

12 . PORUCHY KROVŮ, STŘECH A JEJICH KONSTRUKCE

Původní úkol šikmých a strmých střech

OCHRANA PŘED KLIMATICKOU VLHKOSTÍ

Základní vrstvy

1. Nosná vrstva
DŘEVĚNÝ KROV, LATĚ nebo BEDNĚNÍ
 2. Hydroizolační vrstva
SLÁMOVÉ NEBO RÁKOSOVÉ DOŠKY, SKLÁDANÍ KRYTINA (kamenná, keramická), PLECHOVÁ KRYTINA
- ŽIVOTNOST AŽ 500 ROKŮ

VÝHODY:

SNADNÁ VIZUÁLNÍ KONSTROLA STAVU KRYTINY

SNADNÁ VIZUÁLNÍ KONTROLA STAVU DŘEVĚNÝCH PRVKŮ STŘECHY

JEDNODUCHÁ MOŽNOST OPRAV JEŠTĚ PŘED VZNIKEM ZÁVAŽNÝCH PORUCH

SNADNÝ ÚNIK VLHKOSTI

JEDNODUCHÁ TECHNOLOGIE PROVÁDĚNÍ

SNAHA O CO NEJVYŠŠÍ EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ OBESTAVĚNÉHO PROSTORU SI VYNUTILA ZAVEDENÍ DOPLŇKOVÝCH VRSTEV

DOPLŇKOVÉ VRSTVY

- tepelně izolační vrstva
- pojistná hydroizolační vrstva
- parotěsná vrstva
- větraná vzduchová vrstva

DOPLŇKOVÉ VRSTVY VŠAK ZPŮSOBUJÍ PROBLÉMY

- uzavření dřevěných prvků – složitá kontrola, omezená možnost „dýchání“ dřeva
- možnost kondenzace vodní páry ve střešním plášti
- ochrana dřeva proti biologickému napadení
- složitá a zpravidla pozdní indikace poruch (zatékání, promrzání)
- technologicky náročné provádění (těsnost parozábrany, napojení vzduchové mezery na vnější prostředí)
- velké teplotní rozdíly mezi interiérovou a exteriérovou stranou střešního pláště

PORUCHY HYDROIZOLAČNÍ VRSTVY

NEJČASTĚJŠÍ PORUCHY SKLÁDANÉ STŘEŠNÍ KRYTINY

- MECHANICKY POŠKOZENÉ JEDNOTLIVÉ PRVKY SKLÁDANÉ KRYTINY
- NESPRÁVNÝ SKLON STŘEŠNÍ KRYTINY
- NESPRÁVNÝ PŘESAHL KRYTINY
- KRYTINA NESPLŇUJE ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ POŽADAVKY
- NEDOSTATEČNÁ TUHOST NOSNÝCH PRVKŮ KRYTINY
- NEDOSTATEČNÁ KVALITA NOSNÝCH PRVKŮ KRYTINY
- POUŽITÍ V NEVHODNÝCH KLIMATICKÝCH PODMÍNKÁCH

MECHANICKÉ POŠKOZENÍ JEDNOTLIVÝCH PRVKŮ SKLÁDANÉ KRYTINY

Skládaná krytina

- volně položená spojovaná na drážky (keramické a betonové tašky)
OPRAVA – výměnou poškozeného prvku
- kotvená – hřebíky, příponkami, šrouby (vláknocementové šablony a vlnovky, dřevěné šindele, břidlice)
OPRAVA – výměnou poškozeného prvku – je však nutné uvolnit i okolní prvky ukotvené krytiny

NESPRÁVNÝ SKLON STŘEŠNÍCH PLOCH

DOPORUČENÉ SKLONY JSOU UVEDENY V ČSN 73 1901 – NAVRHOVÁNÍ STŘECH

ODSTRANĚNÍ PORUCH

1. Sklon střešní plochy je menší než doporučený ČSN, ale vyhovuje TP výrobce
Do skladby pláště se doplní pojistná hydroizolace
2. Sklon střešní plochy je menší než udává ČSN i TP výrobce
Je nutné použít jinou střešní krytinu
U strmých střech se sklonem nad 45° je nutné skládanou krytinu kotvit pomocí příponek zadních nebo stranových

NESPRÁVNÝ PŘESAHI SKLÁDANÉ KRYTINY

Pro každý druh krytiny jsou stanoveny potřebné odstupy střešních latí

Zmenšení odstupů zvyšuje:

