teplotou, zvyšuje ale riziko namáhání např. hydroizolační vrstvy biologickými vlivy.

POZNÁMKA Je vhodné navrhovat hydroizolaci pod zatěžovací vrstvou z materiálů s ověřenou odolností proti prorůstání kořenů.

9.13 Kotevní prvky

9.13.1 Kotevní prvky použité k připevnění konstrukcí a vrstev střech musejí odolávat předpokládanému koroznímu namáhání ve skladbě střechy.

9.13.2 Zatížení vnášené do jednoho prvku dřevěného bednění kotvami nesmí být větší, než je únosnost připevnění prkna k nosné konstrukci.

9.13.3 Řady kotev musí být kolmé nebo šikmé ke směru vln trapézového plechu nebo k prkům dřevěného bednění.

9.13.4 Je-li nosná vrstva tvořena profilovanými plechy, musí být kotvy umístěny do horní plochy horních vln. V případě nosné vrstvy ze sendvičových panelů plech - tepelný izolant - plech musí výrobce panelů předepsat umístění a druh kotev.

9.13.5 Pro plošné dřevěné nebo kovové podkladní vrstvy se délka kotevních prvků navrhuje tak, aby byly účinně zakotveny, obvykle musí závit vyčnívat 10 mm až 20 mm z vnitřního povrchu nosné vrstvy.

9.14 Drenážní vrstva

9.14.1 Drenážní vrstva určená k podložení tepelněizolační vrstvy z vláknitých materiálů je vytvářena rohožemi z prostorově orientovaných plastových vláken nebo profilovanými plastovými deskami nebo fóliemi propustnými pro vodu.

9.14.2 Drenážní vrstva určená k odvedení vody z vrstev nad hydroizolační vrstvou (střechy s provozem, vegetační střechy) je vytvářena inertními sypanými materiály, tkanými i netkanými textiliemi, rohožemi z prostorově orientovaných plastových vláken nebo profilovanými plastovými deskami nebo fóliemi, tkaninami, nebo jinými materiály propustnými pro vodu.

9.14.3 Materiály pro drenážní vrstvy nad hydroizolační vrstvou musí být odolné proti působení biologických korozních činitelů.

9.14.4 Povrch vrstvy pod drenážní vrstvou musí být odvodněn.

POZNÁMKA Drenážní vrstva, která není odvodněna, je separační vrstvou nebo hydroakumulační vrstvou.

9.15 Filtrační vrstva

9.15.1 Filtrační vrstva se zpravidla vytváří z textilií, které nepodléhají biologické korozi.

9.16 Vzduchová vrstva a větrání

9.16.1 Vzduchové vrstvy se do konstrukcí střech umísťují s cílem zlepšit tepelnou stabilitu prostoru v podstřeší v letním období a přispět k odvodu vlhkosti z konstrukce. Účinnost větrání se posuzuje podle ČSN 73 0540. Pro předběžný návrh lze použít tabulku E.1.

9.16.2 Vzduchové vrstvy střech se obvykle větrají. Je-li vzduchová vrstva (meziplášťový prostor) účinně větraná, jsou několikaplášťové střechy vhodné pro odvedení zabudované vlhkosti z konstrukce střechy.

POZNÁMKY

- 1 Zabudovanou vlhkostí se rozumí i přirozená vlhkost dřeva použitého v konstrukci střechy. V minulosti byly zdrojem zabudované vlhkosti především syké tepelněizolační a spádové materiály používané ve střechách.
- 2 Dimenze větrání jednoplášťových, dvouplášťových a tříplášťových střech jsou uvedeny v příloze E.
- 3 Ve střechách nad vytápěnými prostory je velké riziko kondenzace vlhkosti v nevětraných vzduchových vrstvách.
- 4 Vzduchovou vrstvou je i tzv. střešní dutina v konstrukcích šikmých střech umístěná obvykle mezi DHV a tepelnou izolací v oblasti hřebene nebo okapu střechy.

9.16.3 Poloha, tloušťka a sklon vzduchových vrstev ve skladbě střešního pláště a způsob jejich napojení na vnější prostředí jsou především dány požadavkem příznivého vlhkostního režimu střešní konstrukce, popř. požadavkem zpřístupnění meziplášťového prostoru střech.

9.16.4 Větraná vzduchová vrstva se vytváří mezi doplňkovou hydroizolační vrstvou a skládanou krytinou.

9.16.5 Větrání střech se zajišťuje prouděním vzduchu ve vzduchové vrstvě. Vzduch se do vzduchové vrstvy přivádí příváděcími otvory a odvádí odváděcími otvory.

POZNÁMKY

1 Proudění vzduchu ve vzduchové vrstvě je způsobeno buď rozdílnými hustotami vzduchu v důsledku rozdílu výšky mezi příváděcím a odváděcím otvorem, přetlakem vzduchu ve vzduchové vrstvě v důsledku odlišné teploty nebo vlhkostí vzduchu ve vzduchové vrstvě od vnějšího vzduchu–nebo v důsledku působení větru na větrací otvory.

2 Vzduch s vysokým obsahem vlhkosti je těžší než suchý vzduch. To může ovlivnit proudění ve vzduchové vrstvě.

3 Proudění vzduchu ve vzduchové mezeře lze zajistit i vhodnými technickými prostředky.

9.16.6 Tloušťka vzduchové vrstvy dvouplášťové nebo víceplášťové střechy se volí co největší. Minimální tloušťka vzduchové vrstvy větrané dvouplášťové střechy se stanoví v závislosti na délce a sklonu vzduchové vrstvy a požadované účinnosti větracího systému.

9.16.8 Tvar vzduchové vrstvy včetně vložených překážek musí být navržen tak, aby proudění vzduchu bylo dostatečně účinné ve všech místech vzduchové vrstvy. Je-li vzduchová vrstva rozdělena, např. nosnými prvky, na jednotlivá pole, musí být každé pole účinně větráno. Vliv překážek je třeba posoudit.

POZNÁMKA Doporučuje se volit šířku přilehlého úseku větrané vzduchové vrstvy s ohledem na vložené překážky, např. střešní okna. Pokud k přerušení dojde volbou šířky okna nebo okenní sestavy, zajišťuje se větrání úseku vzduchové vrstvy pod oknem i nad oknem zřízením dalších příváděcích a odváděcích otvorů nebo větráním prostřednictvím přilehlých úseků vzduchové vrstvy.

9.16.9 Větrací otvory mají být umístěny tak, aby vzduchová vrstva (meziplášťový prostor) byla větrána rovnoměrně.

9.16.10 Větrací otvory se vytvářejí v kontaktu vzduchové vrstvy s obvodem stavby nebo v ploše střechy, obvykle v jejích nejvýše a nejniže položených částech. Otvory v ploše střechy se vhodnou konstrukcí umísťují nad povrch střechy. U střech s dostatečným sklonem mohou být vyústěny v rovině krytiny a zakryty vhodným krytinovým prvkem nebo doplňkem.

POZNÁMKA

Střešní dutinu pod hřebenem střechy je výhodné větrat otvory umístěnými ve štítech stavby, pokud to tvar střechy umožňuje.

9.16.10 Větrací otvory musí být zajištěny proti vnikání ptáků a jiných živočichů (žaluzie, mřížky, sítky). Otvory musí být umístěny a konstrukčně provedeny tak, aby jimi nepronikaly atmosférické srážky do konstrukce a skladby střechy a aby odváděly případný kondenzát ze svého vnitřního povrchu do vnějšího prostředí.

9.16.11 U větracích otvorů umístěných ve skládané krytině obvykle nelze zcela zabránit pronikání sněhu pod krytinu. Tomu musí být přizpůsobeny vrstvy a konstrukce pod krytinou.