- přesah skládané krytiny (příznivé)
- spotřebu krytiny a tím i ceny (nepříznivé)

NEDOSTATEČNÝ PŘESAHI ZPŮSOBUJE ZATÉKÁNÍ SRÁŽKOVÉ VODY DO KONSTRUKCE STŘECHY

OPRAVA JE NÁKLADNÁ – VYŽADUJE SNESENÍ POLOŽENÉ KRYTINY A UPRAVENÍ ODSUPŮ LATÍ

U DVOUDRÁŽKOVÉ RAŽENÉ KRYTINY MUSÍ BÝT STANOVENÉ ODSUPY LATÍ DODRŽENY – JINAK DRÁŽKY DO SEBE NEZAPADNOU.

Při použití staré krytiny platí tyto zásady:

- stará keramická střešní krytina je odolnější proti mechanickému poškození při překládce než stará betonová krytina
- při překládání staré betonové krytiny dojde zpravidla k velkému poškození jednotlivých prvků
- starou krytinu je nutné vždy očistit od nečistot (mechů)

SKLÁDANÁ KRYTINA NESPLŇUJÍCÍ ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ POŽADAVKY NEJČASTĚJŠÍ VADY SKLÁDANÉ STŘEŠNÍ KRYTINY

- nevyhovují rovinnost střešních tašek pálených
- nevyhovující kvalita keramického střeasu nebo vláknocementu
- nadměrný průsak vody
- malá odolnost proti mechanickému poškození
- rychlé porušení celistvosti povrchové vrstvy
 - = zpomalený odtok vody
 - = růst mechů
- nestejnoroďá vrstva zinku
 - = rychlá ztráta antikorozičních vlastností
- nedostatečná ochrana vnějšího povrchu asfaltových šindelů proti UV a infračerveného záření
 - = malá tloušťka posypové vrstvy – degradace
- nedostatečně hladké a chemicky ošetřené dřevěné šindele
 - = vsakování srážkové vody
 - = rychlá biodegradace (růst mechů a rostlin)
- degradace krytiny vlivem stárí
 - = růst mechů na severní straně
- degradace krytiny vlivem nevhodně použitých spojovacích materiálů
 - = elektrochemická koroze

ZPŮSOBY OPRAVY

- hydrofobizační nástřiky
- nátěry pozinkované krytiny
- dílčí výměna nekvalitních prvků

NEDOSTATEČNÁ TUHOST NOSNÝCH PRVKŮ SKLÁDANÉ KRYTINY

VADA JE ZPŮSOBENA

- vlivem dlouhodobého působení zatížení
- vlivem biologické koroze dřevní hmoty
- nedodržením zásad pohybu po střeše (po roznášecích žebřících nebo v místech krokví)
- výměnou stávající skládané krytiny za novou s vyšší plošnou hmotností bez výměny nosné konstrukce
- užitím nedostatečné dimenze nosných prvků již při pokládce stávající střešní krytiny

ZPŮSOB PROJEVU NEDOSTATEČNÉ TUHOSTI NOSNÉ KONSTRUKCE

- vláknocementové krytiny praskají
- u plechových krytin dochází k otevírání spojů vytvořených překladem krytiny

ZPŮSOB OPRAVY

- snesení stávající skládané krytiny včetně střešních latí
- provedení nové nosné konstrukce krytiny ze střešních latí dostatečného profilu
- zpětná pokládka střešní krytiny
- vadné bednění se opravuje stejným způsobem

MIN. TLOUŠŤKA DŘEVĚNÝCH PRKEN	24 mm
VZDÁLENOST KROKVÍ	0,8 – 1,2 m

Při výměně stávající krytiny je možné původní bednění ponechat pokud není napadeno biologickými škůdci nebo výrazně mechanicky poškozeno a využít je pro položení pojistné izolace.

Latě a kontralatě se vyměňují vždy

NEDOSTATEČNÁ KVALITA A ÚPRAVA NOSNÝCH PRVKŮ SKLÁDANÉ KRYTINY

Použitý materiál musí vyhovovat požadavkům

ČSN 49 1531-1 – Dřevo na stavební konstrukce

ČSN P ENV 1995-1-1, ČSN 73 1701 Navrhování dřevěných konstrukcí –

Část 1 – 1 Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Kvalita dřeva je určena třídou užitého řeziva

- střešní latě – třída řeziva SI (staticky silně namáhané prvky)
- střešní bednění SI nebo SII – (staticky méně namáhané konstrukce)

Únosnost latí ovlivňuje zejména sukovitost

Střešní latě

50/30 – 50/50 mm	keramické a betonové tašky
80/50	vláknocementové tvarovky

Střešní bednění

Min. tloušťka prken	24 mm
Max. vlhkost	20 %
Šířka prken	max. 150 mm

ZPŮSOB OPRAVY

Dílčí výměna poškozených střešních latí při místním odebrání stávající střešní krytiny.
Dřevěné bednění je nutno snést po předchozí demontáži střešní krytiny

DOPORUČENÉ ÚPRAVY

- pod plechovou krytinu vkládat jako pojistnou izolaci novou fólii,
- celoplošné bednění pod asfaltové šindele provádět z desek OSB nebo vodovzdorných překližek tl. 16 mm (tvarová stálost, odolnost proti biologické korozi, zvýšená požární odolnost)

POUŽITÍ V NEVHODNÝCH KLIMATICKÝCH PODMÍNKÁCH

Vždy se řídit pokyny výrobce do jaké nadmořské výšky může být krytina použita
Vždy zvažovat i místní klimatické vlivy – množství srážek, účinky větru, množství sněhu

OPRAVA

Jen celkovou výměnou střešní krytiny včetně doplňkových vrstev.

PORUCHY A REKONSTRUKCE NOSNÝCH KONSTRUKCÍ STŘECH

1. Napadení biotickými škůdci
2. Tvarové změny nosné konstrukce střechy (konstrukční nedostatky, přetížení, sesychání, poddimenzování, zeslabení apod.)
3. Zazdění dřevěných prvků krovu do komínového zdiva

NAPADENÍ BIOTICKÝMI ŠKŮDCI

Nosné konstrukce střech bývají napadeny:

- dřevokaznými houbami
- dřevokazným hmyzem

Rozsah poškození se určuje biologickým průzkumem

SANACE STÁVAJÍCÍCH NAPADENÝCH DŘEVĚNÝCH KROVŮ OBSAHUJE

1. STERILIZACI
2. NÁHRADY NEBO ZESÍLENÍ POŠKOZENÝCH ČÁSTÍ KONSTRUKCE
3. KONSTRUKČNÍ OCHRANU DŘEVA
4. PREVENTIVNÍ OCHRANU DŘEVA

STERILIZAČNÍ METODY POUŽITELNÉ V OBJEKTECH

Likviduje se flóra přítomná ve dřevě v okamžiku zásahu

Sterilizace ohřevem

Působení teplem na dřevní hmotu po dobu 6 až 8 hodin tak, aby v jádru dřevěného profilu byla dosažena teplota větší než 54 °C

Sterilizace toxickými plyny

Sterilizace zářením

Provádí se pomocí UV záření nebo záření rentgenového

Po provedení sterilizace musí být upraveny vlhkostní poměry krovu, jinak dojde k obnovení napadení.

Dlouhodobá ochrana je možná jen chemickými prostředky

NÁHRADY NEBO ZESÍLENÍ POŠKOZENÝCH ČÁSTÍ

PROSTÁ VÝMĚNA PRVKŮ

Nejběžnější způsob provedení

PROTÉZOVÁNÍ

Zničené části konstrukce se nahradí novým materiálem, vyhotoveným jako kopie původní části. Spoje mezi protézou a původním spojem jsou prováděny nejčastěji rovným nebo šikmým plátováním a zajišťují svorníky

PŘÍLOŽKOVÁNÍ

Nejjednodušší a nejčastější způsob opravy dřevěných krovů.

Narušené nebo zničené části prvku jsou nastaveny jednostrannou nebo oboustrannou příložkou k zdravé části prvku. Příložky se připojují hřebíky nebo svorníky. Mohou být ze dřeva (fošny, hranoly) nebo kovu (válcované profily, ocelové plechy)

PLOMBOVÁNÍ

Vhodné pro povrchově poškozené prvky. Napadená část se plošně vyřízne a doplní dřevěnou plombou do původního profilu.

Plomby lze provádět i epoxidovými pryskyřicemi, do níž mohou být vloženy kovové výztužné prvky.