9.16.12 Konstrukce zakrývajících větrací otvory mají co nejméně omezovat proudění vzduchu a nemají podléhat korozi.

9.16.13 Pro tepelněizolační vrstvu sousedící s větranou vzduchovou vrstvou je třeba uplatnit opatření podle 9.6.11.

9.16.14 Všechny vrstvy sousedící s větranou vzduchovou vrstvou musí být stabilní proti přemístění účinkem proudícího vzduchu, popřípadě náporu větru.

POZNÁMKY

- 1 Přemístění se projevuje především u sypkých materiálů a lehkých desek a fólií.
- 2 Náporu větru mohou způsobit rozkmitání fólií lehkého typu, a tím snížit trvanlivost jejich spojů a připevnění, popřípadě mohou způsobit poškození materiálu fólie.
- 3 Vliv větracích otvorů musí být posouzen při vyhodnocení namáhání vrstev střechy, především krytiny, větrem.

9.16.15 I v případě intenzivně větraných střech musí horní plášť střechy vykazovat takovou vnitřní povrchovou teplotu, aby bylo zabráněno vzniku povrchové kondenzace nebo povrchové vlhkosti umožňující rozvoj plísní. To se obvykle splní zajištěním určitého tepelného odporu, popřípadě tepelněakumulačních vlastností, horního pláště.

POZNÁMKA Posouzení rizika kondenzace a vzniku plísní na spodním povrchu horního pláště se provede podle ČSN 73 0540-1 až -4.

9.16.16 Nevětraná vzduchová vrstva ve skladbě střechy nesmí negativně ovlivnit tepelnětechnické vlastnosti střechy. Vliv nevětrané vzduchové vrstvy je třeba posoudit podle ČSN 73 0540.

POZNÁMKA Vzduchová vrstva nad podhledem neovlivní tepelnětechnické vlastnosti, pokud je napojena na vnitřní prostředí takovým způsobem, aby vlastnosti vzduchu ve vrstvě odpovídaly vnitřnímu prostředí.

9.16.17 Větrací kanálky, které se v minulosti využívaly k úpravě vlhkostního režimu jednoplášťových střech (zvláště při zabudování materiálů s velkým obsahem vody do střechy) se neosvědčily. U nových konstrukcí se proto jejich navrhování nedoporučuje.

9.17 Vzduchotěsnicí vrstva

9.17.1 Funkci vzduchotěsnicí vrstvy může plnit každá trvale souvislá neprůvzdušná vrstva bez ohledu na polohu v konstrukci. V případě vložení samostatné vzduchotěsnicí vrstvy do skladby střechy je třeba posoudit její vliv na tepelnětechnické vlastnosti střechy.

POZNÁMKY

- 1 Parotěsnicí vrstva, povlaková hydroizolační konstrukce a monolitická nosná vrstva mají obvykle předpoklady plnit funkci vzduchotěsnicí vrstvy.
- 2 Funkci vzduchotěsnicí vrstvy nelze přisoudit kotvené povlakové krytině, pokud by byla jedinou souvislou vzduchotěsnicí vrstvou ve střeše.
- 3 Nosná vrstva z profilovaného plechu bez těsnění obvykle nepřispívá ke vzduchotěsnosti střechy. Má-li být vrstva z profilovaného plechu vzduchotěsnicí, musí být spáry těsněné a kotvicí prvky nesmí perforovat plech. Těsnění spár musí být funkční i při návrhovém průhybu plechu.
- 4 Vzduchotěsnicí funkci spolehlivěji plní povlaky ze svařitelných materiálů než vrstvy z fólií lehkého typu.

9.17.2 Spolehlivě neprůvzdušné jsou monolitické vrstvy navržené tak, aby v nich nemohly vzniknout trhliny skrz celou vrstvu a napojené vzduchotěsně na související a prostupující konstrukce.

9.17.3 U vrstev z fólií lehkého typu se spojitosti dosáhne slepením fólií systémovými páskami s ověřenou trvanlivostí spoje. Spojení vrstvy se souvisejícími konstrukcemi musí být vzduchotěsné a mechanicky odolné. Alespoň u prostupů a napojení na související konstrukce má být fólie spojována na pevném podkladu (např. bednění). Vrstva musí být v konstrukci v takové poloze, aby při užívání stavby nemohlo dojít k jejímu mechanickému poškození nebo perforaci.

9.18 Hydroakumulační vrstva

9.18.1 Materiál pro hydroakumulační vrstvu a tloušťka vrstvy se volí podle požadovaného množství vody, které má hydroakumulační vrstva zadržet a podle očekávané míry odvodu zadržené vody.

9.18.2 Ve skladbách střech se vzduchovými vrstvami nebo střešními dutinami se hydroakumulační vrstva používá ke krátkodobému zachycení vody zkondenzované na vnitřním povrchu pláště střechy nebo krytin (kovové krytiny, vnitřní povrch střechy apod.), popř. k zachycení srážkové vody proniklé do konstrukce střechy.

9.18.3 V pěstebních souvrstvích se hydroakumulační vrstva používá k zdržování vody potřebné pro růst vegetace.

9.18.4 K zachycení vody proniklé do konstrukcí střech se zpravidla užívají vrstvy z vodou pohlcujících materiálů, které jsou schopné přijmout určité množství vody a postupně ji vydat odparem bez negativního vlivu na tyto materiály i okolní konstrukce.

POZNÁMKY

1 Na podlahách půdních prostorů se uplatňují např. vrstvy betonu s lehkým kamenivem, škvárové násypy, cihelná dlažba a hliněné mazaniny.

2 Hydroakumulační vrstvy z výše uvedených materiálů by měly být odděleny vhodnou hydroizolací od přilehlých a podkladních konstrukcí, jejichž trvanlivost by vlhkost v hydroakumulační vrstvě mohla ovlivnit.

9.18.5 Hydroakumulační vrstva v pěstebních souvrstvích zajišťuje nutné minimální množství vody pro růst rostlin a omezuje průtok dešťových vod při krátkodobých intenzivních srážkách.

9.18.6 Materiál hydroakumulační vrstvy v pěstebním souvrství musí být odolný vůči biologické korozi. Používají se sypké nasákové materiály, hrubovláknitá rašelina, hydrofilní desky nebo rohože z minerálních vláken, netkané textilie, desky z nasákových pěnových plastů či profilované plastové fólie apod.

9.18.7 Akumulaci vody v pěstebních souvrstvích lze zajistit také vytvořením souvislé vrstvy vody v drenážní vrstvě vhodnou úpravou střešního vtoku.

9.19 Ochranná vrstva

9.19.1 Ochranná vrstva se vytváří z textilií, plastových fólií, deskových materiálů apod., odolných mechanickému poškození.

9.20 Přítěžovací vrstva

Přítěžovací vrstva se vytváří z dostatečně hmotných materiálů odolných povětrnostním podmínkám. Funkci přítěžovací vrstvy obvykle plní i provozní nebo vegetační souvrství.

POZNÁMKA Uplatňují se například násypy kameniva, vrstvy dlaždic, vyztužené betonové vrstvy.

9.21 Provozní vrstvy a souvrství

9.21.1 Provozní vrstva nebo souvrství umožňuje plánované využití povrchu střechy.

POZNÁMKA Provozní vrstvy plní zároveň i funkci vrstvy ochranné a zpravidla i funkci vrstvy pohledové. Ovlivňují odolnost střech vůči požáru. K těmto i dalším okolnostem je nutno přihlížet při jejich návrhu a příslušné požadavky respektovat.

9.21.2 Povrch provozních vrstev teras, lodžii a balkonů je třeba navrhnout v takovém sklonu, aby srážková voda odtékala do odvodňovacích prvků, aniž by vytvářela kaluže. Při tom je třeba dodržet požadavky ČSN 74 4505.

9.21.3 Hydroizolační vrstva zakrytá provozním souvrstvím nebo nepřístupná pro odstraňování nečistot má být odolná proti prorůstání kořenů. U vegetačních střešních skladeb je splnění tohoto požadavku nutné.