KONSTRUKČNÍ OCHRANA DŘEVA

NEIMPREGNOVANÉMU DŘEVU ŠKODÍ PŘÍMÝ STYK SE ZDIVEM

CHYBY:

ZAŽDĚNÁ ULOŽENÍ NOSNÝCH TRÁMŮ

ZAŽDĚNÉ POZEDNICE

PRŮCHOD DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ KOMÍNOVÝM ZDIVEM

Tyto chyby musí být již v návrhu vyloučeny.

Pokud jsou zjištěny na stavbě, musí být ihned odstraněny

PREVENTIVNÍ CHEMICKÁ OCHRANA

Chemická ochrana dřevěných prvků je prevencí před biologickým napadením.

Životnost běžných ochranných prostředků je cca 5 let

TVAROVÉ ZMĚNY NOSNÉ KONSTRUKCE STŘECHY

Vnější vlivy

KONSTRUKČNÍ NEDOSTATKY V NÁVRHU A PROVEDENÍ KROVŮ

Nevhodná konstrukční soustava

Nedostatečné zachycení vodorovných sil (nároží, úžlabí)

Neúplné vazby

Nedostatečné ztužení krovů

Nedostatečná prostorová stabilita (hambálkové soustavy)

Nevhodné konstrukce spojů

Nedostatečné zajištění spojů

Nepřesné provedení

Nevhodná dimenze

PŘETÍŽENÍ JEDOTLIVÝCH PRVKŮ NEBO CELÉ KONSTRUKCE

Nově vneseným zatížením (těžší krytina, zatížení větrem, nadměrné zatížení sněhem)

Nevhodně provedenými zásahy do konstrukce

Vnitřní vlivy

POUŽITÍ NEVHODNÉHO DŘEVA

Nedostatečně vyschlé

Nadměrně sukovité

PORUCHY ZPŮSOBENÉ TVAROVÝMI ZMĚNAMI

NADMĚRNÝ PRŮHYB latí, krokví, vaznic, kleštín a vazných trámů

POOTOČENÍ A POSUNUTÍ pozednic, vaznic

VYCHÝLENÍ CELÉ NOSNÉ KONSTRUKCE KROVU

SANACE NADMĚRNÉHO PRŮHYBU

Střešní latě

- Výměna střešní krytiny za lehčí
- Výměna latí za nové většího průřezu

Krokve

- a) Bez sejmutí střešní krytiny
 - Zesílení kritických míst příločkami
 - Vložení nosných hambálků do míst největšího průhybu
 - Vložení dodatečné vrcholové nebo mezilehlé vaznice a sloupků včetně kleštín, případně šikmých vzpěr – vytvoření nových vazeb
 - Podvlečení nových krokví ze spodní strany pod vaznicemi a spojení starých a nových krokví přes vložené podložky
- b) Nutné sejmutí střešní krytiny a odstranění střešních latí
 - Vložení nových mezilehlých krokví
 - Úplná výměna krokví za nové s větší účinností

Vaznice

- Doplnění pásků (zmenšení volného rozpětí)
- Zesílení kritických míst příločkami
- Úplná výměna vaznice za novou

Kleštiny

- Vložení rozpěry do mezery mezi kleštiny a šířce krokve
- Úplná výměna kleštín

Vazný trám

- Podložení v místech nosných stěn spodního podlaží
- Zesílení ocelovými příločkami z boku
- Zdvojení novým dřevěným profilem shora se zkrácením sloupků, spojení obou prvků pomocí hmoždinek, příložek nebo zubovým spojením, zajištění svorníky (používá se v případech, kdy je

trám součástí stropní konstrukce

vazný

POOTOČENÍ VAZNIC A POZEDNIC A ROZJÍŽDĚNÍ KONSTRUKCE KROVU

K pootočení dochází

- vlivem nedostatečné funkce kotevních prvků v příčném směru
nebo
- vlivem vnitřního pnutí nedostatečně vyschlého dřeva
-

Sanace vaznic

- Zakotvení vaznic ke krokvim příponkami z pásové oceli
- Zlepšení kotvení vaznice ke sloupku
- Zlepšení nebo doplnění spojů kleštin, příp. ocelových táhel a vaznic
- Stažení přídavnou kleštinou v plné vazbě (nad stávající kleštinou)
- Stažení kleštinami nebo ocelovými táhly i mimo plné vazby

Sanace pozednic

- Stažení přídavnou kleštinou
- Zakotvení pozednice do vazného trámu nebo do stropní konstrukce
- Spřažení se stropní konstrukcí ocelovými táhly z pásové oceli (u každé nebo ob jednu krokvi)

VYCHÝLENÍ CELÉ KONSTRUKCE KROVU

VYCHÝLENÍ KONSTRUKCE KROVU MŮŽE BÝT ZPŮSOBENO

- Pohybem celého objektu
- Přetížením konstrukce krovu vlivem větru nebo velké vrstvy sněhu
- Masivním napadením biotickými škůdci

PŘI NÁVRHU SANACE JE NUTNÉ ZOHLEDNIT HLEDISKO EKONOMICKÉ, STATICKÉ, ESTETICKÉ.

VŽDY ZVÁŽIT ZDA JE VHODNĚJŠÍ ČÁSTEČNÁ OPRAVA NEBO VÝMĚNA CELÉHO KROVU

ZAŽDĚNÍ DŘEVĚNÝCH PRVKŮ KROVU

DŘEVĚNÉ PRVKY KROVU BÝVAJÍ ZAŽDĚNY V KOMÍNOVÉM ZDIVU

- V KAPSÁCH VNĚJŠÍHO KOMÍNOVÉHO ZDIVA
- PROCHÁZEJÍ CELOU ŠÍŘKOU KOMÍNOVÉHO ZDIVA

SANACE JE NUTNÁ I KDYŽ KOMÍNOVÉ PRŮDUCHY NEJSOU NUKČNÍ

- NEBEZPEČÍ NAPADENÍ BIOTETICKÝMI ŠKŮDCI

ZPŮSOBY SANACE

- POMOCNÉ PRVKY (BEDNĚNÍ, LAŽOVÁNÍ) SE ODŘEŽOU V MIN. VZDÁLENOSTI 30 mm OD KOMÍNOVÉHO ZDIVA, ZBYTKY SE ZE ZDIVA ODSTRANÍ
- JE-LI VOLNÁ DÉLKA NOSNÝCH PRVKŮ VĚTŠÍ NEŽ 300 mm JE POTŘEBNÉ DOPLNIT NOVÉ NOSNÉ PRVKY
- SEKUNDÁRNÍ NOSNÉ PRVKY KROVU (KROKVE, VAZNIČKY)
 - = LZE SANOVAT POMOCÍ VÝMĚNY
 - nebo
 - = VYTVOŘENÍM POMOCNÝCH KONZOL V KOMÍNOVÉM ZDIVU

JE-LI VZDÁLENOST HRANY DŘEVĚNÉHO PRVKU OD KOMÍNOVÉHO PRŮDUCHU

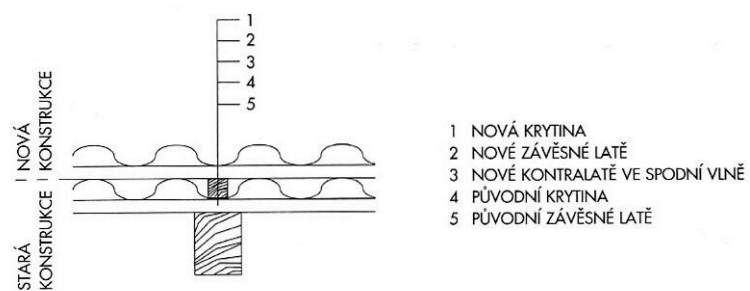
VĚTŠÍ NEŽ 300 mm, JE MOŽNÉ ZAŽDĚNÍ PONECHAT