9.21.4 Souvrství nad hydroizolační vrstvou se od hydroizolační vrstvy oddělují ochrannou vrstvou.

9.21.5 Při návrhu střešních skladeb musí být zohledněn vliv souvrství nad tepelněizolační vrstvou inverzní střešních skladeb, především na únosnost a stlačení vrstev střešních skladeb a na šíření vlhkosti střešní skladbou.

9.21.6 Při návrhu pěstebního souvrství na inverzní skladbě střešních skladeb je třeba posoudit vliv kořenů plánované vegetace na trvanlivost a kvalitu tepelněizolační vrstvy.

9.21.7 Provozní souvrství musí být zahrnuto do posouzení šíření vlhkosti a vlhkostního režimu střešních skladeb.

9.22 Vegetační vrstva (substrát)

9.22.1 Substrát umožňuje růst rostlin na střešních konstrukcích. Složení a tloušťka vrstev pěstebního souvrství jsou dány požadavky rostlin, intervaly zálivky, klimatickou expozicí stanoviště rostlin způsobem využití střešních skladeb a dalšími okolnostmi.

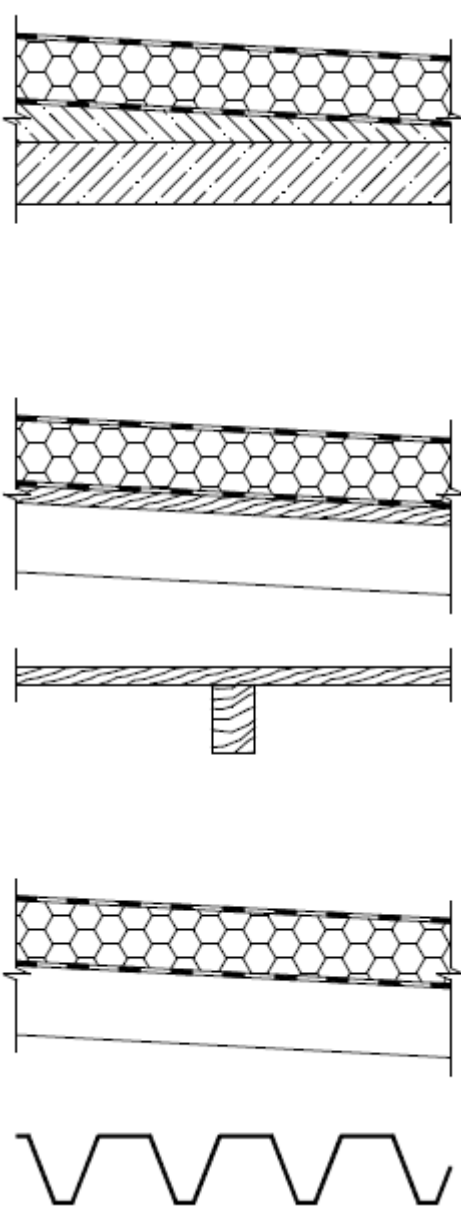
POZNÁMKY:

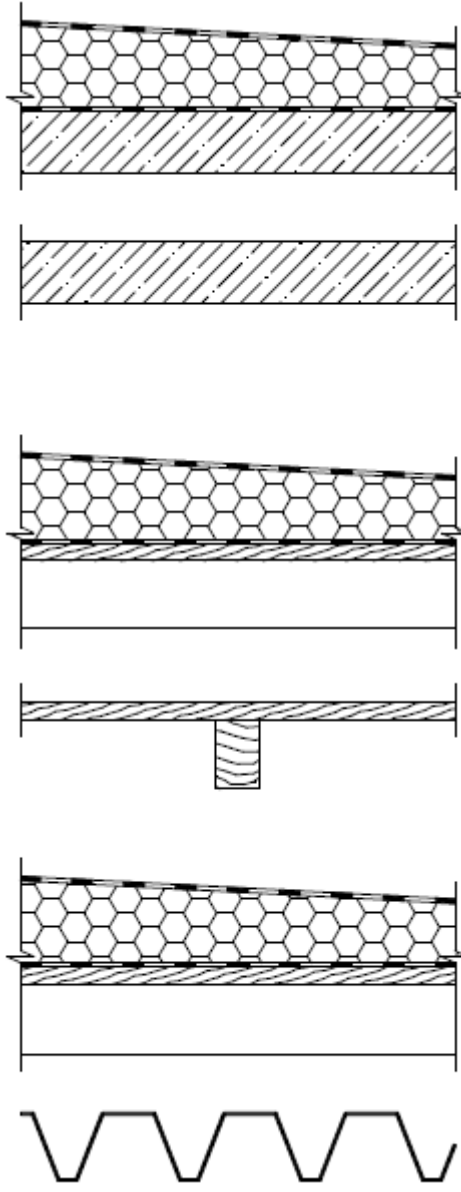
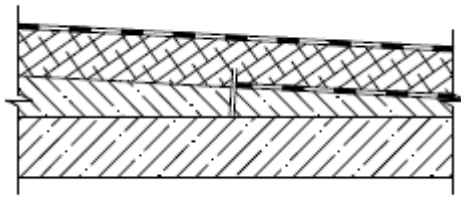
- 1 Pro náročnější zeleň má vrstva tloušťku obvykle nad 150 mm, pro suchomilné rostliny obvykle do 150 mm.
- 2 Se snižující se tloušťkou substrátu se zvětšuje význam hydroakumulační vrstvy zadržující srážkovou vodu a drenážní vrstvy odvádějící přebytečnou srážkovou nebo provozní vodu.
- 3 Vegetace je zpravidla tím kvalitnější a trvanlivější, čím je větší tloušťka substrátu.
- 4 Při dodatečném zřízení vegetační střešních skladeb je třeba znovu posoudit únosnost nosné konstrukce.
- 5 Pro posouzení únosnosti nosné konstrukce je třeba započítat hmotnost substrátu ve stavu plně nasyceném vodou, pro posouzení přítěžovací funkce substrátu a jeho vlastní stability je třeba počítat s jeho hmotností v suchém stavu.

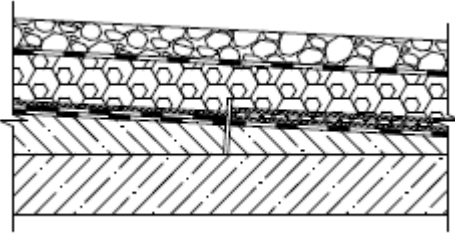
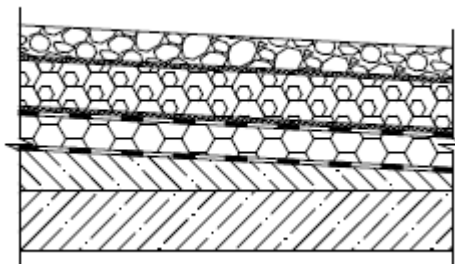
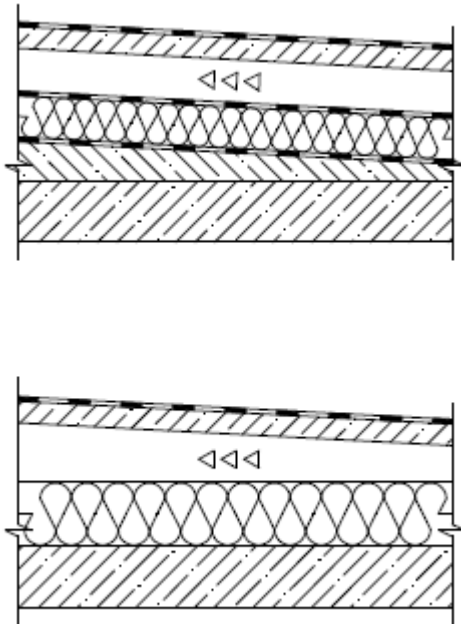
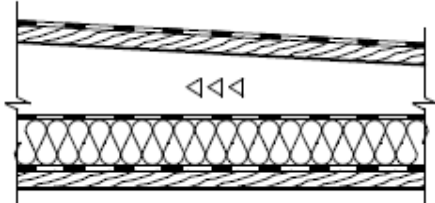
Příloha A Příklady skladeb střech