VŽDY VŠAK JE NUTNÉ NAPISTIT DŘEVĚNÉ PRVKY V BLÍZKOSTI KOMÍNOVÝCH TĚLES PROTIPOŽÁRNÍMI NÁTĚRY NEBO NÁSTŘIKY

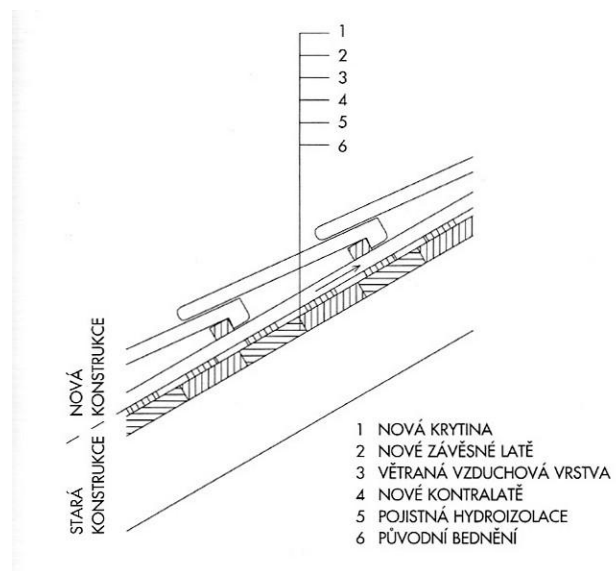
1-Tabulka doporučených sklonů

Skládaná krytina	Sklon
Krytina z tašek pálených	
– z tašek obyčejných, dvojitá	30°
– z tašek drážkových tažených	35°
– z tašek drážkových ražených se spojitou vodní drážkou	22°
– z tašek drážkových ražených s přerušovanou vodní drážkou	30°
– vlnovek (esovek)	35°
– z prejzů	40°
Krytina z betonových tašek profilovaných drážkových	22°
Krytina z betonových tašek obyčejných	30°
Krytina z přírodní břidlice	
– jednoduchá	30°
– dvojitá	25°
Krytina z vláknocementových rovinných prvků	
– jednoduchá	30°
– dvojitá	25°
Krytina z plechových rovinných desek	30°
Krytina z vláknocementových vlnitých desek	15°
Krytina z asfaltovláknitých vlnitých desek	15°
Krytina z vlnitého plechu a plechů imitujících tvar taškových krytin	15°
Krytina z trapézových plechů	8°
Krytina plechová hladká na drážky nebo lišty	7°
Krytina z dřevěných šindelů	
– jednoduchá	40°
– dvojitá	35°
Krytina z asfaltových šindelů	20°
Krytina z došků (slámy, rákosu)	45°

2-Oprava krytiny z vláknocementových vlnovek



4-Varianta opravy nedostatečně tuhého dřevěného bednění

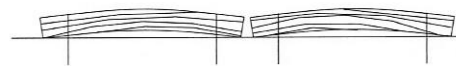


5-Provádění dřevěného bednění z tangenciálně řezaných prken

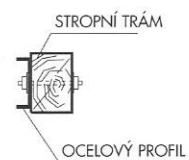
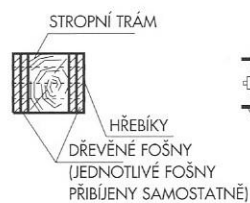
a) chybně



b) správně



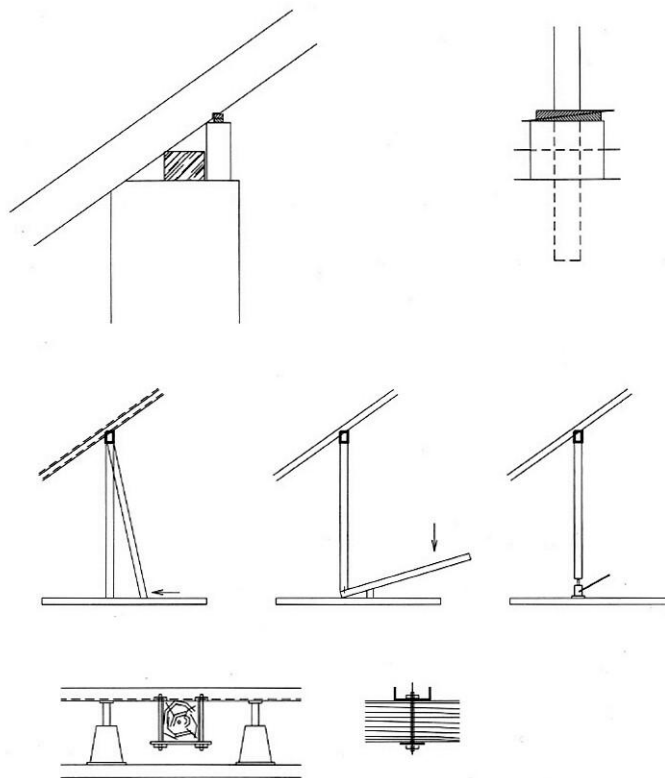
6-Příložkové spoje



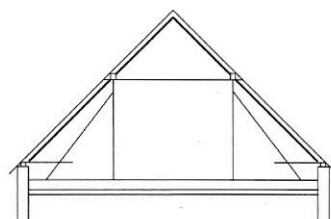
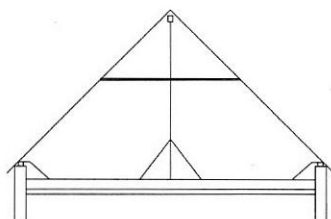
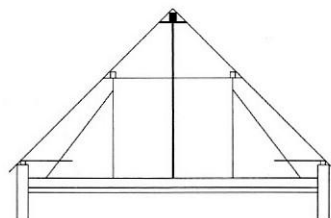
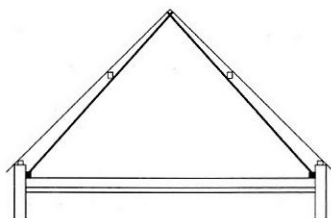
a) zesílení dřevěnými příložkami

b) zesílení ocelovými příložkami

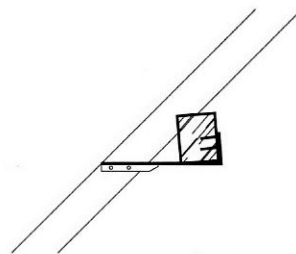
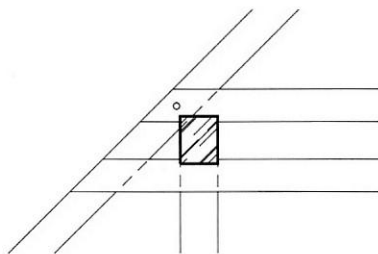
7-Přizvedávání krovu



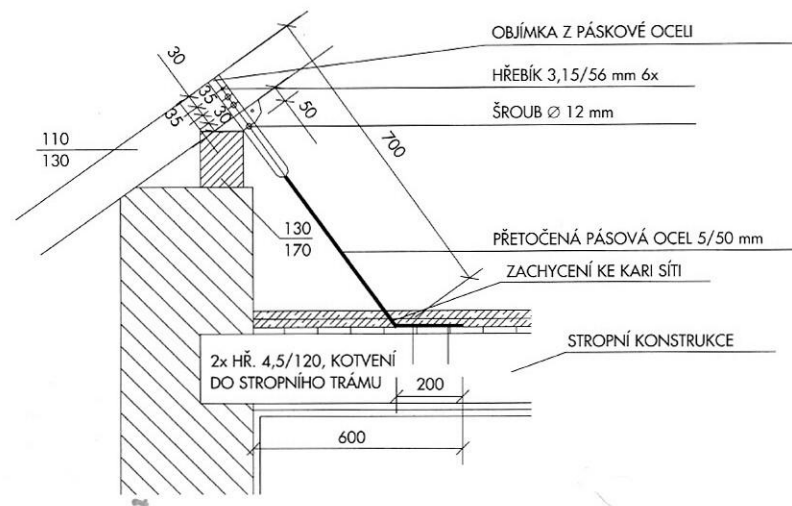
8-Sanace přetížených krokví



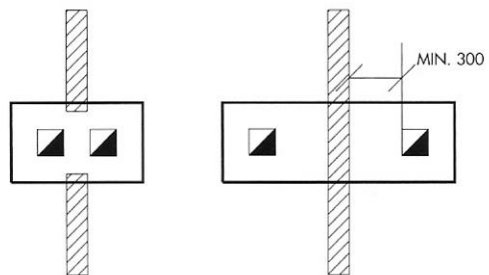
9-Sanace přetížených krokví



10-Sanace pozednic

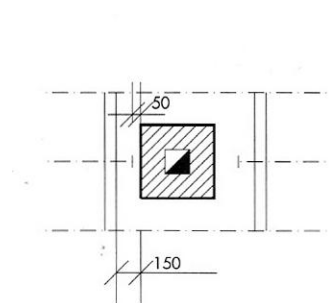


11-Zazdění dřevěných prvků v komínovém zdivu

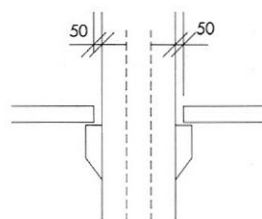


a) v kapsách v komínovém zdivu b) přes celou šířku komínového zdiva

12-Sanace dřevěných prvků zazděných v komínovém zdivu



a) výměna krokví u komínového zdivu



b) vytvoření pomocných konzol na komínovém zdivu