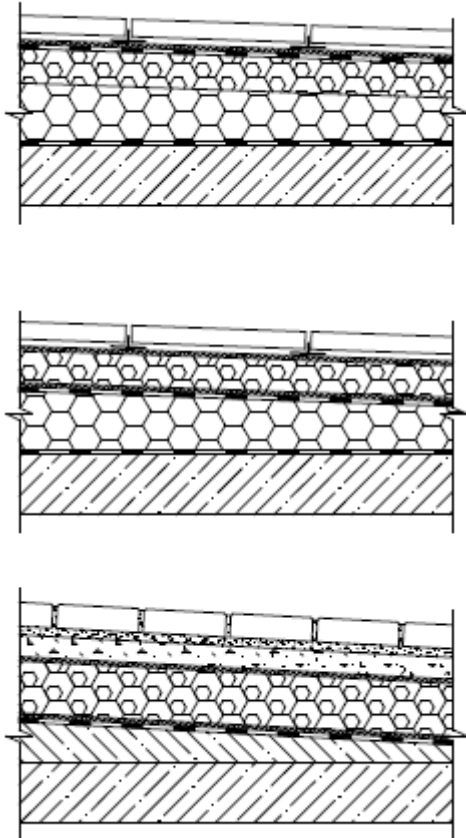
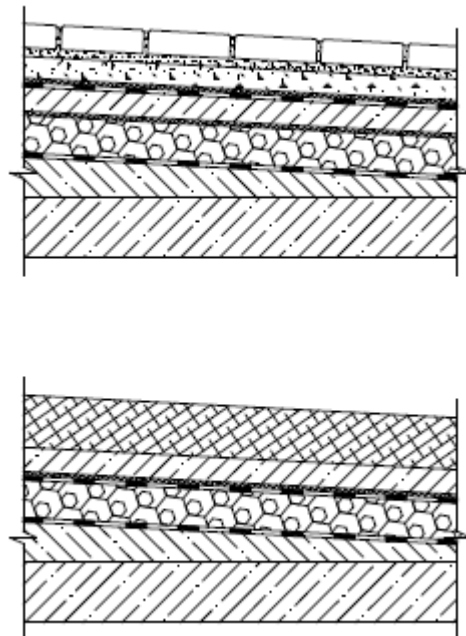
V tabulce A.1 jsou uvedeny příklady skladeb střech jako ukázka názvosloví skladeb a jejich vrstev. Uvedené příklady slouží pouze pro ověření názvosloví konstrukcí a vrstev střech. Jejich funkčnost, především vlhkostní režim, musí být posouzena pro zvolené materiálové řešení.

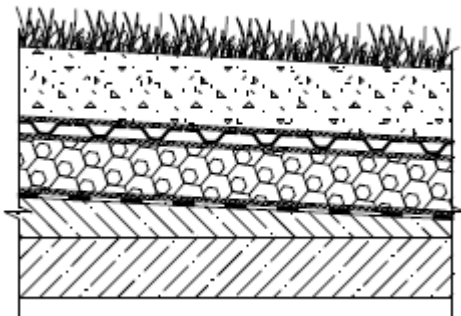
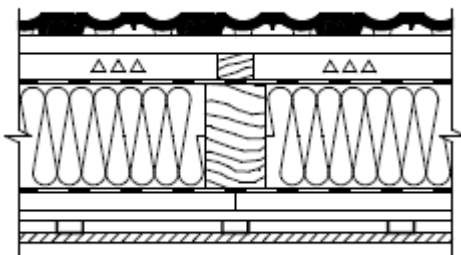
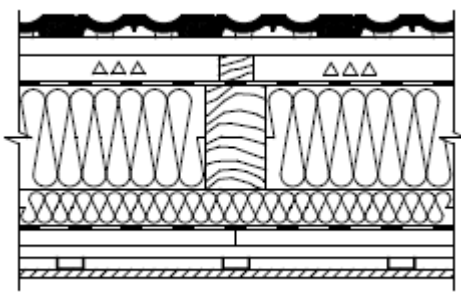
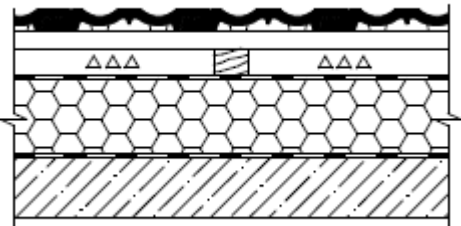
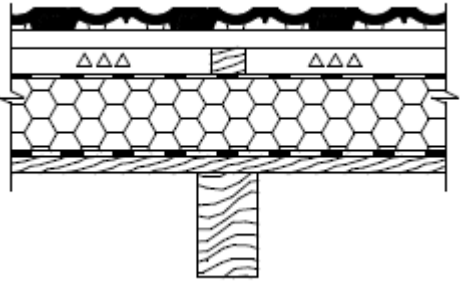
Tabulka A.1 – Příklady skladeb střech a jejich vrstev

Pořadové číslo	Schéma skladby v řezu	Popis
1		Jednoplášťová střecha klasická bez provozu s parotěsnicí vrstvou ve sklonu a hlavní hydroizolační konstrukcí na tepelněizolační vrstvě. Parotěsnicí vrstva může plnit funkci provizorní popř. pojistné vodotěsnicí vrstvy. Nosné vrstvy a vytvoření spádu: - masivní ŽB deska a spádová mazanina; - dřevěné bednění na krokách osazených ve spádu; - profilovaný plech osazený ve spádu.

2		Jednoplášťová střecha klasická bez provozu s parotěsnicí vrstvou bez sklonu a hlavní hydroizolační konstrukcí na tepelněizolační vrstvě. Parotěsnicí vrstva nemůže plnit funkci provizorní popř. pojistné vodotěsnicí vrstvy. Nosné vrstvy: - masivní ŽB deska; - dřevěné bednění na krokách; - profilovaný plech.
3		Jednoplášťová střecha kompaktní (s pěnoklem) bez provozu

4		Jednoplášťová střecha inverzní bez provozu s povlakovou hydroizolační konstrukcí
5		Jednoplášťová střecha kombinovaná bez provozu s povlakovou hydroizolační konstrukcí
6		Dvouplášťová střecha těžká větraná bez provozu, s povlakovou krytinou, s parozábranou, tepelněizolační vrstva je chráněna před nápořem větru a proudícího vzduchu Dvouplášťová střecha těžká větraná bez provozu, s povlakovou krytinou, bez parozábrany, tepelněizolační vrstva nechráněna před nápořem větru a proudícího vzduchu
7		Dvouplášťová střecha lehká větraná bez provozu, s lehkým horním pláštěm, s povlakovou krytinou, tepelněizolační vrstva chráněna před nápořem věru a proudícího vzduchu

8		Střecha s pěším provozem - na klasické skladbě; - na kombinované skladbě; - na inverzní skladbě.
9		Střecha pojížděná na klasické skladbě: - s dlažbou do podsypu; - s asfaltovým krytem.

10		Vegetační skladba na kombinované jednoplášťové střeše
11		Střecha lehká se skládanou krytinou a podhledem, větraná vzduchová vrstva pod krytinou, tepelná izolace mezi krokvemi, doplňková hydroizolační konstrukce v kontaktu s tepelněizolační vrstvou
12		Střecha lehká se skládanou krytinou a podhledem, větraná vzduchová vrstva pod krytinou, tepelná izolace mezi krokvemi a pod krokvemi, doplňková hydroizolační konstrukce v kontaktu s tepelněizolační vrstvou
13		Střecha těžká se skládanou krytinou, větraná vzduchová vrstva pod krytinou, souvislá masivní nosná vrstva, doplňková hydroizolační konstrukce v kontaktu s tepelněizolační vrstvou
14		Střecha lehká s funkčními vrstvami nad krokvemi ,

Příloha B Zásady řešení detailů a konstrukcí navazujících na střechu

B.1 Společné zásady pro všechny detaily

B.1.1 Okraj krytiny nad chráněným svislým povrchem, pokud přes tento okraj není střešní plocha odvodněna, má přesahovat přes chráněný svislý povrch nejméně o 30 mm. Přesah okraje krytiny, přes který je střešní plocha odvodněna, závisí především na rozměru odvodňovacích prvků (obvykle žlabů) a na požadovaném přesahu krytiny přes okraj odvodňovacího prvku.

B.1.2 Navazující a prostupující konstrukce nesmí v detailu přivádět vodu pod hydroizolační konstrukci.

POZNÁMKA

- 1 Např. prostupující tyčové prvky musí být v celé délce nad hydroizolační konstrukcí vodotěsné.
- 2 Např. odvodňovací otvory z funkční spáry dveří a oken jsou vždy nad okrajem hydroizolační vrstvy.

B.1.3 Při osazení střešního okna do střechy je třeba respektovat nejmenší požadovaný sklon zabudovaného okna udaný výrobcem a zásady pro připojení vrstev na rám okna. Potřebného sklonu lze dosáhnout vytvořením speciální konstrukce nad rovinou střechy, do které se okno osadí.

B.1.4 Povlaky se na prostupující a navazující konstrukce (např. atiky, nadstřešní zdivo, tlumicí komory, obruby světlíků, proniky potrubí apod.) převádějí do výšky nejméně 150 mm nad povrch střechy. Výšku povlaku na prostupující nebo navazující konstrukci je třeba přizpůsobit klimatickým podmínkám místa stavby, geometrickému uspořádání detailu a aerodynamice budovy z hlediska možnosti ukládání sněhu ke chráněné konstrukci.

B.1.5 Povrchová úprava navazujících a prostupujících konstrukcí musí odolávat vodě stékající po povrchu střechy, vodě z tajícího sněhu a odstříkující vodě.

POZNÁMKA Svislý povlak na prostupující nebo navazující konstrukci se podílí na ochraně spodní části navazujících a prostupujících konstrukcí před vodou.

B.1.6 Hydroizolační konstrukce nad dilatační spárou se umísťuje nad úroveň povrchu přilehlé střechy.

B.1.7 Na prostupující a navazující konstrukce, které se pohybují (např. kmitající potrubí a tyčové prvky) se hydroizolační vrstva napojuje dilatačně.

B.1.8 Spára mezi okrajem povlaku a prostupující nebo navazující konstrukcí musí být vždy mimo dosah namáhání tlakovou vodou. Spára musí být těsná proti vodě stékající z prostupujících nebo navazujících konstrukcí.

B.1.9 Spára mezi okrajem povlaku a prostupující nebo navazující konstrukcí se řeší vždy přesahem navazující konstrukce přes okraj povlaku a těsněním okraje povlaku. Přesah navazující konstrukce přes okraj povlaku lze nahradit klempířskou konstrukcí (spára mezi klempířskou a navazující konstrukcí musí být těsněna).

POZNÁMKY

- 1 Spára mezi okrajem hydroizolačního povlaku a potrubím nebo tyčí se zpravidla tmelí a zajišťuje objímkou a kryje kloboučkem nebo manžetou vodotěsně spojenými s prostupujícími prvky.
- 2 Doporučuje se nenavrhovat těsnění detailů střech závislé pouze na tmelech. Tmely se doporučuje chránit proti povětrnosti a působení UV záření.

B.1.10 Pod každou povlakovou hydroizolační vrstvou má být v detailu vytvořen souvislý a tuhý podklad. Je nezbytný k spolehlivému provedení vrstvy.

B.1.11 Okraj svislé části hydroizolačního povlaku v detailu musí být proti sesunutí mechanicky připevněn k podkladu.

B.1.12 Výška konstrukce na okraji střechy (obvykle atika) se stanoví tak, aby bylo vyloučeno riziko padání materiálů provozních vrstev ze střechy a předmětů souvisejících s provozem na střeše. Dále je třeba posoudit vliv tvaru a výšky konstrukce na okraji střechy na aerodynamiku budovy a splnit požadavky na zabránění stékání vody z okraje střechy, popř. na pohyb sněhu.

B.1.13 Prostupující potrubí i tyčové prvky musí být upevněny k nosné střešní konstrukci nebo k nosné vrstvě střešního pláště.

B.1.14 Konstrukce položené na krytině se od povlakových krytin doporučuje oddělit ochrannými a separačními podložkami.

B.1.15 Konstrukce zajišťující oddělení ploch s různými vegetačními nebo provozními vrstvami nemají pronikat hydroizolační vrstvou střechy. Doporučuje se navrhovat demontovatelné konstrukce umožňující opravu hydroizolační vrstvy střechy.

B.1.16 Doporučuje se vyloučit prostup bodových a liniových prvků z materiálů dobře vedoucích teplo (např. tyčové kovové prvky nosných konstrukcí, klempířské prvky apod.) skladbou střechy z exteriéru, z interiéru nebo skrz celou skladbu střechy.

B.1.17 Způsob řešení prostupů potrubí střechou musí odpovídat povrchové teplotě potrubí. Napojení střechy na konstrukce s povrchovou teplotou trvale vyšší než 40 °C vyžaduje zvláštní opatření.

POZNÁMKA Prostupy konstrukcí s povrchovou teplotou vyšší než 40 °C se řeší chráničkami takového rozměru, aby prostor mezi chráničkou a prostupující konstrukcí mohl být vyplněn potřebnou tloušťkou tepelné izolace.

B.1.18 Prostupující a navazující konstrukce nesmějí umožnit vnikání teplého vzduchu z vnitřního prostředí nebo z technologických zařízení v objektu do skladby střechy. Vzduchotěsnicí vrstvy střechy musí být na tyto konstrukce napojeny vzduchotěsně. Těsnění musí být trvanlivé, odolné vzájemným pohybům konstrukce střechy a prostupující konstrukce, musí odolávat teplotám povrchu prostupující konstrukce.

B.1.19 Tyčové prvky prostupující skladbou střechy (např. prostupující odvětrání kanalizace, sloupky nosných konstrukcí, mají mít v úrovni hydroizolace takový tvar, aby bylo možné je spolehlivě opracovat povlakovou hydroizolací). Vhodné jsou uzavřené kruhové tvary nebo čtvercové tvary prostupující kolmo střešní rovinou. Vylučuje se použití ocelových I nosníků, otevřených tenkostěnných profilů apod.

B.1.20 Pěstební souvrství střešních zahrad se pro zabránění šíření požáru doporučuje po obvodě střech i kolem nástaveb a prostupů střechou nahradit pásem šířky alespoň 500 mm z materiálu třídy reakce na oheň A1 nebo A2, např. vrstvou kameniva frakce 4 – 32 a tloušťce 50 mm (frakce 32 – 64 s větší tloušťkou) nebo jinou vhodnou úpravou. Takto provedený pás je vhodný i pro omezení nebo vyloučení zarůstání vegetace do navazujících konstrukcí. Pokud má střecha velkou plochu, je třeba ji rozdělit na menší úseky o ploše 1 500 m², pásy jsou ve vzdálenosti asi 40 m.

Příloha C Zásady řešení detailů plochých střech a konstrukcí navazujících na střechu

C.1 Střešní vtok

C.1.1 Střecha v okolí vtoku musí být vyřešena tak, aby byl umožněn rychlý a plynulý odtok srážkové vody s povrchu hydroizolačních vrstev. Konstrukce vtoku musí umožnit vodotěsné napojení hydroizolačních vrstev střechy na těleso vtoku. Doporučuje se navrhovat použití průmyslově vyrobeného dílce.

POZNÁMKY

- 1 Spojení povlaku s tělesem vtoku je buď adhezí, nebo sevřením do příruby.
- 2 Spoj mezi dílcem a vnitřním kanalizačním potrubím musí být odolný proti vniknutí vody do skladby střechy v případě vzednutí vody ve vnitřním kanalizačním systému v objektu.

C.1.2 Hrdlo vtoku musí být v úrovni horního povrchu hydroizolační vrstvy nejnižším místem přilehlé střešní plochy i při uvážení průhybu střechy.

POZNÁMKY

- 1 Doporučuje se, aby povrch hydroizolačního povlaku v okolí vtoku byl níže než povrch hydroizolačního povlaku přilehlé plochy střechy.
- 2 Je třeba počítat s převýšením spojů mezi povlakem a vtokem.

C.1.3 V případě, že se pojistná hydroizolace odvodňuje do stejného kanalizačního potrubí jako hlavní hydroizolace, musí být na kanalizaci napojena samostatným vtokem. Na propojovací potrubí je třeba osadit zpětnou klapku.

POZNÁMKA Propojovací potrubí nad zpětnou klapkou se doporučuje provést tak, aby plnilo signalizační funkci, např. se zvolí částečně průhledný materiál potrubí. Zpětná klapka se navrhuje podle ČSN 75 6760.

C.1.4 Konstrukce vtoku se navrhuje tak, aby odolávala předpokládanému namáhání, zejména u střech využívaných provozem.

C.1.5 Hrdlo vtoku se kryje trvanlivou mřížkou nebo perforovaným krytem, jejichž řešení odpovídá druhu stabilizačních nebo provozních vrstev a odtokovým poměrům.

C.1.6 Pokud nelze předpokládat, že zamrznutí vtoku zabrání teplý vzduch stoupající z kanalizace, je třeba navrhnout opatření proti zamrznutí vtoku. Je-li tvarovka vtoku temperována kontaktem odpadního potrubí s vnitřním prostředím, je třeba zajistit řízený odvod případného kondenzátu s povrchu potrubí. Nelze-li ochrany proti zamrznutí dosáhnout jinak, použije se elektricky vyhřívaný vtok.

POZNÁMKY

- 1 Pro osazení elektricky vyhřívaných vtoků je třeba navrhnout přípojně místo ke zdroji energie a způsob regulace.
- 2 Vyhřívání je obvykle nutné u vtoků s vodní pachovou uzávěrkou.

C.1.7 Odpadní potrubí vedené větranými vzduchovými vrstvami několikaplášťových střech se tepelně izoluje; doporučuje se přesah tepelné izolace minimálně 0,5 m do prostoru podstřeší.

C.1.8 Vtoky a prostupy potrubí se nemají umísťovat do závětrných koutů střech, do bezprostřední blízkosti atik nebo jiných nadstřešních konstrukcí. Vzdálenost hrdla vtoku od

těchto míst musí umožnit osazení vtoku, má být nejméně 0,5 m tak, aby bylo možné provést spolehlivé opracování detailu vrstvami střechy, především hydroizolační vrstvou.

C.1.9 Odvodňovací prvky střešních teras a střešních zahrad musí být přístupné pro kontrolu i čištění.

C.1.10 Těleso vtoku musí být vždy připevněno k nosné vrstvě.

C.2 Atika ploché střechy a stěna

C.2.1 Obvykle se na atikách do výšky 500 mm hydroizolace ukončuje na průniku koruny atiky a hotového povrchu fasády.

C.2.2 Vyšší atiky se obvykle řeší obdobně jako stěna.

C.2.3 Je-li atika výšky větší než 500 mm pokryta hydroizolační vrstvou, musí být předepsán způsob připevnění a stabilizace hydroizolační vrstvy.

C.2.4 Parotěsnicí vrstva se ukončí u horního povrchu tepelněizolační vrstvy. Je-li zároveň pojistnou hydroizolační vrstvou, ukončí se v úrovni horního povrchu tepelněizolační vrstvy nebo nejméně 80 mm nad svou úrovní.

C.2.5 Způsob řešení hydroizolační vrstvy v přechodu mezi plochou střechy a atikou či stěnou se navrhuje podle materiálu hydroizolační vrstvy s přihlédnutím k pokynům výrobce materiálu hydroizolační vrstvy.

C.2.6 Každý povlak, který bude v průběhu výstavby plnit funkci provizorní hydroizolační vrstvy (např. parotěsnicí vrstva nebo etapa hydroizolační vrstvy) má být na atice nebo stěně ukončen ve výšce nejméně 80 mm. Bude-li plnit funkci provizorní hydroizolace v průběhu zimního období, má být ukončen ve výšce 150 mm.

C.3 Otvorová výplň ve stěně přiléhající ke střeše

C.3.1 Úrovně povrchů terasy a podlahy v přilehlém prostoru za průchozí otvorovou výplní se stanoví podle požadavků provozu mezi terasou a vnitřním prostorem s přihlédnutím ke konstrukci výplně otvoru.

C.3.2 Uspořádání výškových úrovní nosných konstrukcí vůči rámu otvorové výplně a poloha roviny otvorové výplně musí umožnit spolehlivé ukončení všech hydroizolačních povlaků ve skladbách konstrukcí souvisejících s otvorovou výplní, zajištění potřebné tepelné ochrany detailu a zajištění návaznosti svislých částí hydroizolačních vrstev na otvorové výplni i přilehlých stěnách.

C.3.3 Práh otvorové výplně musí být stabilní. Podkladní konstrukce pod prahem a práh musí společně umožnit spolehlivé ukončení všech hydroizolačních povlaků. Doporučuje se, aby vnější svislý povrch podkladní konstrukce pod prahem byl ve stejné rovině s povrchem rámu, na který se bude připojovat hydroizolační vrstva.

C.3.4 Doporučuje se volit takové konstrukční uspořádání, aby se eliminovalo riziko vedení vody pod hydroizolační vrstvou připojovacími spárami výplně otvoru.

C.3.5 Způsob utěsnění spáry mezi povlakem a rámem otvorové výplně se volí podle materiálu rámu a hydroizolační vrstvy.

C.3.6 Je-li spára mezi povlakem a rámem otvorové výplně ve výšce menší než 150 mm nad přilehlým odvodněným povrchem střechy, musí být vodotěsná.

POZNÁMKA Za úroveň přilehlého odvodněného povrchu střechy lze považovat i odvodněné dno těsně přilehlého žlabu s propustným krytem.

Příloha D Zásady řešení detailů šikmých střech

D.1 Konstrukce prostupující skladbou střechy, střešní okna

D.1.1 V rovině doplňkové hydroizolační vrstvy je nad střešním oknem nezbytné navrhnout opatření pro zachycení a odvedení případné vody stékající po doplňkové hydroizolační vrstvě. Obdobná opatření jsou nezbytná v rovině pojistné hydroizolační vrstvy. Shodně jako u okna je třeba řešit průniky dalších konstrukcí (např. komínů) rovinami doplňkové a pojistné hydroizolační vrstvy.

D.1.2 Zvolený konstrukční typ okna a způsob jeho osazení musí umožnit spolehlivě proveditelné napojení parotěsnicí vrstvy, vzduchotěsnicí vrstvy, doplňkové hydroizolační vrstvy a krytiny na okno. Zároveň musí umožnit umístit na obvod okna potřebné množství tepelněizolačního materiálu.

POZNÁMKA K dosažení potřebných tepelněizolačních vlastností rámu okna lze využít také systémové výrobky dodávané spolu s oknem.

D.2 Okraj střechy u okapu

D.2.1 V detailu okapu musí být vyřešeno ukončení všech vrstev střešní skladby.

D.2.2 Doplňková a pojistná hydroizolační vrstva musí být ukončeny na tuhé podkladní konstrukci s tvarem okraje umožňujícím bezpečný úkap vody (např. oplechování s okapnicí podle ČSN 73 3610).

D.2.3 Doplňkové a pojistné hydroizolační vrstvy musí být ukončeny vně obvodových stěn. Mají být navrženy tak, aby okap vrstev plnil signalizační funkce (aby byl viditelný úkap vody).

D.2.4 Okraj střechy u okapu se řeší tak, aby vrstvy střešní skladby a jejich materiály byly chráněny před působením větru, UV záření a vnikáním živočichů.

POZNÁMKA Ochrana okrajů jednotlivých vrstev střešní skladby se obvykle řeší bedněním.

D.2.5 Konstrukce okapu musí umožnit umístění a připevnění žlabů v požadovaném sklonu.

D.2.6 Na okraji šikmé střechy s vegetací se navrhuje atika. Atika zadržuje vegetační souvrství, odděluje vegetaci od navazujících konstrukcí. Nad atikou se zřizuje odvodňovací systém.

Příloha E Předběžný návrh větrání střech

E.1 Plochy přiváděcích větracích otvorů se u dvouplášťové střechy volí v rozmezí 1/100 až 1/400 plochy střechy v závislosti na sklonu vzduchové vrstvy – viz tabulku E.1, popř. i větší; plocha odváděcích větracích otvorů se oproti ploše přiváděcích větracích otvorů zpravidla zvětšuje nejméně o 10 %.

E.2 Nelze-li potřebné plochy otvorů dosáhnout bodovými prvky krytiny, je nutné navrhnout liniový konstrukční otvor.

E.3 Vzdálenost přiváděcích a odváděcích větracích otvorů střech nemá přesahovat 18 m.

E.4 Lze také kombinovat přirozené a nucené větrání vzduchových vrstev nad prostory s mokřím provozem.

Tabulka E.1 – Tabulka pro předběžný návrh větrání střech

Sklon vzduchové vrstvy	Nejmenší tloušťka větrané vzduchové vrstvy, určené pro odvod vodní páry difundující do střešní konstrukce, při délce vzduchové vrstvy do 10 m ¹⁾	Nejmenší tloušťka větrané vzduchové vrstvy, určené pro odvod vodní páry difundující do střešní konstrukce i k odvedení vody technologické a vody srážkové zabudované do konstrukce při realizaci, při délce vzduchové vrstvy do 10 m ¹⁾	Plocha přiváděcích větracích otvorů k ploše větrané střechy
	(mm)	(mm)	
< 5°	100	250	1 / 100
5° – 25°	60 ⁴⁾	150	1 / 200
25° – 45°	40 ⁴⁾	100	1 / 300
> 45°	40	50	1 / 400

Údaje uvedené v tabulce jsou platné při splnění následujících podmínek:

¹⁾ Na každý 1 m délky vzduchové vrstvy přesahující 10 m se zvětšuje nejmenší tloušťka vzduchové vrstvy o 10 % hodnoty připadající k nejmenší tloušťce a příslušnému sklonu.

²⁾ Uvedené dimenze větrání uvažují čistou účinnou průřezovou plochu větracích otvorů.

³⁾ Tabulka uvádí dimenze větrání za účelem odvedení vzdušné vlhkosti ze skladby střechy. V případech, kdy se má větraná vzduchová vrstva podílet na snížení nežádoucích slunečních zisků, musí být větrání navrženo a posouzeno samostatně.

⁴⁾ Uvedené dimenze větrání platí pro střechy s tepelněizolačními vlastnostmi odpovídajícími standardu tepelné ochrany budov, tj. součiniteli prostupu tepla střechy podle požadované hodnoty ČSN 73 0540-2, tj. 0,24 W/m² · K.

⁵⁾ Plášť střechy mezi větranou vzduchovou vrstvou a vnitřním prostředím stavby musí být vzduchotěsný.

⁶⁾ V případech, kdy bude mít střecha lepší tepelněizolační vlastnosti, než je uvedeno v poznámce ⁴⁾, je třeba zvýšit dimenzi větrání alespoň na 100 mm.

Příloha F Obvyklé technické meze pro střechy

Uvedené technické meze jsou doporučenými návrhovými hodnotami. Mají sloužit jako pomůcka pro navržení takových řešení, která zajistí požadovanou funkčnost navrhované konstrukce.

F.1 Kaluže se obvykle tvoří při sklonu povrchu střechy do 3 %. Podrobnosti viz směrnice ČHIS 02.

F.2 U rekonstrukcí střech se sklonem vnějšího povrchu do 3 %, kdy jsou přidány další vrstvy střechy, lze považovat za přijatelné kaluže na povrchu povlakové hydroizolační vrstvy střechy o hloubce do 10 mm. Nepřijatelné jsou kaluže způsobené nevhodně vyrovnaným podkladem, kladem prvků krytiny apod.

F.3 U kotvených skladeb jednoplášťových střech s povlakovou hydroizolací a klasickým pořadím vrstev se doporučuje kotvit desky tepelné izolace alespoň 2 kotvami na m². V případě, že tohoto počtu kotev není dosaženo kotvením hydroizolační vrstvy, musí být desky tepelné izolace kotveny samostatně.

F.4 Spára šířky do 5 mm mezi deskami tepelněizolačních výrobků nebo mezi tepelnou izolací a navazující konstrukcí obvykle nezpůsobí snížení tepelněizolačního účinku vrstvy tepelné izolace.

F.5 Za vyhovující kotevní prvky lze považovat takové, které vyhoví 12 cyklům ve zkoušce podle Kesternicha.

F.6 Krytí koruny atiky a římsy má mít sklon alespoň 5 %, v případě atiky směrem do plochy střechy.

F.7 Výška ukončujících konstrukcí na obvodě střechy má být alespoň 50 mm.

F.8 Největší doporučené vzdálenosti dilatačních spár ve vrstvách a konstrukcích střech a úprava spár jsou uvedeny v tabulce F.1.

Tabulka F.1 – Největší doporučená vzdálenost dilatačních spár ve vrstvách střešních plášťů a v konstrukcích střech, úprava spár

Vrstva nebo konstrukce	Největší doporučená vzdálenost dilatačních spár (m)	Úprava spár ¹⁾
monolitické silikátové nevyztužené ochranné a provozní vrstvy na povrchu střechy	2	úpravu spár nutno předepsat, šířka spár je nejméně 3 mm
monolitické nevyztužené silikátové podkladní vrstvy umístěné ve střeše v poloze nechráněné vůči teplotním vlivům vnějšího prostředí (např. nad tepelněizolační vrstvou)	2	spáry bez výplně, šířka spár nejméně 3 mm, obvykle 5 mm
monolitické silikátové tepelněizolační vrstvy	3	spáry se vyplňují pružnou tepelněizolační výplní
monolitické nevyztužené silikátové spádové a podkladní vrstvy umístěné ve střeše v poloze chráněné vůči teplotním vlivům vnějšího prostředí (např. pod tepelněizolační vrstvou)	6	spáry bez výplně nebo se stlačitelnou výplní
zděné atiky	6	spáry se vyplňují pružnou tepelněizolační výplní
krycí desky říms a atik	2	mají-li krycí desky hydroizolační funkci, spáry nesmí propouštět vodu
¹⁾ Šířka dilatačních spár se odvozuje z objemových změn dilatačních celků.		

F.9 Vzdálenost dilatačních spár v monolitických vyztužených podkladních, sklonových, ochranných a provozních vrstvách tato směrnice nestanoví. V ploše vyztužených vrstev nesmí dojít ke vzniku trhlin.

F.10 Nejmenší dovolené podélné sklony jednotlivých typů žlabů a úžlabí pro odvodnění střech:

- žlab nebo úžlabí na střeše s povlakovou krytinou 0,5 %;
- žlaby vytvořené jako klempířské konstrukce:
 - okapní 0,5 %,
 - nástřešní 0,5 %,
 - nadřímsový 0,66 %,
 - mezistřešní 1,0 %,
 - zaatikový 1,0 %.

Příloha G Cykly obnovy a kontrol

Tabulka G.1 – Doporučené cykly kontrol vybraných konstrukcí

Konstrukční část	Požadovaný stav při kontrole	Cyklus kontrol (roky)
Povrch střechy	Bez nečistot, náletové zeleně	0,5
Vtoky	Průchozí, chráněné	0,5
Nátěry, nástřiky	Souvislé, nepoškozené	1
Hydroizolační vrstva	neporušený povrch, funkční UV ochrana, spoje beze změn	1
Tmelené spáry	Pružný tmel bez trhlin, spojený s oběma povrchy	1
Oplechování, lemování	Přípevněné, těsné spoje	1
Nadstřešní konstrukce	Soudržný a hydrofobní povrch, neproniká voda za hydroizolační vrstvu těsnost připojovacích spár hydroizolace	1
Tašková krytina	Nevypadává malta z maltovaných krytin, nejsou uvolněné hřebenáče, prejzy atd., nejsou posunuté nebo prasklé krytinové prvky, těsnění v napojení na oplechování je na svém místě	1
Zadržné systémy, sněhové zachytávače,	Bezvadný stav konstrukce, její bezvadné přípevnění do nosné konstrukce	Podle plánu kontrol předepsaného projektem nebo dodavatelem, nejméně jednou ročně

Tabulka G.2 – Orientační cykly údržby a obnovy vybraných konstrukcí

Konstrukční část	Jak ztratí svoji funkci	Odhad cyklu obnovy a údržby (roky)	Četnost za životnost (roky)	Nutná opatření
Tmelené spáry	Trhliny v tmelu, odtržení od některého z povrchů	2-3	10	Odstranit tmel, nově zatmelit
Nátěry klempířských prvků	Odlupování	3-5	4-6	Očistit, nové nátěry
Klasické omítky nadstřešních konstrukcí	Ztráta soudržnosti, opadávání, odlupování, nasákavost	10	2	Nová omítka
Dlažba na podložkách položená na textilií	Zanesení organickým spadem, zápach z tlení, náletová vegetace	5	4	Přeložení dlažby, výměna nebo vyčištění textilie
Spárovací hmota u lepené dlažby	Vznik trhlin ve spárách, vydrolení hmoty ze spár	4	5	Provést přespárování

Příloha H Doporučení pro rekonstrukce dvouplášťových střech s dřevěným horním pláštěm

H1 Při rekonstrukci dvouplášťové větrané střechy, která má vést ke zvýšení tepelného odporu střechy, je možné zvážit změnu střechy na nevětranou při splnění níže uvedených podmínek:

- Spodní plášť střechy musí být vzduchotěsný.
- Návrh nové tepelné izolace horního pláště musí z hlediska difúze a kondenzace vodní páry potlačit účinek původní tepelné izolace spodního pláště. To je nezbytné ověřit tepelnětechnickým výpočtem.
- Materiál a způsob provedení původní parotěsnicí vrstvy musí být ověřen v rozsahu celé střechy průzkumem, jinak se doporučuje neuvažovat ve výpočtech s původní parotěsnicí vrstvou.
- Pokud je ve vrstvách dolního pláště zabudovaná vlhkost, je možné větrání uzavřít až po vyschnutí vrstev. Je třeba posoudit vliv vlhkosti na degradaci materiálů.
- Pro střechy, jejichž horní plášť je tvořen dřevěnou konstrukcí a bedněním, lze přeměnu na nevětranou dvouplášťovou konstrukci navrhovat jedině po provedení podrobného mykologického průzkumu dřevěných konstrukcí a výpočtovém tepelnětechnickém ověření, zda v dřevěných konstrukcích nemůže vlhkost dosáhnout hodnot vedoucích k rozvoji biologických škůdců.
- Je třeba ověřit riziko povrchové kondenzace na vnitřním povrchu přilehlých obvodových konstrukcí (např. atik) v uzavřené vzduchové vrstvě. Pokud povrchová kondenzace hrozí, je třeba obvodovou konstrukci opatřit tepelněizolační vrstvou.

Příloha I Převodní tabulka sklonů

Sklon ve stupních (°)	Sklon v procentech (%)	Sklon 1 : x
0,5	0,87	1 : 114,90
1,0	1,75	1 : 57,10
1,5	2,62	1 : 38,20
2	3,49	1 : 28,60
2,5	4,37	1 : 22,90
3	5,24	1 : 19,08
4	6,99	1 : 14,30
5	8,75	1 : 11,43
6	10,51	1 : 9,51
7	12,28	1 : 8,14
8	14,05	1 : 7,11
9	15,84	1 : 6,31
10	17,36	1 : 5,67
11	19,44	1 : 5,14
12	21,26	1 : 4,70
13	23,09	1 : 4,33
14	24,93	1 : 4,01
15	26,80	1 : 3,73
16	28,68	1 : 3,49
17	30,57	1 : 3,27
18	32,49	1 : 3,08
19	34,43	1 : 2,90
20	36,40	1 : 2,75
21	38,39	1 : 2,61
22	40,40	1 : 2,48
23	42,45	1 : 2,36
24	44,52	1 : 2,25
25	46,63	1 : 2,14
26	48,77	1 : 2,05
27	50,95	1 : 1,96
28	53,17	1 : 1,88
29	55,43	1 : 1,80
30	57,74	1 : 1,73
31	60,09	1 : 1,66
32	62,49	1 : 1,60
33	64,94	1 : 1,54
34	67,45	1 : 1,48
35	70,02	1 : 1,43
36	72,65	1 : 1,38
37	75,36	1 : 1,32
38	78,13	1 : 1,28
39	80,98	1 : 1,23
40	83,91	1 : 1,19
41	86,93	1 : 1,15
42	90,04	1 : 1,11
43	93,25	1 : 1,07
44	96,57	1 : 1,04
45	100,00	1 : 1,00

Literatura a podklady

Směrnice ČHIS 01: Hydroizolační technika - ochrana staveb a konstrukcí před nežádoucím působením vody a vlhkosti

Směrnice ČHIS 02: Výskyt kaluží na povlakových krytinách plochých střech

Směrnice ČHIS 03: Hydroizolační technika - hydroizolační řešení střech se skládanou krytinou - skládané krytiny, doplňkové hydroizolační konstrukce a doplňková hydroizolační opatření

ČSN 73 1901: 2011 + Z1 Navrhování střech – Základní ustanovení

Pravidla pro navrhování a provádění střech, CKPT: 2014

Základní pravidla pro klempířské práce, CKPT

Základní pravidla pro pokrývání střech přírodní břidlicí, rákosem, slámou a pro osvětlování podkroví, CKPT

ČSN EN 13813 (72 2481) Potěrové materiály a podlahové potěry – Potěrové materiály – Vlastnosti a požadavky

ČSN EN 1990 (73 0002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 206-1 (73 2403) Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv

ČSN 73 4301 Obytné budovy

ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky

ČSN 73 6121 Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola shody

ČSN 73 6131 Stavba vozovek – Kryty z dlažeb a dílců

ČSN 73 6242 Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací

ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí – Základní ustanovení

ČSN EN 607 (74 7704) Okapové žlaby a tvarovky z PVC-U – Definice, požadavky, zkoušení

ČSN EN 12056-1 (75 6760) Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 1: Všeobecné a funkční požadavky

ČSN EN 12056-3 (75 6760) Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet

ČSN P CEN/TR 14383 Prevence kriminality - Plánování městské výstavby a navrhování budov

ČSN 73 1702 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb