



TESAŘ 3

UČEBNICE PRO III. ROČNÍK



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

FINANCOVÁNO Z PROJEKTU CZ.1.07/1.1.00/44.0006

GRAFIKA OVLÁDACÍCH PRVKŮ



ZVĚTŠENÍ OBRÁZKU
(1× KLEPNOUT MYŠÍ)

ZMENŠENÍ OBRÁZKU
(1× KLEPNOUT MYŠÍ)



PŘEHRÁNÍ VIDEO



POHYB NA DALŠÍ KAPITOLU
UČEBNICE



NÁVRAT NA OBSAH
UČEBNICE



POHYB OBRÁZKEM
MYŠÍ



VÍCE INFORMACÍ
(1× KLEPNOUT MYŠÍ)



PROHLÍŽENÍ FOTOGRAFIÍ
(1× KLEPNOUT MYŠÍ)



POHYB NA PŘEDCHÁZEJÍCÍ
KAPITOLU UČEBNICE





Ovládací prvky

Obsah

1 Bednění

2 Schodiště

3 Tesařské práce při rekonstrukcích

4 Dřevěné pozemní stavby

4.1 Rámové a skeletové stavby

4.2 Masivní stavby

5 Vodorovné konstrukce

5.1 Dřevěné stropy

5.2 Podlahy dřevěné a z dřevěných materiálů

6 Sádrokartonové konstrukce

6.1 Materiál pro sádrokartonové konstrukce

6.2 Vybrané druhy sádrokartonových konstrukcí

7 Dřevěné úpravy povrchů

8 Ochrana staveb

8.1 Tepelná ochrana

8.2 Základní pojmy v tepelné technice

8.3 Ochrana před vlhkostí

8.4 Ochrana před hlukem

9 Stavební činnosti související s CO

10 Zajišťování stěn zemních těles

Použitá literatura



1 BEDNĚNÍ



Účel bednění:

- podporuje betonovou nebo železobetonovou konstrukci, a to jak při vlastním provádění betonáže, tak i po celou dobu tuhnutí,
- dává betonu požadovaný tvar (formu) a určuje jeho povrchovou úpravu.

Vlastnosti a požadavky:

- je projektováno s dvojnásobnou až trojnásobnou bezpečností,
- nesmí se při zatížení betonem prohýbat nebo jinak deformovat,
- musí být těsné, aby se zabránilo unikání jemných částí betonu,
- jeho konstrukce má být jednoduchá, účelná, snadno rozebíratelná a čistitelná,
- bednění by mělo být uspořádáno tak, aby při betonáži žádná jeho část nepřekážela.

Bednění je tvořeno pláštěm (formou) a podpěrnou konstrukcí. Jedná se o dočasnou stavební konstrukci.

PLÁŠŤ BEDNĚNÍ

Plášť tvoří tyto prvky:

- bednicí desky
- vložky do bednění



Bednicí desky

Bednicí desky dávají betonové směsi tvar, jsou tedy v přímém styku s betonem.

Požadované vlastnosti bednicích desek:

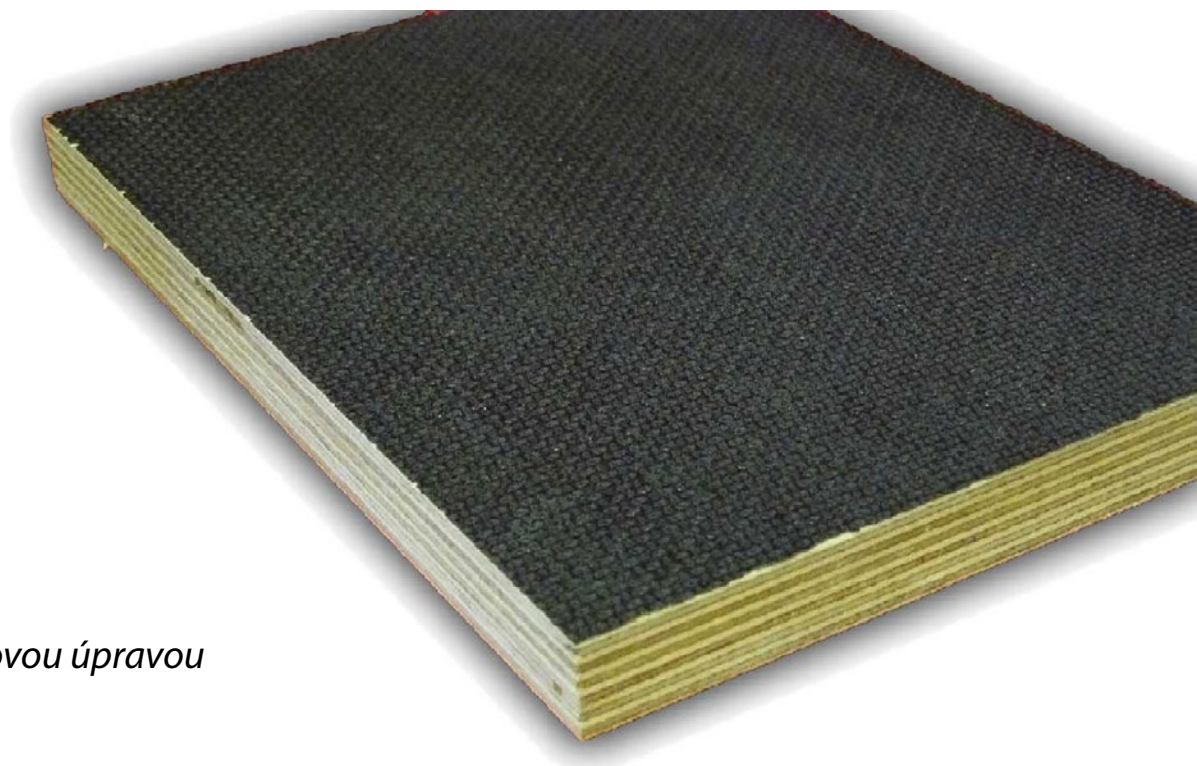
- rozměrová přesnost a stálost,
- požadovaná únosnost,
- opakovaná použitelnost (obrátkovost).



Bednicí desky z biodesek



Rámové bednicí desky



Vodovzdorná překližka s protiskluzovou úpravou

• Vložky do bednění

Dílce určené pro vytvoření prostupů skrz betonové konstrukce. Vyrábí se z tvrdých vláknitých desek, plastů, svinutých plechů a papírových lepenek.



Bednění prostupu



PODPĚRNÁ KONSTRUKCE BEDNĚNÍ

Podpěrnou konstrukci tvoří:

- nosníky,
- stojky,
- závory (paždíky),
- bednicí svěrky,
- ztužení (zavětrování).

Nosníky

Podpírají plášť bednění a současně ho ztužují.



Dřevěný bednicí nosník



Stojky

Podpírají konstrukci bednění a skládají se z vnitřní a vnější trubky, hlavy (horní části) a patky (spodní části). K hrubému výškovému nastavení slouží roubík (ocelová závlačka). Jemné nastavení se provádí pomocí závitu.



Stojky



ZAJIŠTĚNÍ PROTI ZMÁČKNUTÍ RUKY

meba stavební stojky mají při zasunuté stojce volný prostor 10 cm.

ZÁVITOVÝ KUS

Robustní, pozinkovaný trapézový závit ulehčuje nastavení stojky.

G-HÁK

Hrubé nastavení v rozmezí od 10 cm se provede 13 mm silným, neztratitelným, pozinkovaným G-hákem.

JEMNÉ NASTAVENÍ

Jemné nastavení se docílí robustní matkou s nárazovou vačkou a rukojetí.

POJISTKA PROTI VYKLOUZNUTÍ

meba stavební stojky jsou jištěny proti vyklouznutí vnitřní trubky.

POZINKOVÁNÍ

meba stavební stojky s otevřeným závitem jsou pozinkovány vně i uvnitř.

Popis stavební stojky



• Závory (paždíky)

Ocelové profily zajišťující polohu a stabilitu bednění. Současně zachycují síly od stahováků.



Použití závory pro zpevnění bednění sloupu

• Stahováky (bednicí svěrky)

Zpevňují (fixují) bednění pravoúhlých průřezů pomocí závitových tyčí.



Použití bednicích svěrek



Bednicí systém pro svislé bednění

• Ztužení (zavětrování)

Zabezpečuje bednění proti vodorovným nebo šikmým silám (vítr). Provádí se stabilizátory ukončenými klouby pro snadné napojení na bednění.



Ztužení (zavětrování svislé stěny)



DRUHY BEDNĚNÍ

❖ Systémové bednění

Je hospodárné při bednění velkých ploch nebo velkého počtu opakovaného použití. Systémové bednění se skládá z bednicích desek, nosníků a příslušenství. Je prefabrikované a skládá se na stavbě. Pro hospodárné využití systémového bednění je třeba postup bednění dobře plánovat a vyhýbat se výstupkům, popřípadě je nahradit podporami a trámy. Projekt bednění by měl odpovídat rozměrům systémových dílů, protože každá odchylka od modulového systému představuje zvýšení pracovní a časové náročnosti.



Systémové bednění stěn

❖ Jednorázové papírové bednění kruhového průřezu

Kruhové bednění je vyrobeno z papírových, spirálově vinutých trubíc, které jsou uvnitř i na povrchu opatřeny ochrannou vrstvou pro zvýšení hladkosti povrchu a odolnosti proti vodě. Používá se pro bednění sloupů nebo vytváření dutin a prostupů v betonových konstrukcích.



Vyrábí se ve variantách:

- **Spirálové provedení** je vhodné pro sloupky, určené k další povrchové úpravě nebo případně tam, kde není kladem důraz na vzhled.
- **Hladké provedení** se zipem se používá u pohledového betonu, případně u sloupů bez další povrchové úpravy.



❖ Jednorázové papírové bednění průřezu různých tvarů

Jednorázové bednění sloupů se vyrábí na zakázku i v provedení různých tvarů, dle požadavků zákazníka. Nejvíce se vyrábí ve čtvercových nebo obdélníkových průřezech. Dále jsou to formy ke zhotovení sloupů ve tvaru oválu, různých mnohohranů atd.



*Jednorázové bednění sloupů
v hladkém provedení se zipem (RELTEC)*



• Dřevěná bednění (prkenná)

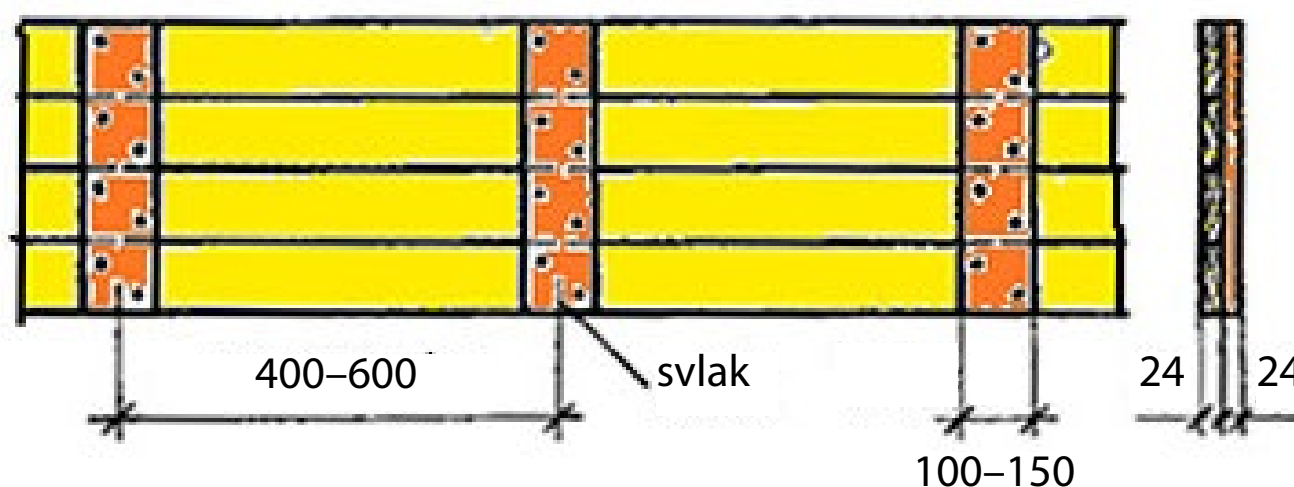
Používají se v individuální výstavbě a při bednění tvarově složitých konstrukcí, které se na stavbě vyskytnou jen jednou nebo dvakrát. Vyžaduje nejvíce práce a dovednosti.

Využívají se jednoduché spoje umožňující rychlé sestavení a rozebrání bednění. Jedná se o sraz a lípnutí zajištěné tesařskými skobami, příložkami, hřebíky atd.

Vlastní bednicí forma se zhotovuje z omítaných prken spojených na sraz, drážku, polodrážku nebo různým tvarovým a do sebe navzájem zapadajícím profilem. Povrch prken může být nehoblovaný, jednostranně hoblovaný nebo profilovaný. K betonu se má přiklánět vždy pravá strana prkna (blíže ke středu). Je to z důvodu borcení dřeva, kdy pravá strana prkna po příjmu záměsové nebo dešťové vody zvětší svůj objem více než levá strana prkna a dojde k uzavření mezer na straně betonu.



Ukázka realizace prkenného bednění



Bednění prkenné

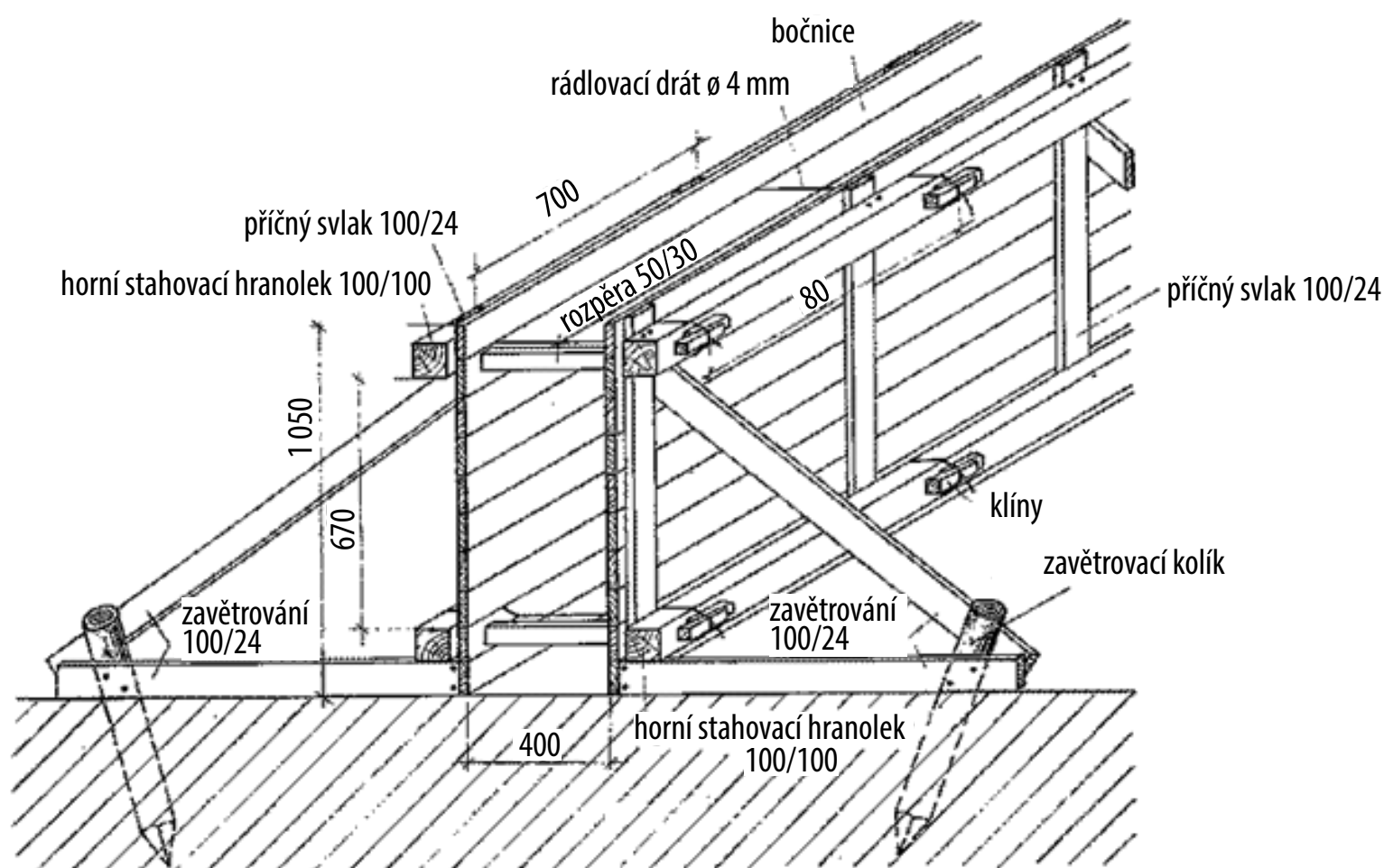


BEDNĚNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

Bednění stěn

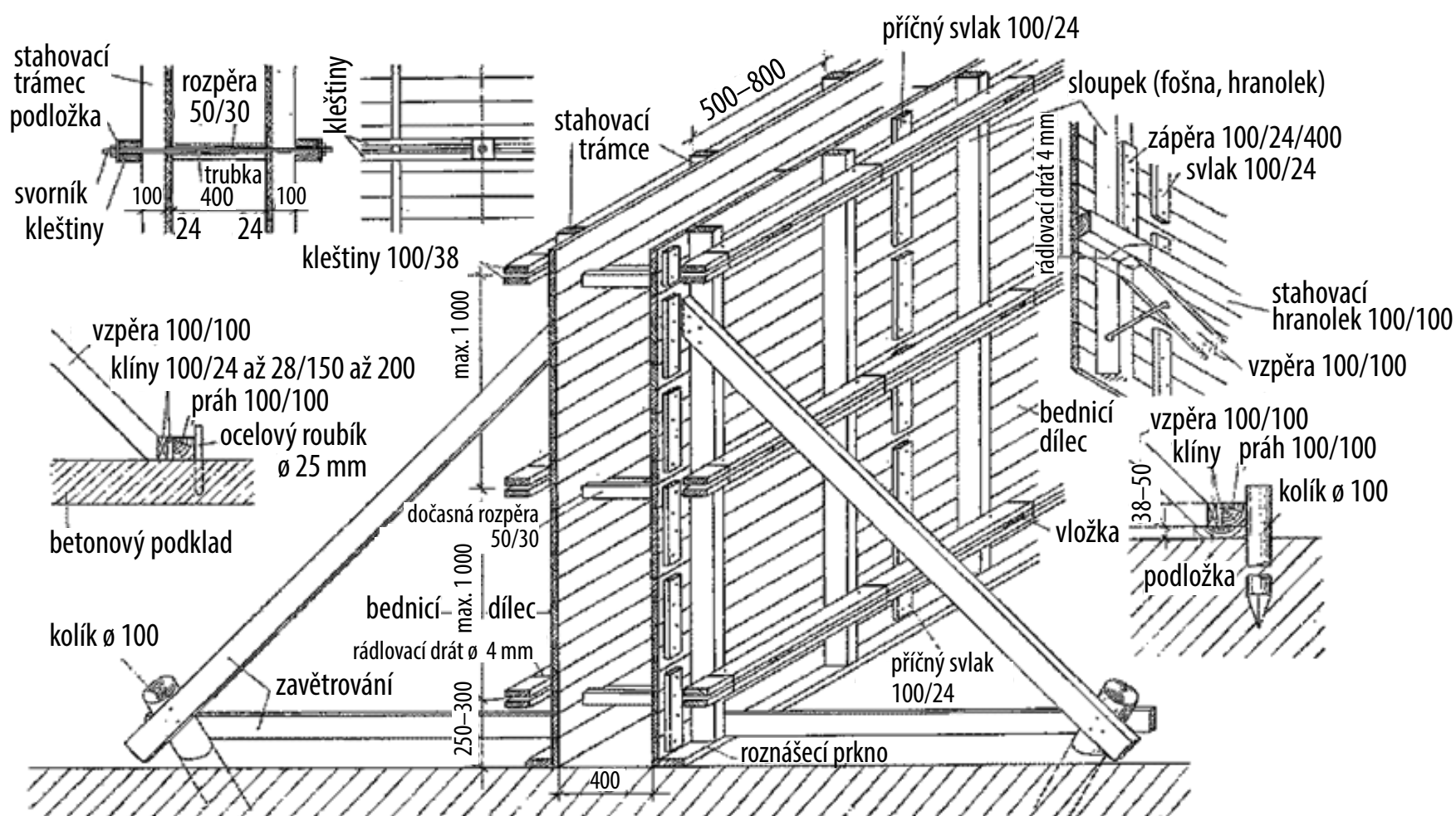
Konstrukce bednění je závislá na výšce a tloušťce stěny, a proto rozeznáváme:

- **Bednění nízké stěny** se skládá ze dvou svislých bočnic, rádlování a zavětrování. Prkna bočnic se spojují příčnými svlaky s osovou vzdáleností cca 700 mm. Bočnice se zajišťují proti tlaku betonové směsi podélným horním a dolním stahovacím hranolkem přibitým šikmo do svlaků a příčným zavětrováním. Hranolky se stáhnou rádlovacím drátem, protažením ve spáře nebo vyvrtaném otvoru v bočnici a dotažením pomocí dvojice dřevěných klínů. Svislý směr bočnic se zajistí dočasnými dolními a horními rozpěrami.



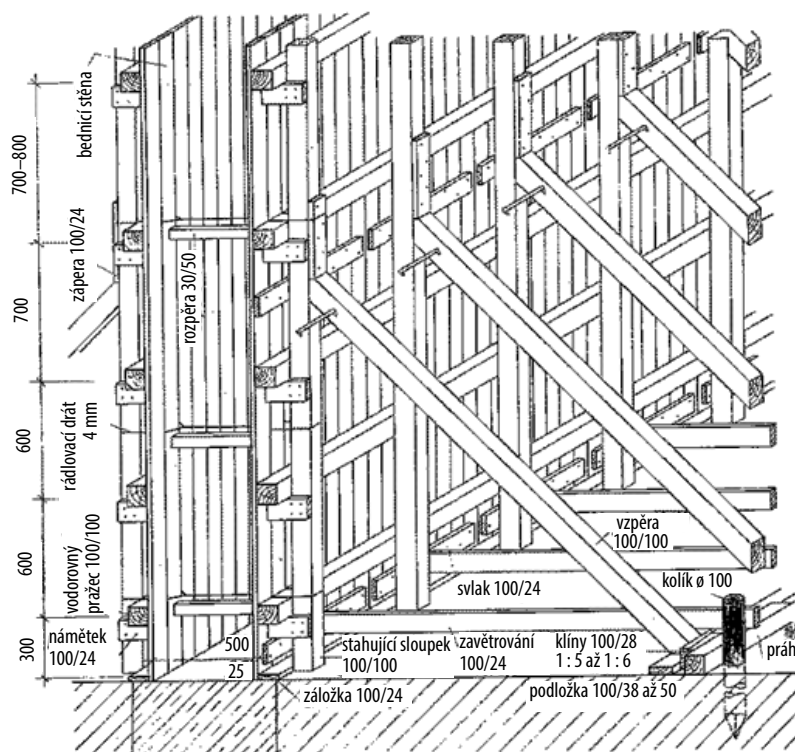
Bednění nízké stěny

- **Bednění vyšší stěny** se vyměří podle tloušťky na výkresu a podle ní se na zem položí roznášecí prkna, na která se postaví stahovací trámce z fošen (hranolků, polštářů) v osové vzdálenosti 500 až 800 mm. Svislá poloha sloupků se zajistí zavětrováním. Zavětrování se dává ke každému třetímu nebo čtvrtému svislému sloupku. Na sloupky se potom přibijí bočnice. Přes stahovací trámce se po obou stranách osadí kleštiny nebo hranolky o průřezu 100/100 mm, které se stáhnou ve vzdálenosti 800 až 1 000 mm rádlovacím drátem o průměru 4 mm.



Bednění vyšší stěny

- **Bednění vysoké stěny** má každý svislý stahující sloupek opřený o šikmou vzpěru v místě vodorovných prážců zajištěnou zápěrou přibitou na sloupek. Dolním koncem se vzpěra podklínuje a opře se o společný roznášecí práh. Na vodorovné prážce se přibijí bednicí dílce a provede se stažení rádlovacím drátem a zajistí rozpěrou.



Bednění vysoké stěny

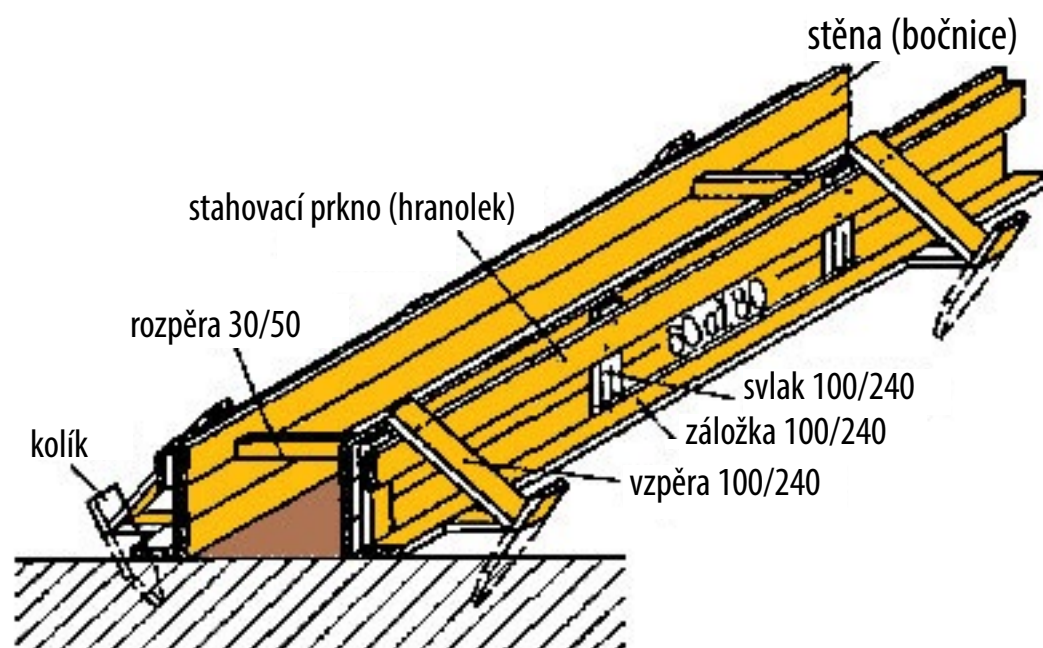




Bednění základů

Způsob zhotovení bednění pro základy je závislý především na tvaru a velikosti základů.

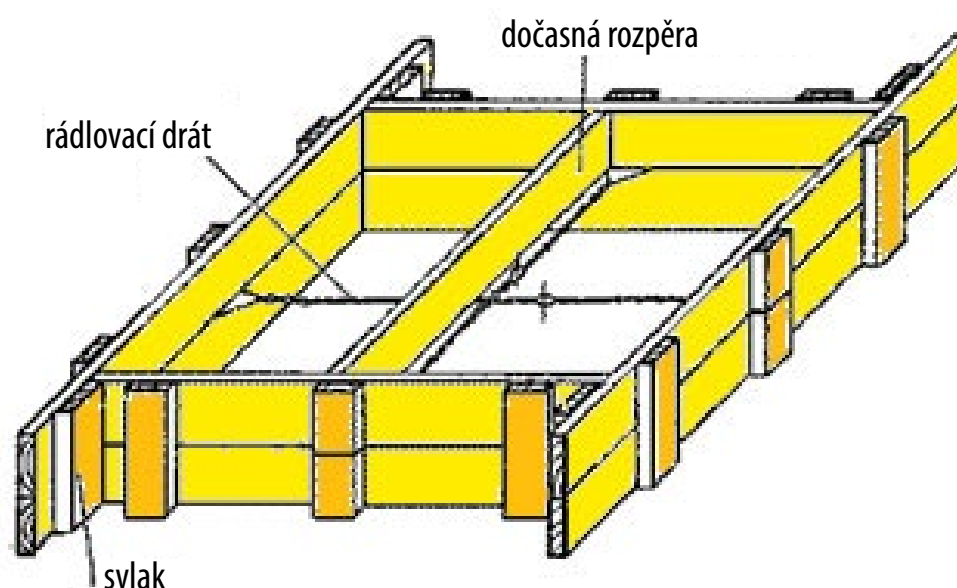
Bednění základového pásu z části tvoří stěny výkopu a částečně se bední do požadované výšky terénu. Prkna bočnic se spojí příčnými svlaky v osové vzdálenosti 600 až 800 mm na pracovním stole. Před postavením bednění se terén upraví a podle výkresu se rozměří a založí bednění a zajistí jeho poloha. Tlak betonu na bočnice zachycují záložky a stahovací prkna nebo hranoly, které jsou osazené při dolním a horním okraji bočnice a zabezpečené krátkými vzpěrami opřenými o kolíky.



Bednění základového pásu

Bednění základových patek sloupů

Jednostupňové bednění se skládá ze dvou dvojic desek (bočnic) zhotovených z prken a spojených svlaky. Dvě protilehlé bočnice jsou stejně dlouhé jako strana základu, druhé dvě bočnice jsou o 200 mm delší z důvodu přibití svlaků. Bočnice se stahují rádlovacím drátem a mezi kratší bočnice se vkládá dočasná rozpěra.

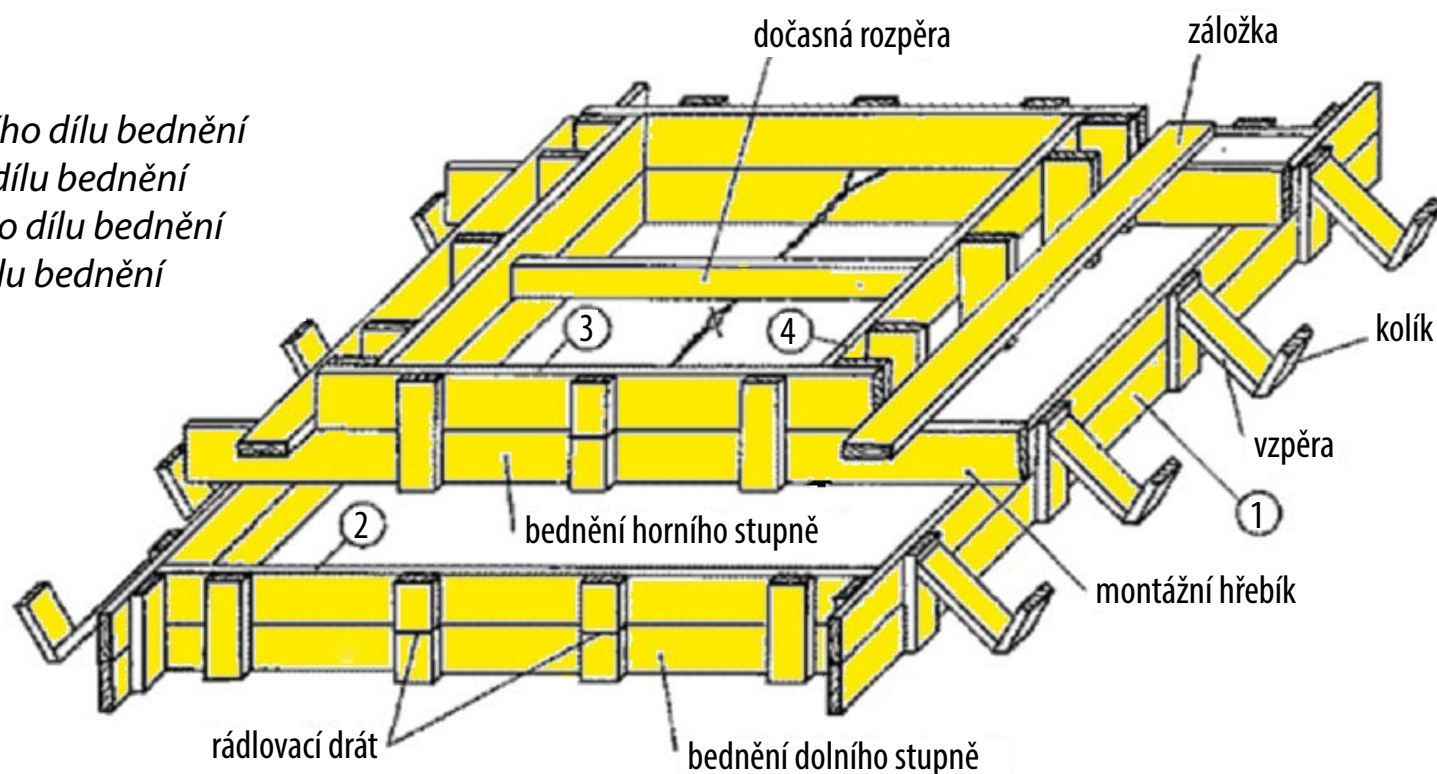


Jednostupňové bednění



Dvoustupňové bednění se postaví na bednění spodního vybetonovaného stupně a zajistí rádlovacím drátem, záložkami a někdy i stahovacími věnci. Bednění spodního stupně se zajistí vzpěrami a kolíky zaraženými do terénu.

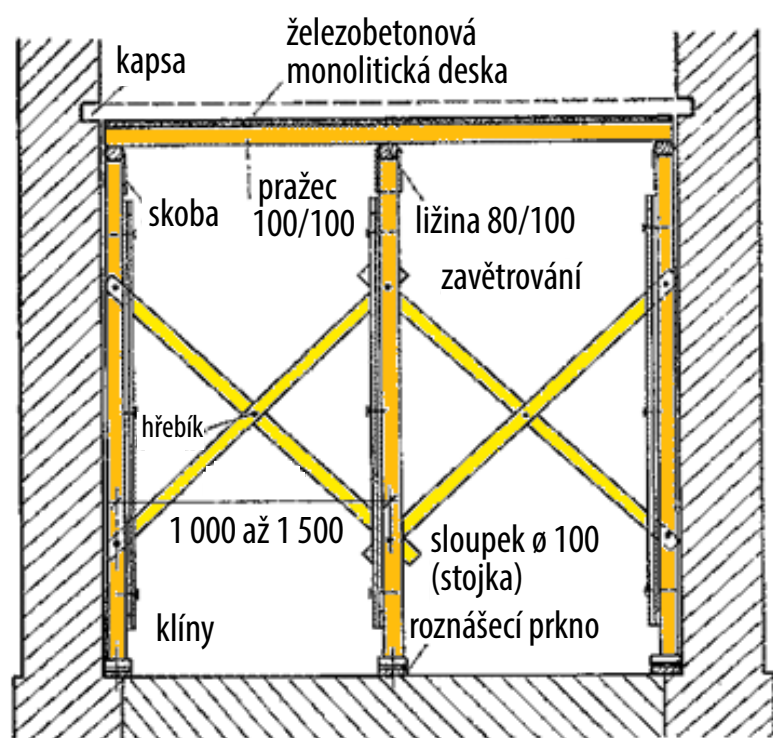
- 1 – bočnice spodního dílu bednění
- 2 – čelo spodního dílu bednění
- 3 – bočnice horního dílu bednění
- 4 – čelo horního dílu bednění



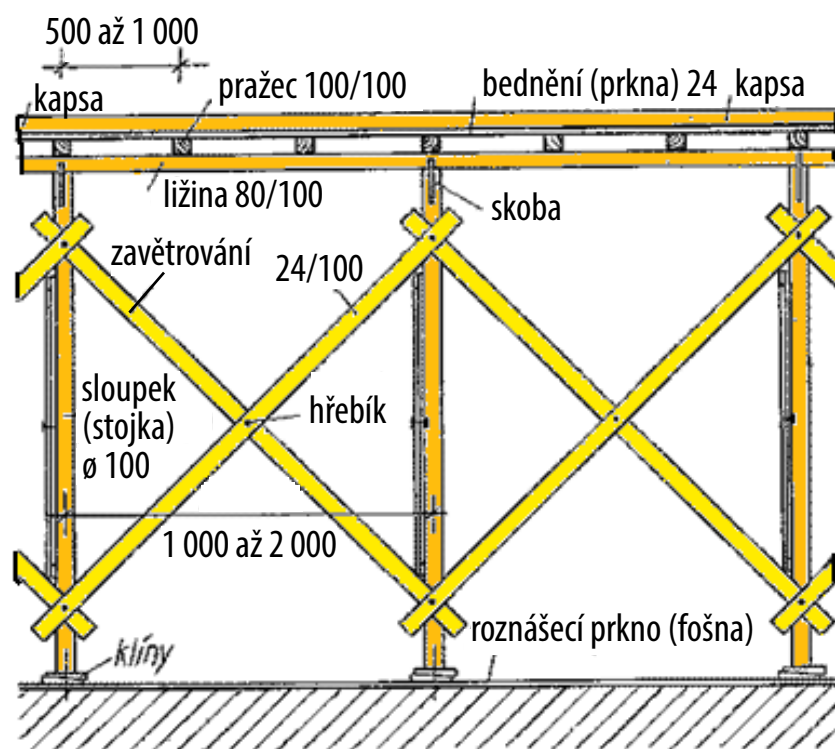
Dvoustupňové bednění

Bednění stropů

Železobetonové monolitické stropy vyžadují rovné celoplošné bednění. Konstrukce se skládá z roznášecích prken, sloupků, ližin, pražců, prken a zavětrování.



Dřevěné bednění stropu

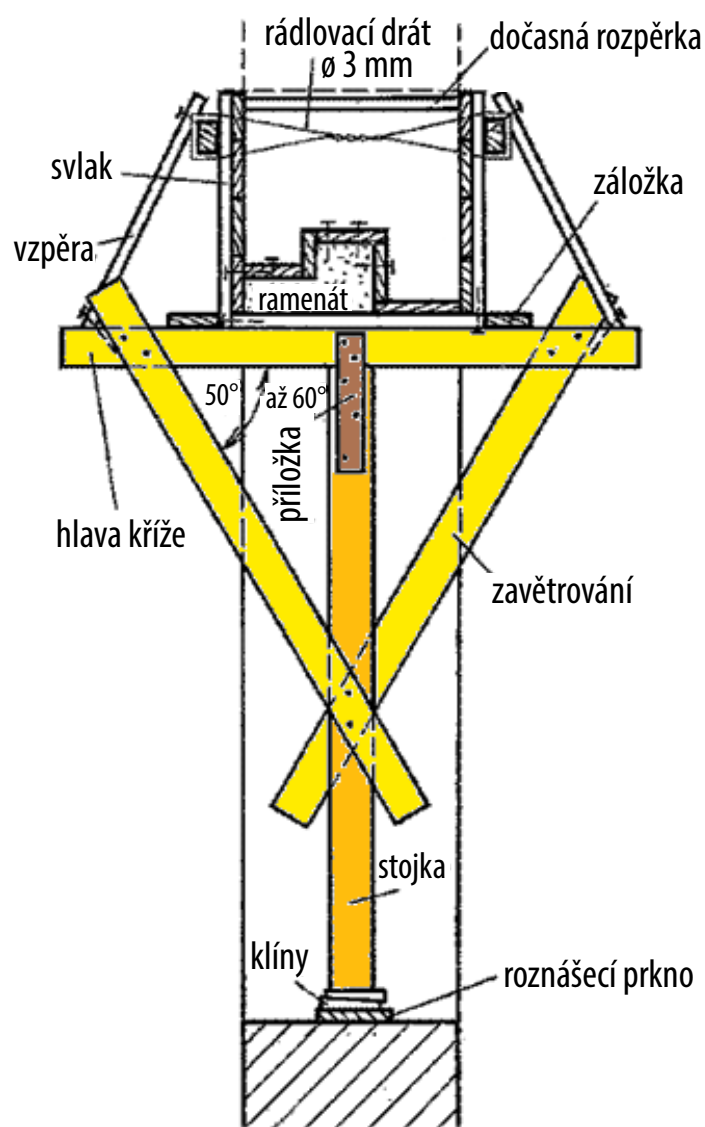
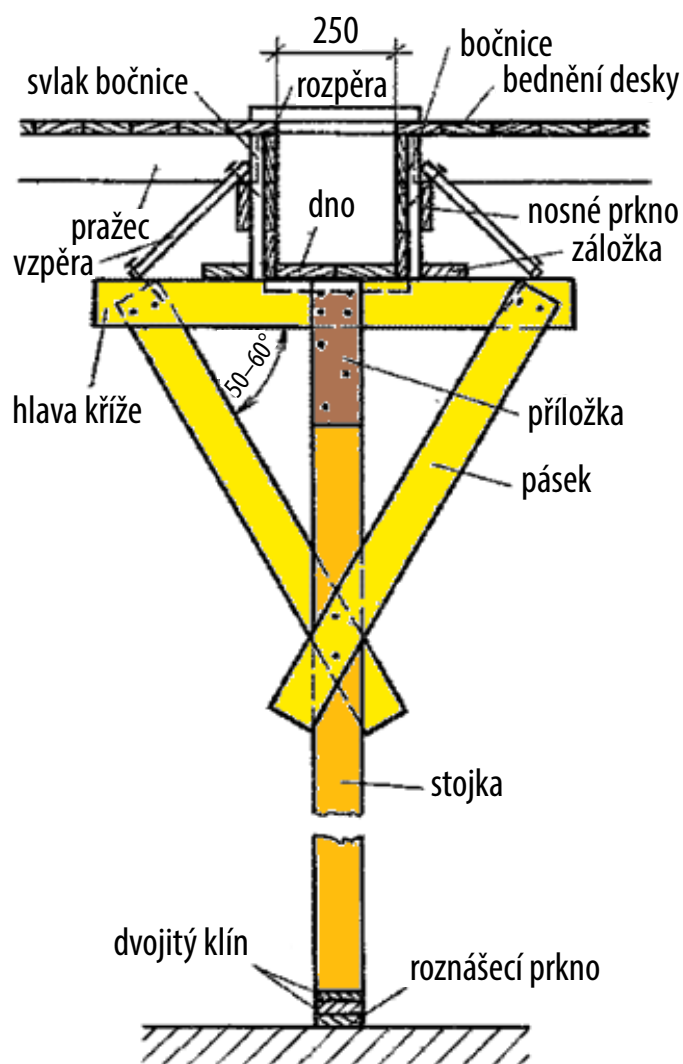




Při stavbě bednění se na roznášecí prkna osadí stojky, přes ně se osadí ližiny a pražce bednění. Následně se doplní sloupky na vzdálenost 1 000 až 1 500 mm od sebe, které se zavětrují podélně i příčně prkny přibitými křížem ke stojkám. Stojky se odklínují dvojitými dřevěnými klíny, jimiž se dle potřeby bednění vyrovná do požadované výšky a usnadní odbednění. Vodorovné ližiny se spojí se sloupky tesařskými skobami nebo příložkami. Kolmo na ližiny se kladou pražce ve vzdálenosti 500 až 1 000 mm od sebe. Kolmo na pražce se pokládají oboustranně omítaná prkna nebo velkoplošné desky překližky (laťovky), které jsou spojeny na sraz.

Bednění trámů

Je závislé na průřezu trámu a skládá se z bočnic a dna. Tíhu bednění i železobetonového trámu nesou stojky. Trámy do šířky 350 mm se podpírají kříži, širší pomocí ližin, paždíků a dvěma řadami stojek. Hlavy křížů jsou ke stojkám připevněny pomocí dřevěných příložek délky 300 mm a jsou vyztuženy pásky (prkny) přibitými ke stojce pod úhlem 50 až 60°. Stojky jsou od sebe vzdáleny 600 až 1 200 mm (podle tíhy konstrukce) a jsou podklínovány a zajištěny proti postrannímu vybočení zavětrovacími prkny, přibitými na konci ke stojkám. Přes hlavy křížů se přibije podél spodní hrany bednění na vnější strany bočnic, tzv. záložka, která přidržuje svlaky bočnic. Tím se zajistí tuhost bočnice a dna trámu.

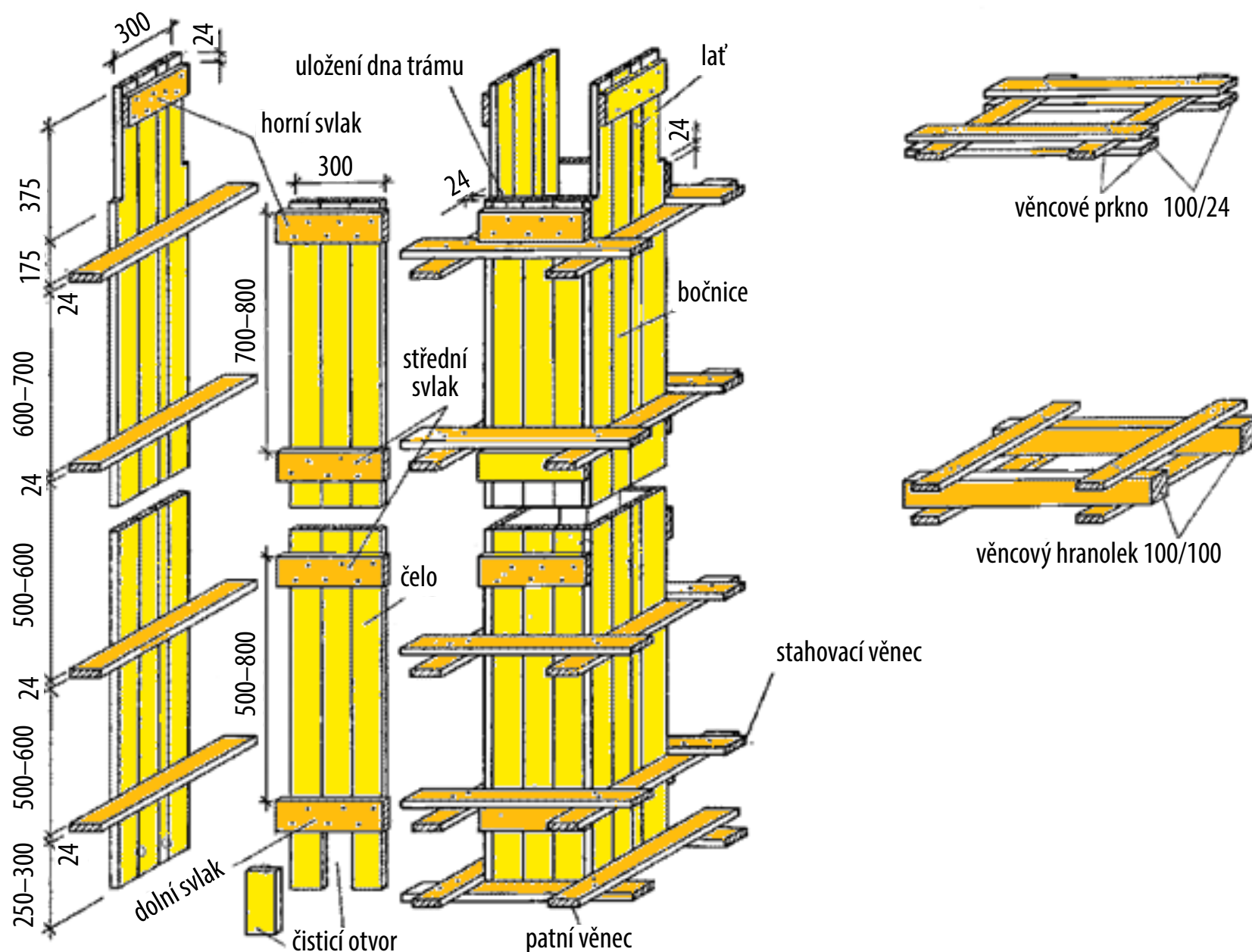




Bednění trámu sloupu

Čtyřhranný průřez se zhotovuje ze čtyř stěn. Dvě protilehlé stěny jsou široké jako sloup a nazývají se čela. Dosahují k bednění trámu. Zbývající dvě protilehlé stěny jsou širší o tloušťku obou čel a nazývají se bočnice. Čela i bočnice se vyztužují svlaky. Bočnice se na okrajích přibíjejí k čelům. Do rohů bednění se někdy vkládají trojboké lišty, aby výsledné hrany nebyly ostré.

Bednění kruhového průřezu se zhotoví ze čtyřdílných skruží, vytvářející stahovací dolní a horní věnec a latí, které tvoří dužinu bednění.



Bednění čtyřhranného průřezu

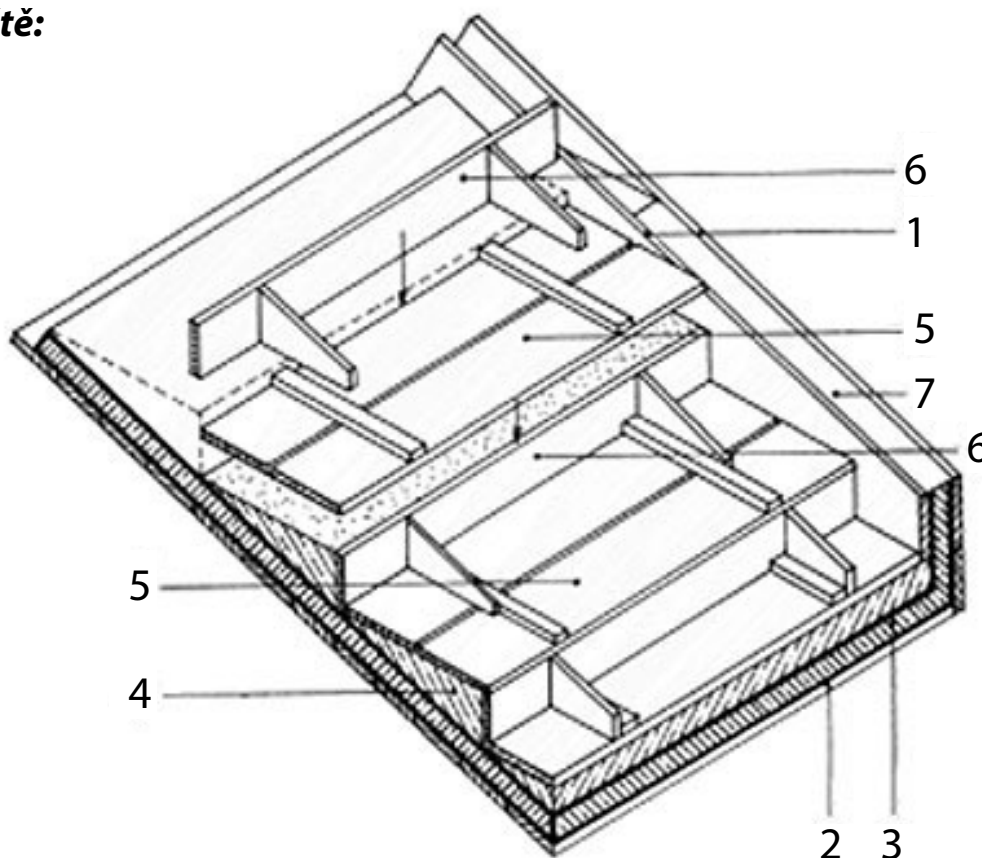


Bednění schodiště

Schodiště z monolitického betonu výhodně bedníme dřevem. Nejdříve se provedou podpěry, podesty a schodišťové desky, na které připevníme prkna bednění (vodorovné a šikmé). Následuje zavětrování bočnice volného konce schodiště, na kterou narýsujeme profil jednotlivých stupňů. Profil stupňů nakreslíme i na schodišťovou zeď a také připevníme záložky pro uchycení bednění podstupnic, které provedeme z prken v potřebné výšce a uprostřed zajistíme proti prohnutí tlakem betonu. Po odbednění musíme volné konce schodišťových ramen a podest zajistit provizorním zábradlím.

Dřevěné bednění schodiště:

- 1 – bednění schodnice
- 2 – bednění desky
- 3 – betonová deska
- 4 – betonový stupeň
- 5 – bednění stupnice
- 6 – bednění podstupnice
- 7 – schodnice



POMOCNÉ PRÁCE PŘI BEDNĚNÍ

Příprava bednění

Před vložením výztuže a vlastním betonováním se musí bednění vyčistit od pilin, zbytků dřeva a spojovacích prostředků (hřebíky, vruty).

Po očištění se vnitřní povrch bednicí konstrukce, která přichází do styku s betonem, ošetří odbedňovacím prostředkem (olej, vosk). Tyto prostředky se nanášejí v tenké vrstvě houbou, štětcem, válečkem nebo stříkáním.



Odbedňování

Odbedňování lze provést až po dostatečném vytvrdnutí betonu.

Pevnostní třída cementu	Pro bednění bočnic trámů, stěn a bednění sloupů	Pro bednění stropních desek	Pro podpěry trámů, rámů a desek s velkým rozpětím
25	4 dny	10 dnů	28 dnů
35L	3 dny	8 dnů	20 dnů
35F 45L	2 dny	5 dnů	10 dnů
45F 55	1 den	3 dny	6 dnů

Orientační doba odbednění

Při odbedňování postupujeme opatrně. Demontujeme bez nárazů a otřesů. Stojky se nesmí nikdy podrážet, musí se pomalu spouštět uvolněním klínů, šroubů nebo objímek. Nejdříve se odbední bočnice trámů, stěny a sloupy, následně trámy a stropy.

Dodatečná úprava bednění

Po odbednění všech částí dřevěného bednění a podpěrné konstrukce se odstraní hřebíky a ostatní spojovací kování. Následně se celá konstrukce očistí od zbytků betonové směsi, dokud není ještě zcela vytvrzená. Použijeme škrabku, brusku. Ocelová bednění čistíme proudem vody a následně chráníme konzervačním olejem proti korozi. Vzniklé poškození u dřevěného bednění se opraví přetmelením tmelem nebo zátkami. Po očištění se jednotlivé prvky uskladní pro další použití.



Kontrolní otázky:



1. Jaký je účel bednění?
2. Jaké požadavky jsou kladeny na bednění?
3. Proč se musí dřevěné stojky bednění stavět na klíny?
4. Jaký je postup odbedňování?



2 SCHODIŠTĚ



Schodiště je definováno jako konstrukce, která spojuje různé výškové úrovně a slouží k překonání výškového rozdílu mezi podlažími. Skládá se ze schodišťových ramen a podest. Musí zabezpečit pohodlný a bezpečný výstup i sestup a umožnit přemístění zařizovacích a ostatních předmětů. Musí být tedy navrženo tak, aby bezpečně přenášelo zatížení, bylo dostatečně prostorné, osvětlené a větratelné.

❖ Základní pojmy a názvosloví

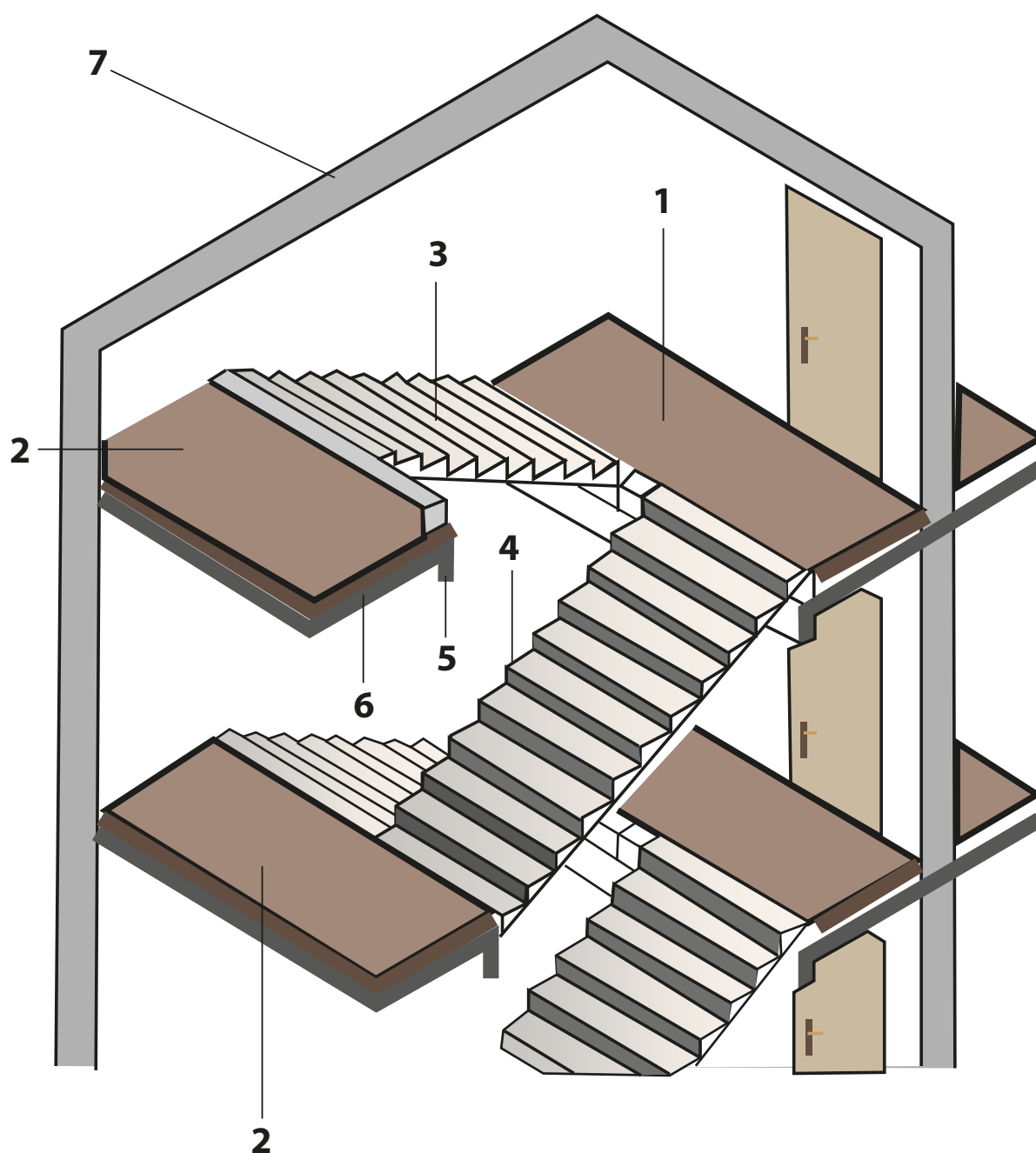
- **Mezipodlažní schodišťové rameno** spojuje dvě podlaží.
- **Vyrovnávací schodišťové rameno** spojuje prostory s různou úrovní podlah ve stejném podlaží.
- **Schodišťové rameno** je definováno jako nejméně tři na sebe navazující stupně mezi dvěma podestami.
- **Výstupní čára** je myšlená přímka probíhající od nástupu až k výstupu schodiště. Na výstupní čáře se měří stoupací poměr. Značí se kroužkem na začátku (hrana nástupního stupně) a končí šipkou u hrany posledního stupně v rameni. U přímých schodišťových ramen se kreslí v ose ramene, u zakřivených a točitých mimo osu. Všechny stupně mají na výstupní čáře stejnou šířku.
- **Podesta** (odpočívadlo) umožňuje spojení nebo přechod mezi koncem a začátkem schodišťových ramen. Podlažní podesty jsou většinou součástí stropů.
- **Mezipodesta** leží mezi schodišťovými rameny, u dvouramenných schodišť v polovině výšky mezi jednotlivými úrovněmi podlaží.
- **Schodišťový stupeň** je část schodišťového ramene, která překonává výškový rozdíl. Podle polohy v rameni jsou nástupní, výstupní a ukončující.
- **Schodnice** je schodišťový nosník podporující schodišťové rameno nebo jednotlivé stupně.
- **Stupnice** je vodorovná část schodišťového stupně.
- **Podstupnice** je svislá část schodišťového stupně, která se může při konstrukci vynechat.
- **Schodišťové zrcadlo** je volný prostor ohraničený schodišťovými rameny a podestami téhož schodiště.



- **Schodišťový otvor** je otvor ve stropě, který musí být proveden kvůli prostupu schodiště.
- **Schodišťový prostor** je komunikační prostor vymezený schodištěm.
- **Schodišťové vřeteno** je nosnou konstrukcí točitých schodišť, která podpírá nebo slouží pro vetknutí schodišťového stupně.
- **Zábradlí** je ochranná konstrukce na volných stranách schodišťových ramen a podest.
- **Madlo** je konstrukce sloužící k přidržování při chůzi po schodišti. Může být samostatné nebo součástí zábradlí.

Hlavní části schodiště:

- 1 – podesta
- 2 – mezipodesta
- 3 – nástupní rameno
- 4 – výstupní rameno
- 5 – podestový nosník
- 6 – podestová deska
- 7 – schodišťová zeď



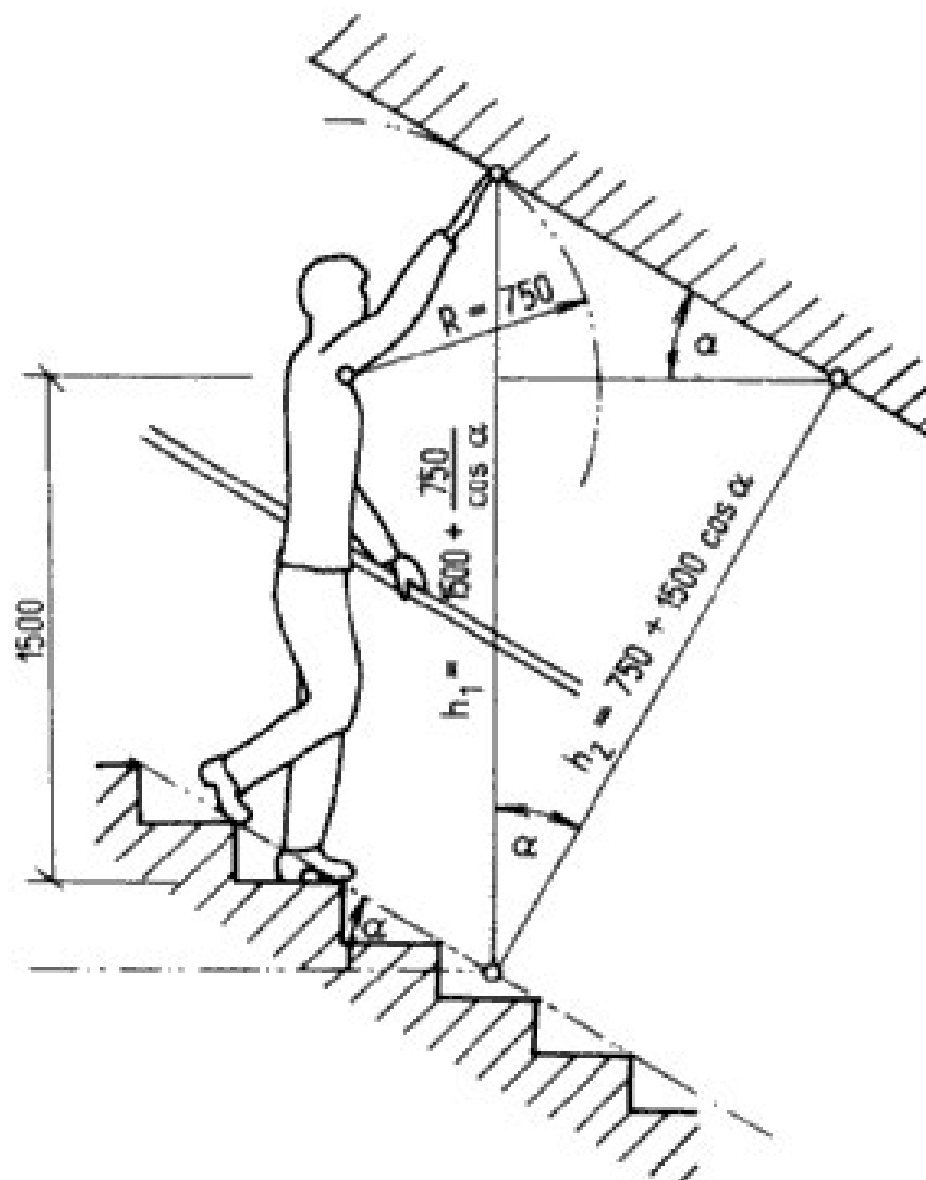
••• Rozměrové požadavky

Dle normy ČSN 73 4130

Průchodná šířka schodišťového ramene je násobkem 550 mm, v rodinných domech minimálně 900 mm.



Podchodná výška je nejmenší svislá vzdálenost mezi přední hranou schodišťového stupně a spodní hranou konstrukce ležící nad ním. V rodinných domech a bytech nesmí být menší než 2 100 mm.



Podchodná výška

Průchodná výška je kolmá k výstupní čáře a její minimum je 1 900 mm.

Poměr stoupání je poměr výšky stupně h a šířky stupně b v mm. Z hlediska pohodlné chůze vychází rozměry jednotlivých stupňů z průměrné délky lidského kroku 630 mm. Rozměry jednotlivých stupňů jsou pak stanoveny na základě této délky a poměru stoupání. Ten je podle typu budovy v rozmezí 25–35°.

Přesah je předsazení přední hrany horního stupně přes zadní hranu stupně spodního.

Délka podesty odpovídá minimálně šířce odpovídajícího schodišťového ramene a měla by odpovídat rytmu chůze. Podle tohoto pravidla je délka mezipodesty u přímočarého schodiště rovna délce kroku 630 mm, ke které se přičte šířka jednoho stupně. U delších podest musí být zvětšení násobkem této vypočtené délky.

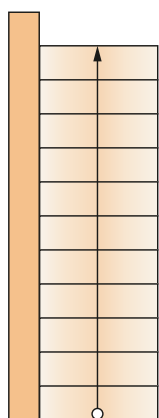


DRUHY SCHODIŠŤ

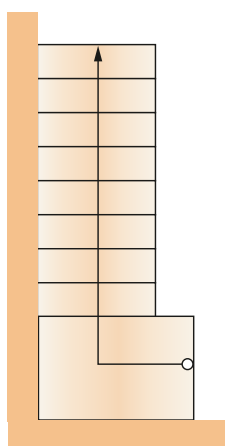
Rozdělení podle tvaru

- **Schodiště přímá jednoramenná** má všechny stupně v jednom přímém rameni bez mezipodesty. Použití tohoto typu je omezeno počtem stupňů, a tedy i konstrukční výškou podlaží.
- **Schodiště dvouramenná s přímými rameny a mezipodestou** může být vytvořeno jako přímočaré, se dvěma vzájemně rovnoběžnými rameny nebo s rameny svírajícími pravý nebo jiný úhel.
- **Jednoramenná smíšenočará** je vhodné do půdorysně omezeného prostoru. Rameno je na jednom nebo obou koncích zatočené s přímou střední částí nebo je celé rameno otočeno o 180°.
- **Točité schodiště** se provádí jako jednoramenné nebo s mezipodestou jako dvojramenné, se zakřivenými schodnicemi a zrcadlem. Potřebuje menší půdorys, ale je náročné na provedení.
- **Vřetenová schodiště** je točité s nosným vřetenem uprostřed. Je nejméně náročné na půdorysný prostor, z hlediska chůze nejméně pohodlné. Tvoří zajímavý interiérový prvek, ale nesmí být hlavním schodištěm, ale pouze doplňkovým.

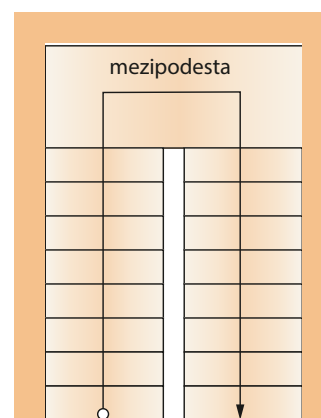
Schodiště s přímými rameny



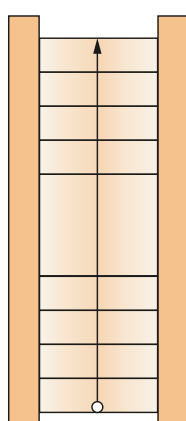
jednoramenné
přímé schodiště



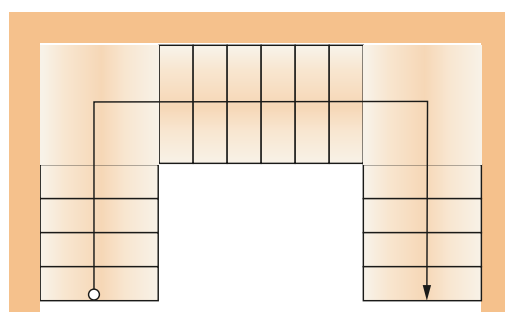
jednoramenné s mezipodestou



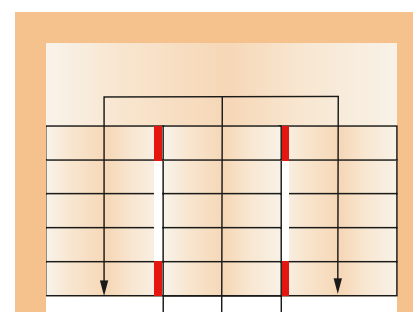
dvouramenné protiběžné
pravotočivé schodiště
s mezipodestou



dvouramenné přímočaré
s mezipodestou



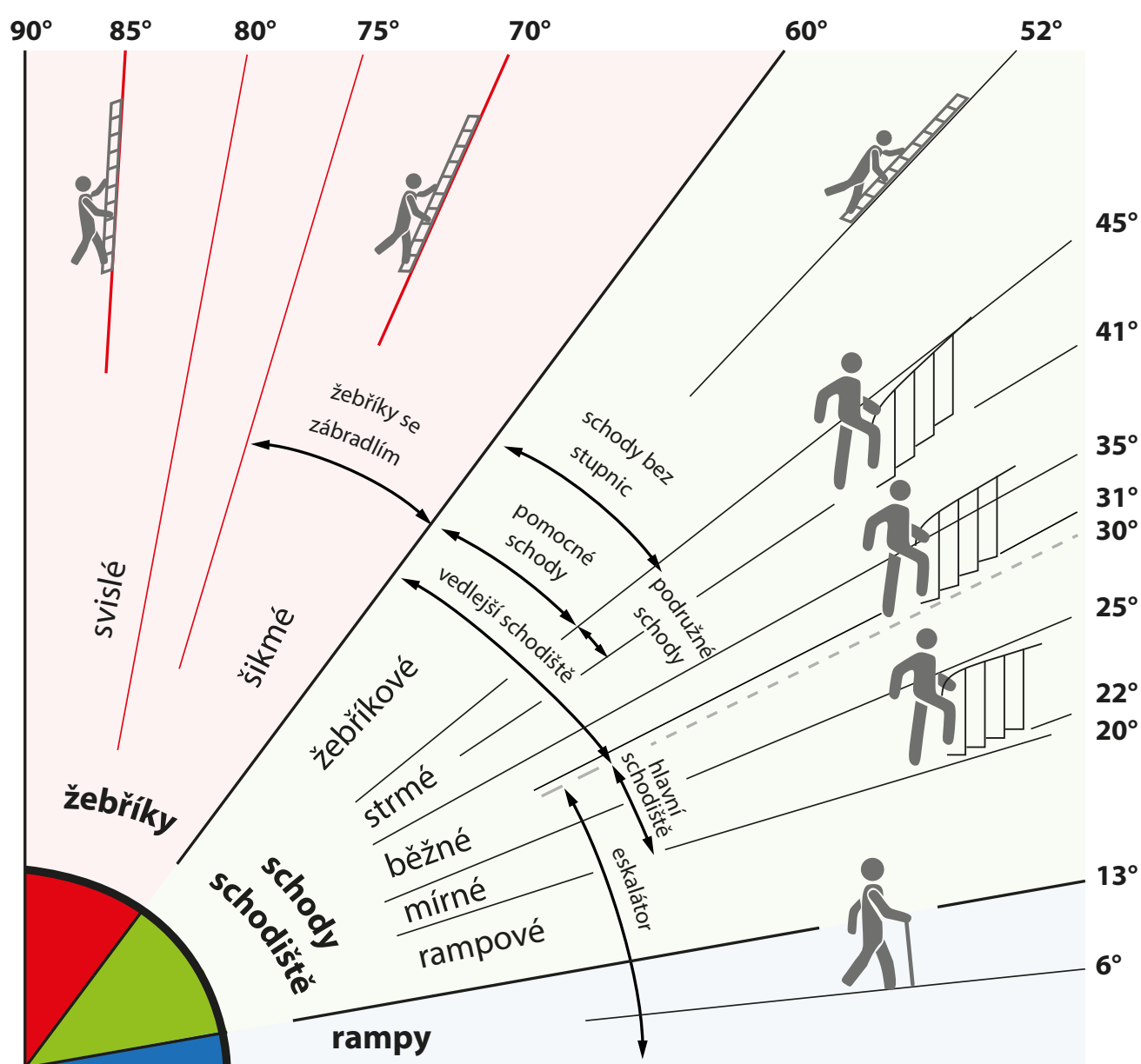
tříramenné s rovnými stupni



tříramenné větvené



Rozdělení podle úhlu stoupání



Schodiště podle úhlu stoupání

Rozdělení podle konstrukce

SCHODNICOVÁ SCHODIŠTĚ

Mají jednotlivé stupnice na obou koncích vsazeny do nosných šikmých prvků – schodnic. Ve schodnicích jsou vydlabané nebo vyfrézované drážky a podle jejich tvaru se do nich zasouvají nebo jsou do nich zapuštěny. Obě schodnice jsou pak mezi sebou spojeny svorníky se závitem a matkou pro dotahování. Umístění svorníků je těsně pod stupnicemi a pro jedno rameno s 18 stupni se spojuje min. 3 svorníky. Rozhodujícím kritériem pro únosnost schodišťového ramene je výška schodnice a tloušťka stupnic. Protože schodnice působí ze statického hlediska jako šikmé nosníky, vznikají v místě uložení jejich konců vodorovné a svislé síly. Tyto síly je třeba zachytit a současně musí být schodnice stabilní proti bočnímu přetočení (sedlová schodiště s jednou středovou schodnicí). Uložení konců se provádí osedláním na nosný podestový trám nebo pomocí závěsných ocelových úhelníků, ocelových úhelníků s čepem a svorníků.



Dřevěné schodnicové schodiště

Schodnicová schodiště se zasunutými stupni

U tohoto typu se stupnice zasunou zepředu do drážky ve schodnici hluboké 20 až 30 mm. Spodní přesah schodnice by měl být aspoň 40 mm. Schodnice se stahují ocelovými svorníky, pokud mají drážky rybinový tvar, můžou se svorníky vynechat. Podstupnice zcela chybí. Schodnice se zasunutými stupnicemi se mohou provádět pouze jako přímočará.

Schodnicová schodiště se zapuštěnými stupni

Jedná se o schodiště, u kterých jsou jednotlivé stupnice a podstupnice zapuštěny do bočních schodnic. Drážky neprobíhají až k líci schodnice, je ponechán přídavek 40 až 50 mm po obou stranách schodnice, vpředu jako horní přesah, vzadu jako spodní přesah. Výhodou je, že může být zhotoveno i jako křivočaré.



Schodnicová schodiště s polozapuštěnými stupni

Má zapuštěné stupnice, podstupnice chybí, nebo pokud jsou, nejsou zapuštěné do schodnic.

Schodnicová schodiště s plně zapuštěnými stupni

Má zapuštěné stupnice a podstupnice, které jsou vzájemně spojeny. V horním spoji je podstupnice do stupnice zapuštěna drážkou a v dolním spoji je připevněna k zadní straně stupnice pomocí hřebíků nebo vrutů. Podstupnice pak působí při roznášení hmotnosti a působí jako výplň otvoru a podpora stupnice.

Pro zamezení vrzání schodů se před montáží podstupnic sousední stupnice rozevřou. Ještě lepšího výsledku dosáhneme, zhotovíme-li horní hranu podstupnice uprostřed jako mírně vyvýšenou.

SEDLOVÁ SCHODIŠTĚ

Sedlová schodiště mají schodnice stupňovitě vyřezány podle stoupání a šířky jednotlivých stupňů v rameni. Na takto upravené schodnice se položí jednotlivé stupnice a spojí se pomocí kolíků, hmoždíků nebo vrutů zakrytých dřevěnými zátkami. Podstupnice se u tohoto typu provádí pouze výjimečně. Stupnice na obou koncích přesahují přes nosné schodnice. To je výhodné pro přenos zatížení z jednotlivých stupňů, ale připojení zábradlí bývá problematictější. Schodiště může být provedeno jen s jednou schodnicí uprostřed schodišťového ramene. U tohoto způsobu je kladen důraz na dokonalé připevnění stupnic ke schodnici a její průřez bývá větší než v případě schodnic dvou. Sedlová schodiště se zhotovují jako přímá i jako zakřivená. Díky jednoduché konstrukci a neomezeným možnostem tvarování jsou sedlová schodiště dnes nečastěji používaným systémem.



Dřevěné sedlové schodiště s dvěma schodnicemi



BEZSCHODNICOVÁ SCHODIŠTĚ

Jednotlivé stupnice bezschodnicových schodišť jsou zavěšeny na táhlech a schodiště působí odlehčeným dojmem. Táhla jsou na obou koncích, nebo pouze na jednom (druhý konec je vetknut do zdiva). V případě použití pouze táhel je třeba zajistit stabilitu proti vodorovným silám.



Bezschodnicové schodiště

VŘETENOVÁ SCHODIŠTĚ

Hlavním prvkem je středové nosné vřeteno, které nese jednotlivé stupnice. Vřeteno prochází celou výškou podlaží, má kruhový průřez a jednotlivé stupnice jsou k němu připevněny jako konzoly, nebo jsou na opačném konci podepřeny schodnicí, případně jednotlivě spojeny s okolním zdivem. Výškově je vzájemná poloha jednotlivých stupnic zajištěna distančními kroužky. Vřetenové schodiště zabírá minimální půdorysný prostor a je velmi dekorativní. Nevýhodou je menší šířka stupnic u vřetene nebo zrcadla a tím i obtížnější schůdnost.



Vřetenové schodiště se zábradlím z oceli



BETONOVÁ S DŘEVĚNÝM OBKLADEM

Dřevěný obklad železobetonového schodiště zhotovujeme z kvalitního tvrdého listnatého řeziva tuzemských i exotických druhů. Stupnice o tloušťce 40 až 50 mm se připevňují k betonovému podkladu kotevními hmoždinkami nebo častěji montážními polyuretanovými (nízkoexpanzivními) lepidly. V dřívějších dobách se stupnice kotvily do zabetonovaných dřevěných špalíček. V některých případech se podstupnice neobkládají a betonový povrch se dokončuje jinými zednickými technikami. Podstupnice, které jsou v kontaktu se zdí, se mohou obkládat lištami, které slouží jako ochrana zdí před mechanickým poškozením. Povrch stupnic se dokončuje dvousložkovými polyuretanovými, akryl uretanovými, epoxidovými laky nebo vhodnými nátěrovými hmotami na bázi vosku nebo oleje.



Betonové schody s obloženými stupnicemi



PÁTEŘOVÁ (NOSNÍKOVÁ) SCHODIŠTĚ

Nosným prvkem je masivní nosník, který je uložen uprostřed schodiště, nebo mohou být dva v určité vzdálenosti od sebe. Schodiště je úsporné jak z hlediska rychlé výroby, tak i minimem spotřebovaného materiálu. V interiéru působí lehce a dynamicky, nevýhodou je absence podstupnic.

Zábradlí se skládá z dřevěných či nerezových sloupků a madel, výplň dřev/nerez/sklo.



NAVRHOVÁNÍ SCHODIŠŤ

Při návrhu je nutno dbát bezpečného a pohodlného užívání a respektovat platné normy.

••••• Určení stoupacího poměru

Pro určení stoupacího poměru musíme znát konstrukční výšku podlaží (výškový rozdíl mezi podlahami dvou podlaží) a délku schodišťového ramene.

Výška stupně

Abychom dostali počet stupňů, vydělíme konstrukční výšku podlaží navrženou výškou stupňů. Výsledek zaokrouhlíme na celé číslo. Následně výšku podlaží dělíme zaokrouhleným počtem stupňů a výsledkem je přesná výška stupňů.



Šířka stupnic

Délku schodišťového ramene dělíme počtem stupnic a dostaneme šířku stupnice. Jestliže výška a šířka stupňů odpovídají kročejovému pravidlu, tak schodiště vyhovují.

Příklad:

- konstrukční výška podlaží rodinného domu – **2 750 mm**,
- délka schodišťového ramena – **4 290 mm**,
- předpokládaná výška stupňů – **170 mm**.

Dělíme tedy konstrukční výšku 2 750 mm předpokládanou výškou stupně 170 mm.

$$2\,750 : 170 = 16,17 \doteq 16$$



Protože můžeme mít jenom celý počet stupňů, zaokrouhlíme na **16 stupňů**.

Výpočet výšky stupňů (h):

$$2\,750 : 16 = 171,875 \text{ mm}$$



Výpočet šířky stupnice (b):

$$4\,290 : (16 - 1) = 286 \text{ mm}$$

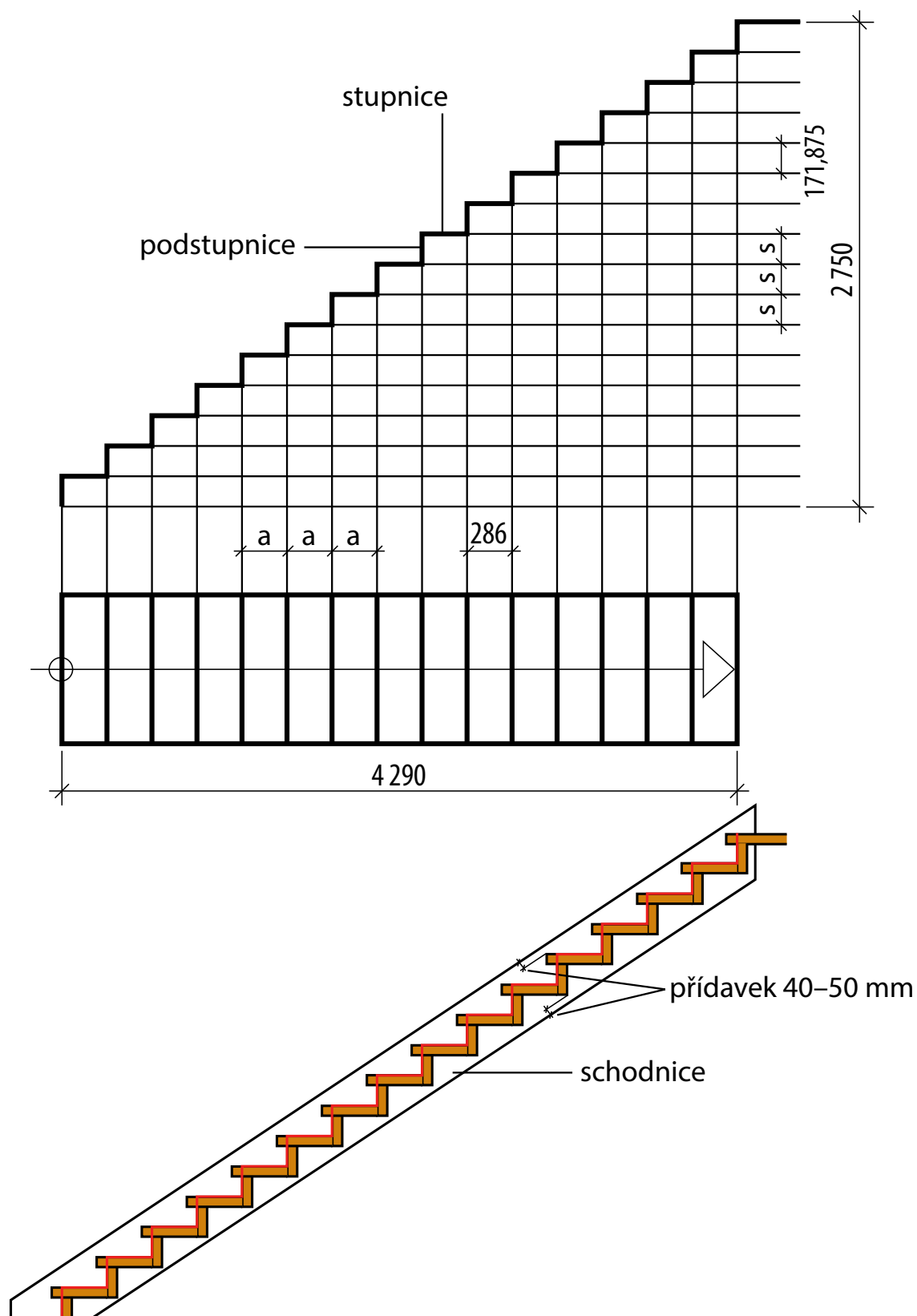


Provedeme kontrolu pravidlem kročejové míry (Lehmannův vzorec):

$$2 \times h + b = 600 \text{ až } 630 \text{ mm}$$

$$2 \times 171,875 \text{ mm} + 286 \text{ mm} = 629,75 \text{ mm}$$

Protože je vypočtený údaj v rozmezí 590 a 650 mm, bude chůze po schodišti pohodlná. Pohodlné schodiště má rozmezí výšky stupně (h) 150–180 mm a šířku stupně (b) 250–330 mm.



Nákres přímočarého jednoramenného schodiště

Navržení jednoramenného schodiště

Na rozdíl od točitých schodišť je navržení jednoramenného schodiště poměrně jednoduché. V půdorysu se definuje šířka schodišťového ramene a přední hrany stupňů. V podélném řezu vedeme vodorovné přímky ve vzdálenosti výšek stupňů. Tyto přímky odpovídají úrovni stupnic schodišťových stupňů. Jestliže promítneme přední hrany schodů z půdorysu směrem nahoru, dostaneme v řezu předběžné zobrazení schodiště. Podle druhu provedení schodiště se potom zakreslí stupnice a podstupnice (s podkosením nebo svislé). Nakonec se přenesou na schodnice.



Navržení dvouramenného schodiště s mezipodestou

Také u tohoto druhu schodiště odvodíme nárys z půdorysu. V půdorysu se zobrazí obě schodišťová ramena a podesta.

Při výpočtu délky schodišťového ramene si musíme dát pozor na existenci dvou výšek stupňů navíc, než je počet stupnic, protože máme o jedno schodišťové rameno navíc.

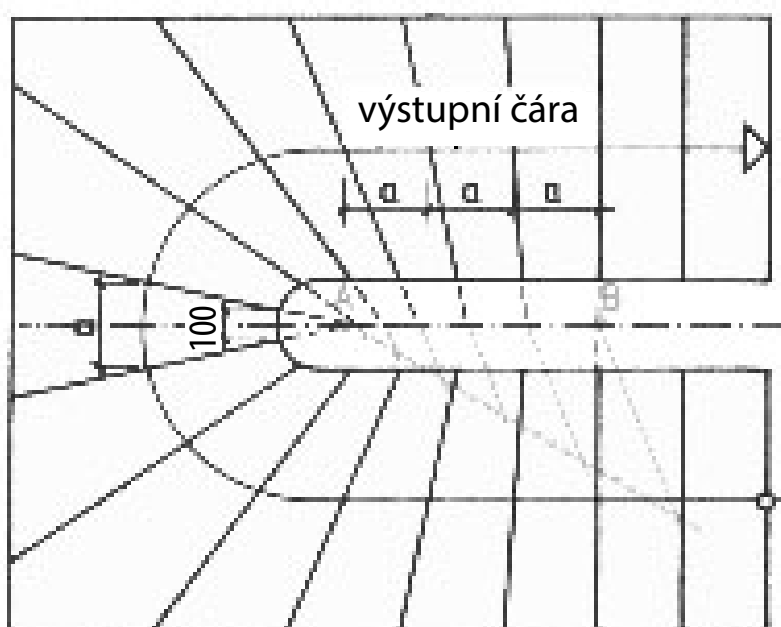
Navržení jednoramenného schodiště smíšenočarého

U tohoto schodiště spočívá obtížnost jeho řešení hlavně v nepravidelném tvaru stupnic a v zobrazení jejich schodnic. Kosé schodišťové stupně je třeba rozvinout, tj. rozdělit užší čela stupnic tak, aby jejich šířka nebyla menší než 100 mm.

Rozvinutí schodiště s kosými stupni lze provést několika způsoby:

Proporcionální dělení:

- na výstupní čáru naneseme šířky stupňů,
- stupeň v ose ohybu schodiště se zakreslí, aby byl u volného konce široký nejméně 100 mm,
- přední hrany prvního a posledního přímého stupně a přední hrana středního se prodlouží na střední osu,
- vzdálenost mezi takto vzniklými průsečíky se rozdělí v poměru odpovídajících počtů stupňů,
- body takto určené na ose se spojí s pevnými body na výstupní čáře.

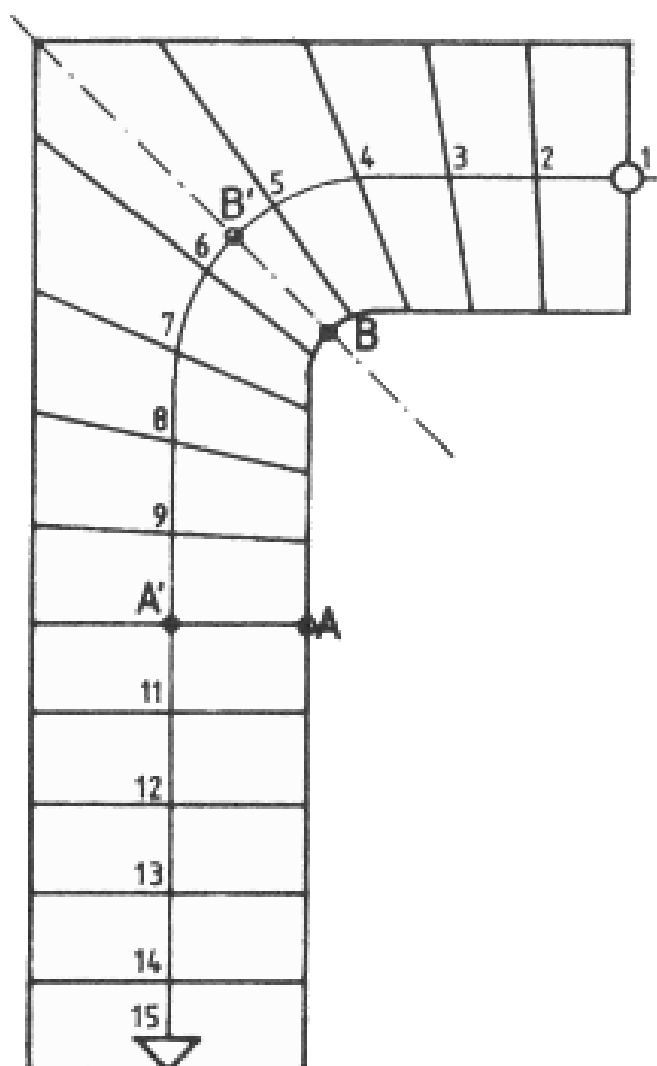


Proporcionální dělení

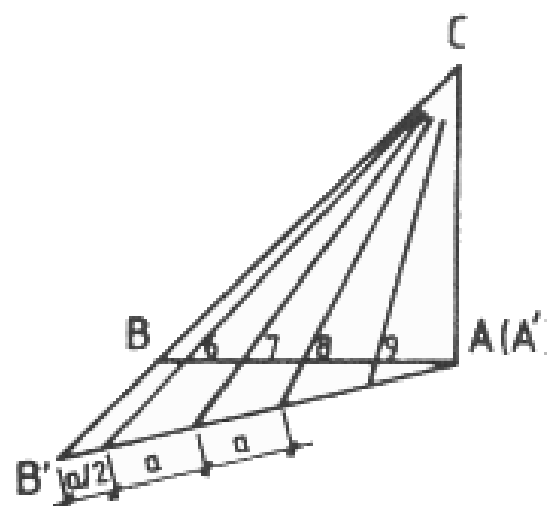


Mřížování:

- úsečka délky **AB** na volném konci stupňů (přední hrana prvního rovného stupně až po střední osu) se přenese,
- v pravém úhlu se v bodě **A** zakreslí stejně dlouhá úsečka,
- přes body **C** a **B** se zakreslí přímka až za bod **B**,
- od jejího bodu **A** nanášíme dle potřebného počtu délku úsečky **a**.



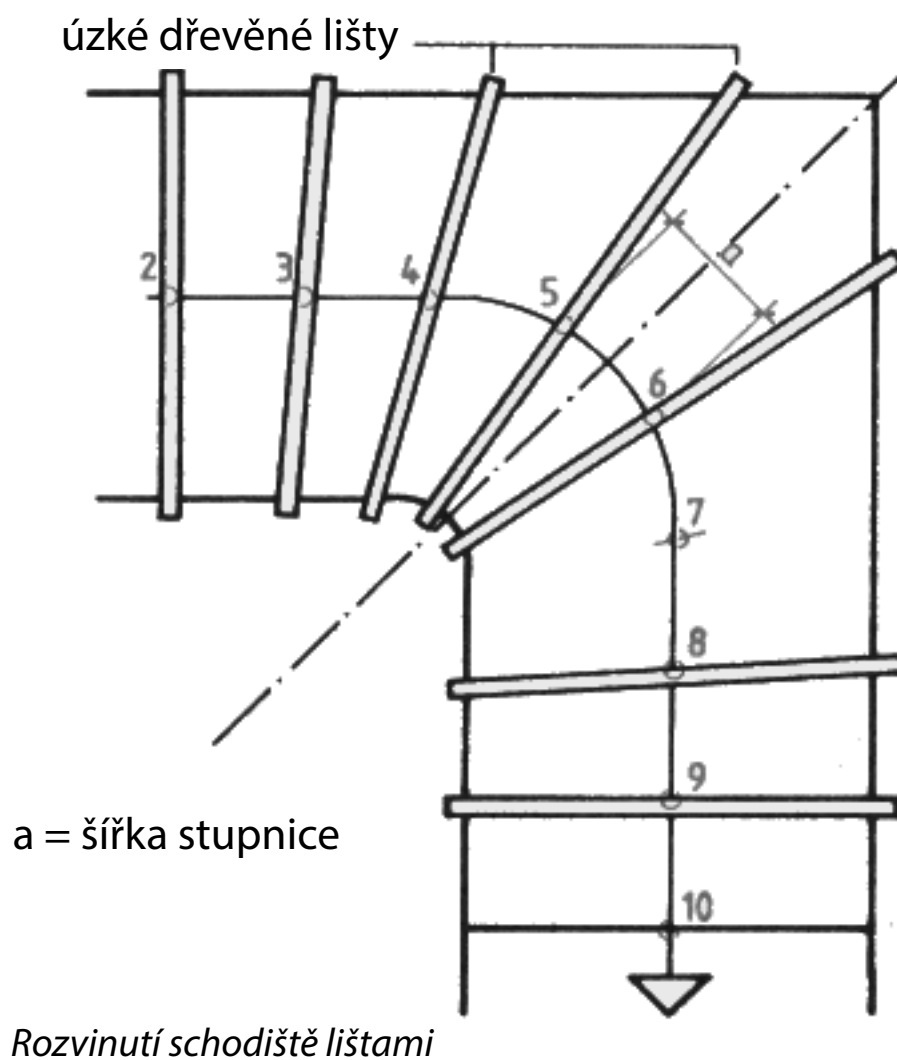
Mřížování



a = šířka stupnice

Rozvinutí schodiště lištami:

- na rýsovací podlaze zakreslíme půdorys schodiště,
- na výstupní čáře určíme šířky stupnic,
- nejprve se vyznačí přední hrany prvního a posledního rovného stupně, následně přední hrana rohového stupně a potom všechny hrany zkosených stupňů,
- vyznačení se provede pomocí lišt,
- lišty se v ohybu posunují tak dlouho, až nalezneme postupný přechod.



Vynesení schodnice:

- z půdorysu určíme v nárysu úroveň podstupnic a dále pomocí výšky stupňů úroveň stupnic na schodnici,
- určíme spodní a horní přidavek na schodnici.

SCHODIŠŤOVÁ ZÁBRADLÍ

Schodišťové zábradlí chrání před pádem na volných stranách schodišťových ramen a podest a s madlem poskytují oporu při chůzi po schodišti. Zábradlí má zajišťovat bezpečnost proti pádu a současně může mít i nosnou funkci, kdy nese jednotlivé stupně.

Při návrhu a výrobě zábradlí je nutné dodržet bezpečnostní předpisy.

Pro bezpečnost je rozhodující výška zábradlí, která se měří na svislici od přední hrany stupně.

- Výška zábradlí je minimálně 900 mm.
- Je-li otvor hlubší než 3 m, je výška zábradlí 1 000 mm.
- Při výšce nad 12 m musí být výška zábradlí minimálně 1 100 mm.



Vzdálenost svislých sloupků mezi sebou nesmí být větší než 120 mm. Volný prostor mezi stupnicemi a spodní stranou zábradlí nesmí být větší než 150 mm. V budovách, kde se předpokládá pobyt dětí, nesmí být navrženo vodorovné členění zábradlí, které by mohlo sloužit jako žebřík.

Zábradlí se podle použitého materiálu dělí na:

- dřevěné
- kovové
- lankové
- skleněné
- plastové

Madlo bývá u dřevěných schodišť nejčastěji dřevěné nebo může být kovové. Je-li madlo kruhového průřezu, musí mít minimální průřez 48 mm, u pravoúhlého průřezu minimální průřez 40 × 60 mm. Pokud je madlo našroubované na zdi, musí být minimální vzdálenost mezi madlem a zdí 50 mm. Madlo má být tvarováno tak, aby po něm ruka dobře klouzala a současně je mohla lehce uchytit.



Ukázka používaných profilů madel



Kontrolní otázky:



1. Vyjmenujte základní pojmy a názvosloví schodišť.
2. Jaké je rozdělení schodišť podle tvaru?
3. Jaké je rozdělení schodišť podle konstrukce?
4. Popište způsoby rozvinutí schodiště s kosými stupni.
5. Vysvětlete, jak se počítá stoupací poměr.



3 TESAŘSKÉ PRÁCE PŘI REKONSTRUKCÍCH



Dřevo je, jako jeden ze základních stavebních materiálů, používáno ve stavbách v podstatě nepřetržitě od počátků stavitelství. Během historického vývoje prošlo celou řadou způsobů zpracování a užití v různých druzích staveb. V poslední době se nejvíce používá řezaných (dříve tesaných) trámů, vyrobených ze smrkového, borového, případně jedlového, dubového nebo modřínového dřeva. Ve stavbách (zejména obytných, ale i hospodářských, průmyslových a dalších) jsou dřevěné konstrukční prvky používány především v nosných konstrukcích krovů a stropů.

Jako přírodní materiál má dřevo celou řadu přirozených škůdců a destruktorů, kteří mají za cíl vrátit „použitý materiál“ do přirozeného přírodního koloběhu živin. Mezi tyto organizmy patří především dřevokazné houby, plísňe a hmyz. Zpracováním a zabudováním dřeva do staveb se počet přirozených škůdců výrazně snižuje. Stále však zůstává poměrně početná skupina organismů, které (za určitých specifických podmínek) mohou zabudované dřevo atakovat a poškozovat.

RIZIKOVÁ MÍSTA KROVOVÝCH KONSTRUKCÍ

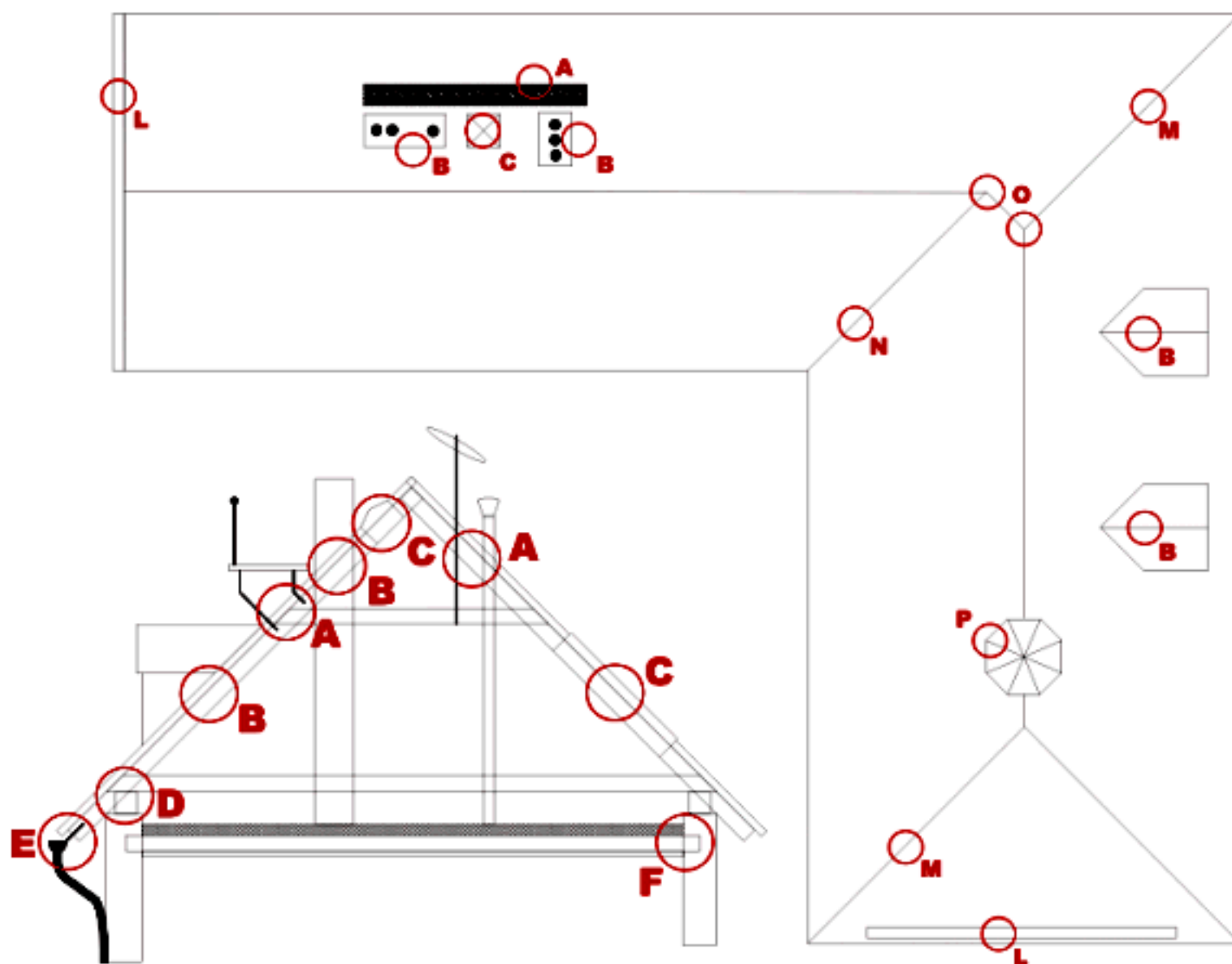
K napadení dřevěných prvků krovových konstrukcí dřevokaznými houbami dochází, téměř bez výjimek, v místech se zvýšenou vlhkostí (18 a více procent). Na zvýšení vlhkosti konstrukčního dřeva v krovech běžných staveb se podílí především srážková a kondenzovaná voda. V některých případech také voda z domovních (vodovodních, kanalizačních a topenářských) rozvodů.

Srážková voda (déšť, sníh, kroupy apod.) vniká do objektů při poruchách nebo špatném konstrukčním řešení střešního pláště. Obvykle v místech poškození střešní krytiny, v okolí prostupů střešním pláštěm (revizní otvory, střešní okna, komíny, vyvedení ventilačních šachet, ukotvení komínových lávek, antén apod.), v místech styku střešních rovin různé orientace nebo spádu (nároží, úžlabí, zlomy mansardových střech), v místech styku střešních rovin se zdivem (spoje se štíty, atiky, vikýře atd.) a okolo vedení okapů a okapových svodů.

Kondenzovaná voda souvisí s pohybem vzduchu v objektech. Vzduch obsahuje kromě základních plynů (kyslík, dusík, oxid uhličitý) a řady plynných příměsí i vodní páru. Ke kondenzaci kapalné vody z vlhkého vzduchu dochází při jeho ochlazení pod teplotu rosného bodu, přesycení vodou (koupelny, kuchyně) nebo při styku s materiálem s nižší teplotou, než je teplota rosného bodu (lokální kondenzace na povrchu daného materiálu).



Místa, kde často dochází ke zvýšení vlhkosti dřevěných konstrukčních prvků (vlivem poruch, špatného konstrukčního řešení nebo nevhodného užívání) a tím obvykle i k počátku napadení dřevokaznými houbami, jsou obecně označována jako kritická nebo riziková.



Riziková místa krovových konstrukcí:

A) okolí technologických prostupů střešním pláštěm (ventilační šachty, anténní svody, komínové lávky)

B) místa prostupu zděných konstrukcí střešním pláštěm (komíny, vikýře, světlíky)

C) okolí uživatelských prostupů střešním pláštěm (střešní okna, servisní otvory)

D) pata krovové konstrukce

E) okapové žlaby, svody, chrliče a jejich okolí

F) uložení stropních a vazných trámů ve zdivu

L) napojení střešního pláště ke zdivu vyčnívajícimu nad střešní rovinu (štíty, nadstavby apod.)

M) nároží

N) úžlabí

O) místa styku tří a více rovin střešního pláště

P) místa napojení menších konstrukčních celků



TYPICKÁ POŠKOZENÍ JEDNOTLIVÝCH PRVKŮ KROVOVÝCH KONSTRUKCÍ

KROKVE

Jsou základní prvky konstrukce krovů. Na horní ploše nesou střešní plášť, laťování nebo plné bednění a střešní krytinu. Na spodní straně jsou u vaznicových soustav osedlány na vaznice. U některých konstrukčních typů jsou krokve místo osedlání na pozednici v patě čepovány do krátčat a vazných trámů. Protilehlé krokve příslušné vazby jsou spolu spojeny v hřebeni (nejčastěji přeplátováním na ostřih).

K poškození krokví dřevokaznými houbami dochází nejčastěji v patní části, zejména v prostoru mezi pozednicí a okapem, kam často zatéká srážková voda (porušeným střešním pláštěm nebo od okapů). Tento prostor bývá nezřídka zasypán sutí a stavebním odpadem, špatně odvětrává a zateklá voda se zde dlouho drží (obr. 1a). U nárožních nebo úžlabních krokví je riziko poruchy střešního pláště a následné zatékání srážkové vody zvýšeno náročnějšími klempířskými úpravami v místech změn orientace střešních rovin. V místě osedlání krokví na pozednici nebo jejich začepování do krátčat či vazných trámů může dojít k přechodu hniloby do paty krokve z níže položeného prvku napadeného dřevokaznými houbami.

Poškození krokví dřevokaznými houbami je často zjištěno rovněž pod hřebenovým spojem, kde při nedostatečném odvětrání krovu dochází ke kondenzaci nahromaděných vodních par a kam, při poruše nebo nevhodném položení krytiny, zatéká srážková voda (obr. 1d).

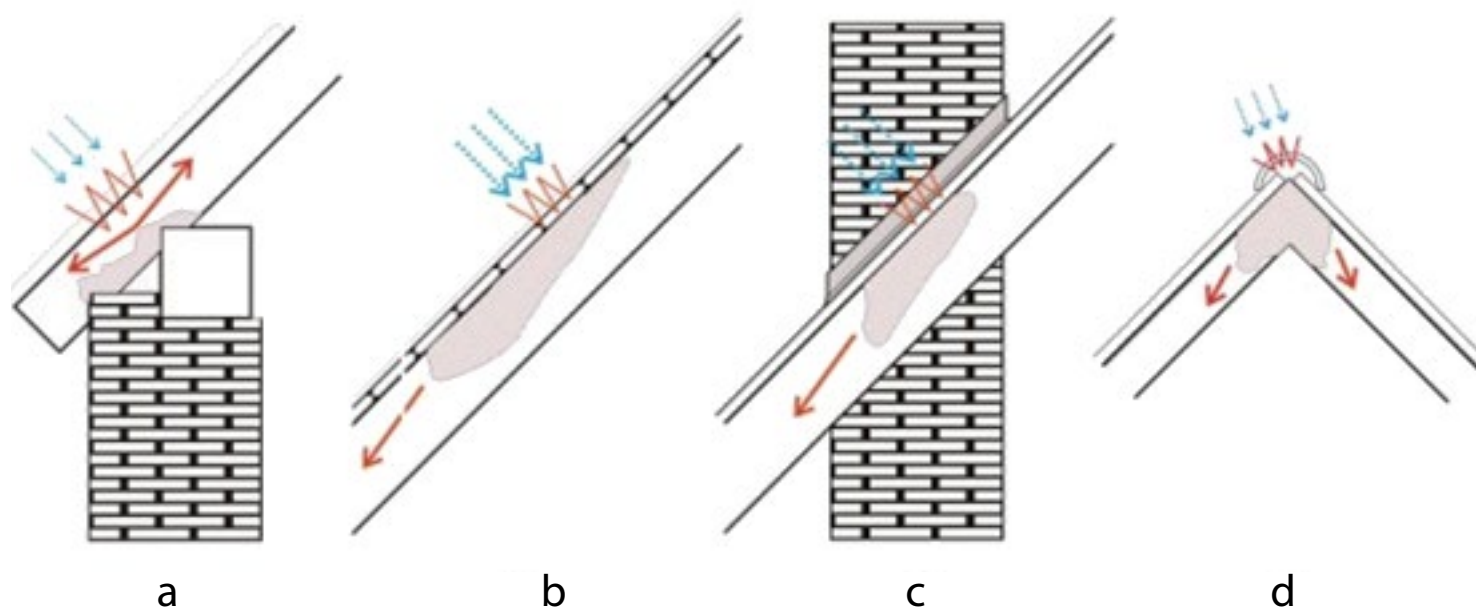
Častým jevem je u krokví i tzv. „žlábková hniloba“. Jde o případ, kdy na horní ploše krokve dochází ke kondenzaci vodních par vlivem špatného odvětrávání (zejména při položení plného bednění přímo na plochu krokve) nebo sem zatéká srážková voda poškozeným či nevhodně připevněným střešním pláštěm. Stékající voda na horní straně krokve vytváří vhodné prostředí pro růst dřevokazných hub, jejichž činností „vyhnlává“ v horní ploše krokve žlábek (obr. 1b). Při delší dotaci vlhkosti může destrukce působená dřevokaznými houbami z horní plochy krokve postihnout značnou část průřezu prvku.

Z hlediska vzniku a šíření napadení dřevokaznými houbami jsou u krokví riziková také všechna místa, kde dochází k přímému kontaktu dřeva se zdivem (u štítových zdí, příček, komínů, světlíků apod.) a kde jsou v blízkosti krokví střešní prostupy (střešní okna, výlezové otvory, anténní svody, prostupy ventilace, upevnění komínových lávek apod.), kolem kterých do prostoru krovů často zatéká srážková voda (obr. 1c).

Mezi nejčastěji identifikované rody dřevokazných hub patří u krokví trámovka (*Gloeophyllum*), koniofora (*Coniophora*), outkovka (*Trametes*) a dřevomorka (*Serpula*). Vysoká vlhkost v místech zatékání či kondenzace vody vyhovuje spíše rodu koniofora (*Coniophora*), vyšší teploty na horní ploše krokve pod krytinou pak zase rodu trámovka (*Gloeophyllum*).



Rod dřevomorka (*Serpula*) byl zjištěn především jako nástupnický rod v kombinaci s rody trámovka (*Gloeophyllum*) a koniofora (*Coniophora*) ve vzorcích pocházejících z patních částí krokví.



Obr. 1 – Poškození krokví: a) v patě krovu; b, c) ve volné délce; d) pod hřebenem

NÁMĚTKY

U námětků dochází k poškození dřevokaznými houbami, podobně jako u krokví, obvykle v patě, kde jsou začepovány nebo osazeny na vazné trámy, krátkata, pozednice či okapové vaznice. Častým jevem je i hniloba horní plochy prvku, zejména v případech, kdy na nich leží plné bednění. U některých staveb jsou námětky vyrobeny z neodkorněného dřeva, což vzniku a šíření hniloby napomáhá.

VAZNÉ TRÁMY

Zajišťují příčnou tuhost konstrukce v plných vazbách. Obvykle jsou uloženy přímo do nosných zdí, v některých případech (zejména u historických objektů) pak nad korunou zdiva na pozednici či pozednice. U některých objektů plní současně také funkci stropních trámů a nesou záklop a podlahu půdy.

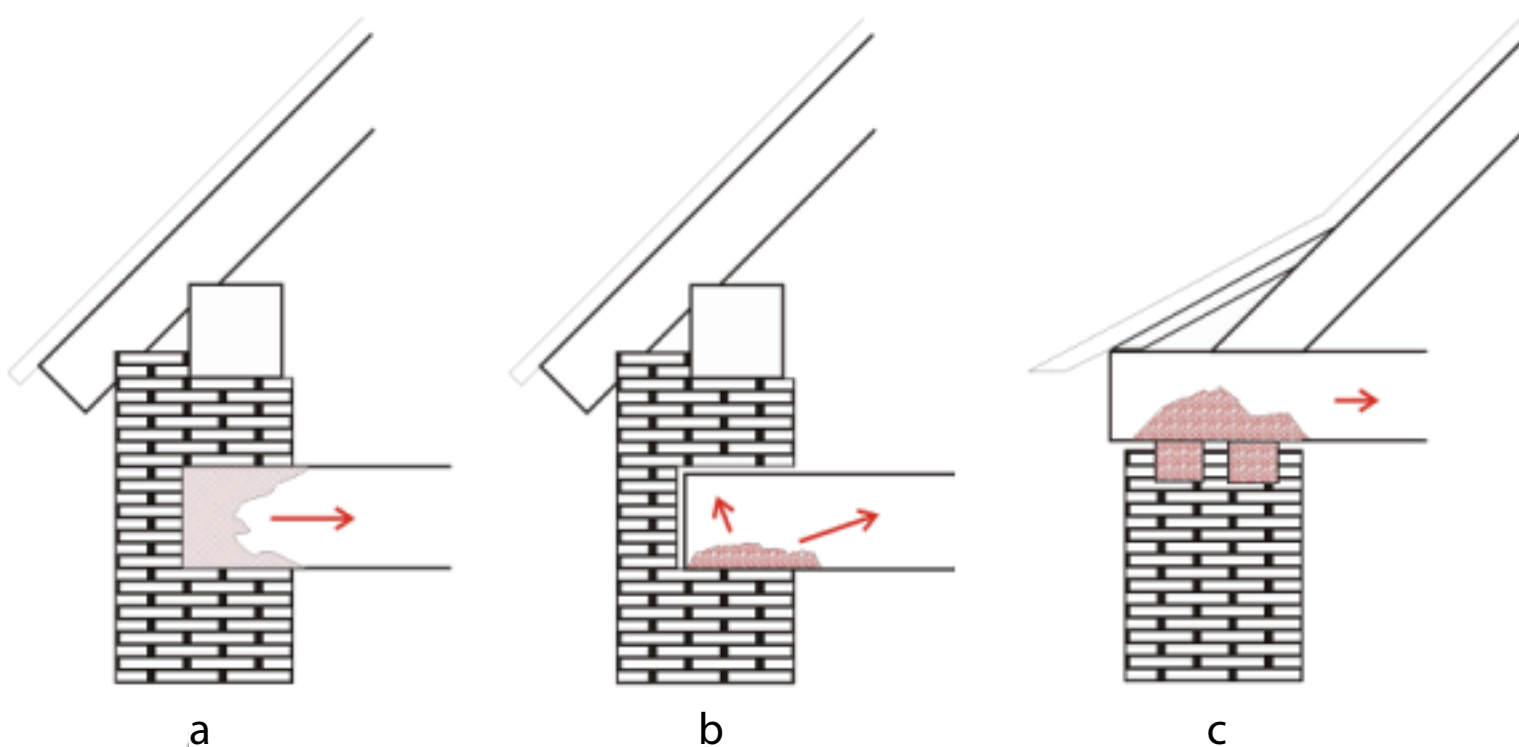
K poškození dřevokaznými houbami dochází u vazných trámů nejčastěji ve zhlavích, zvláště v případech, kdy jsou uloženy v kapsách vytvořených v nosném zdivu a těsně obezděny (obr. 2a). Ve ztenčeném zdivu dochází snadněji k posunu rosného bodu až do prostoru kapsy. Zde pak kondenzuje vodní pára a vzniklá kapalná voda, která zvlhčuje dřevo ve zhlaví uloženého trámu. Díky uzavření na vnitřní straně (těsné obezdění, zasypání) prostor kapsy neodvětrává do interiéru stavby, dřevo nevysychá a vznikají zde ideální podmínky pro růst dřevokazných hub. V některých případech dochází k prostupu vlhkosti ze zdiva do dřeva v místě uložení, kde spodní strana trámu přiléhá přímo ke zdivu, zde pak dochází k hnilobě od spodní strany trámu (obr. 2b).



K napadení zhlaví a uložení vazných trámů uložených v kapsách v nosném zdivu dochází zpravidla směrem od čela (v případech kondenzace vodních par v uzavřených kapsách) nebo od spodní plochy (v případech vztlínající vlhkosti). Hniloba postupuje směrem od čela či spodní plochy po trámu a ve většině případů se zastaví poblíž hrany zdiva, kde trám začíná být minimálně z bočních ploch volný. Dřevo odvětrává a může vysychat, jeho vlhkost klesá pod hranici potřebnou pro růst dřevokazných hub. V případě, že je přísun vody do prvku vydatnější a dlouhodobý (nejčastěji přímým zatékáním srážkové vody do paty krovu porušenou krytinou nebo z okapů), může dojít k rozšíření dřevokazných hub z uložení vazného trámu dále do volné délky prvku a na další dřevěné konstrukční prvky v okolí.

U vazných trámů uložených nad korunou zdiva na pozednicích jsou riziková opět především zhlaví a uložení. Především v případech, kdy jsou zasypány stavební sutí. Platí zde podobné zákonitosti jako u trámů uložených v kapsách ve zdivu nebo v případech, kdy na ně zatéká srážková voda porušeným střešním pláštěm. V místě dlouhodobého zatékání se může hniloba rozšířit i na okolní prvky konstrukce. Při tomto způsobu uložení dochází nejčastěji k poškození spodní strany trámů v místě uložení na pozednici. Obvykle přechodem hniloby z napadené pozednice (obr. 2c).

Ve volné délce vazných trámů dochází ke vzniku napadení dřevokaznými houbami jen v ojedinělých případech.



Obr. 2 – Poškození vazných trámů: a) uložení ve zdivu – těsné obezdění; b) uložení ve zdivu – vzduchová kapsa bez podkladku; c) nad korunou zdiva na pozednici

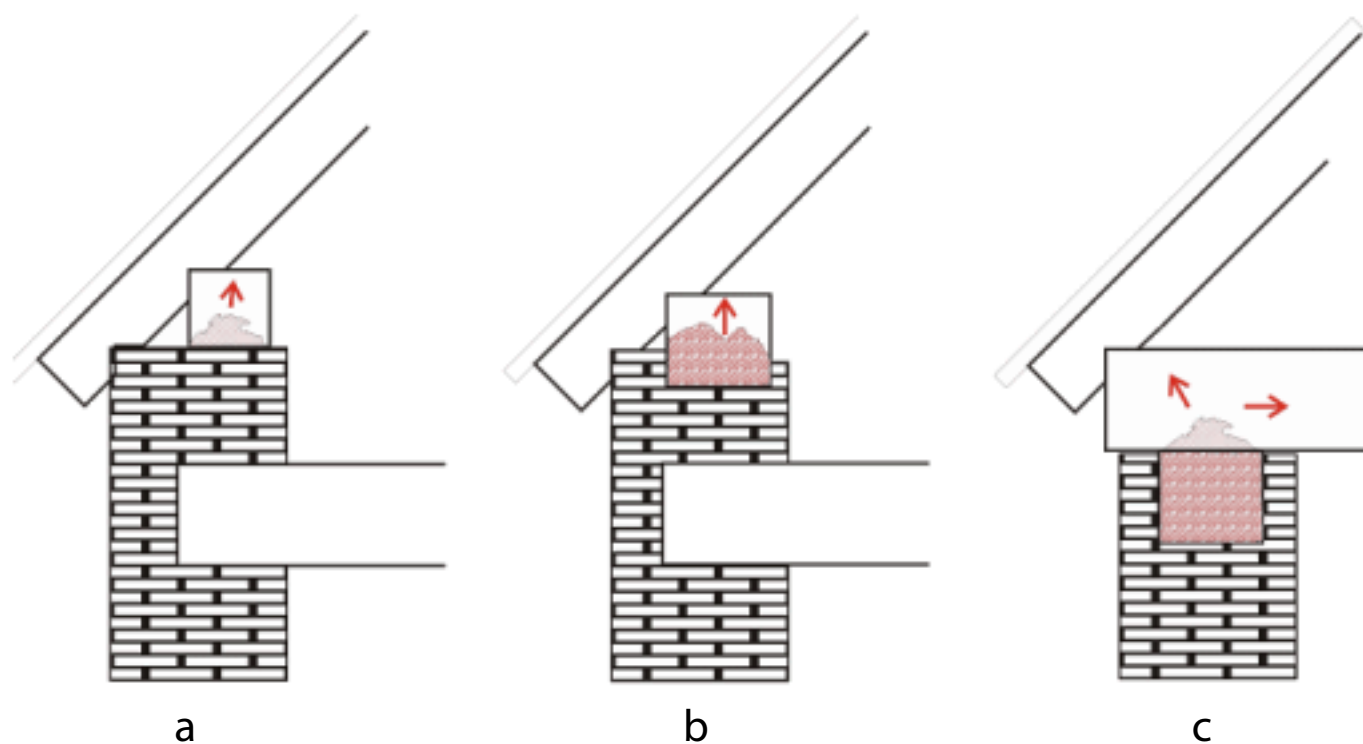


KRÁTČATA, VÝMĚNY A POZEDNICE

K hnilobě dochází u krátkat, obdobně jako u vazných trámů, nejčastěji směrem od zhlaví nebo spodní plochy trámů. Zvláště v případech, kdy jsou přizděná v koruně zdiva, nebo zasypána sutí a stavebním odpadem. U výměn dochází nejčastěji k poškození dřevokaznými houbami v místech začepování krátkat do výměn a výměn do vazných trámů obvykle přenesením nákazy z poškozených prvků, nebo z horní plochy v místech, kam dopadá voda zatékající porušeným střešním pláštěm.

Pozednice je vodorovně uložený trám na koruně obvodového zdiva, na který jsou zpravidla osedlány paty krokví nebo uloženy vazné trámy a krátkata. Riziko poškození pozednice dřevokaznými houbami je vysoké obvykle v celé její délce. Napadení dřevokaznými houbami zvyšuje její přímé uložení spodní plochou na korunu zdiva (obr. 3a), přizdění bočních ploch (obr. 3b), celkové obezdění nebo zasypání sutí (obr. 3c). Ke vzniku a šíření napadení dochází nejčastěji ze spodní nebo exteriérové boční plochy. Hlavní příčinou bývá zvýšení vlhkosti dřeva zatékající nebo vzlínající vodou, která při obezdění nebo zasypání neodvětrává do okolního prostoru. Napadení se z pozednice může později šířit i do dalších konstrukčních prvků, především do pat osedlaných krokví nebo spodních ploch nad nimi uložených vazných trámů a krátkat.

Výskyt dřevokazných hub byl u pozednic nejčastěji zjištěn v místech, kde prochází zděnými příčkami, podél zvýšených atik a půdních nadezdívek. U sedlových střech pak na jejich koncích u štítových zdí. Častý výskyt poškození způsobeného dřevokaznými houbami byl u pozednic zjištěn i v místech pod úžlabími a v nárožích střech. Velké riziko představují nevhodně řešené nebo zanesené a poškozené okapy a okapové svody, odkud může voda odstříkovat nebo zatékat do paty krovu, tedy především k pozednici.



Obr. 3 – Poškození pozednice: **a)** uložení na koruně zdiva – bez podkladku; **b)** uložení na koruně zdiva – částečné přizdění; **c)** uložení ve zdivu – těsné obezdění



STŘEDNÍ A VRCHOLOVÁ VAZNICE

Vaznice (u vaznicových soustav) procházejí krovem souběžně s jeho hlavní osou a vynášejí krokve zpravidla v polovině (třetinách) jejich volné délky – střední vaznice, nebo v hřebeni – vrcholová vaznice. K poškození středních vaznic dochází u sedlových střech v místech jejich uložení ve štítových zdech, obecně pak v místech jejich kontaktů se zdivem (u komínů, při prostupech příčkami apod.) nebo v místech, kde na ně proniká srážková voda (porušená krytina, střešní prostupy, poškozené klempířské prvky).

U vrcholové vaznice počíná poškození dřevokaznými houbami nejčastěji na horní ploše, v místech, kam zatéká srážková nebo stéká zkondenzovaná voda. Napadení se šíří z místa vzniku (čelo, boční nebo horní plocha) směrem do hloubky prvku a současně prvkem do stran.

OSTATNÍ PRVKY KROVOVÝCH KONSTRUKCÍ

Do této skupiny jsou zahrnuty všechny ostatní vodorovné (hambalky, rozpěry, kleštiny a průvlaky) a svislé nebo šikmé (sloupky, pásky, vzpěry a ondřejské krokve) konstrukční prvky běžných dřevěných krovových konstrukcí. Riziko poškození těchto prvků činností dřevokazných hub je o něco nižší než u výše uvedených skupin. Obecně k němu nejčastěji dochází v místech, kam déle nebo trvale zatéká srážková voda poškozeným nebo špatně provedeným střešním pláštěm či klempířskými prvky a v místech přímého kontaktu prvků se zdivem. U sloupků a vzpěr lze z hlediska výskytu dřevokazných hub považovat za rizikový také jejich případný prostup zásypem podlahy půdy, pokud jsou čepovány do vazných nebo stropních trámů uložených pod ní.

DŘEVĚNÉ PRVKY STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ

U střešních latí je nejvyšší riziko vzniku napadení dřevokaznými houbami v místech poškozené krytiny nebo v místech prostupu hřebíků a dalších kotvicích prvků, kudy může do krovu pronikat srážková voda. U plného bednění je časté poškození dřevokaznými houbami v místech styku horní plochy krokví s prkny bednění, kde může dojít ke kondenzaci vody s následným zvýšením vlhkosti dřeva v okolí a vzniku příhodných podmínek pro jejich růst.



REKONSTRUKCE KROVŮ

Velmi častou příčinou poškození krovu je špatná, netěsná, poškozená nebo nějak porušená krytina. To způsobuje, že nám začne zatékat voda pod krytinu, zateče do spojů a způsobí uhnívání spojů, snižování únosnosti, což má za následek prasklé krokve, poškozené sloupky a vzpěry, nefunkční nebo poškozené zavětrování. Pokud nebudou odstraněny veškeré příčiny a závady, nemůžeme začít rekonstrukci nebo vestavbu podkroví. Poškození zjistíme poklepem – zdravé dřevo zní jasně, nebo navrtáním. Pokud je poškození malé, můžeme ho opravit. Jinak hrozí kompletní výměna jednotlivých prvků.

Příčiny poškození krovu způsobené zatékáním vody:

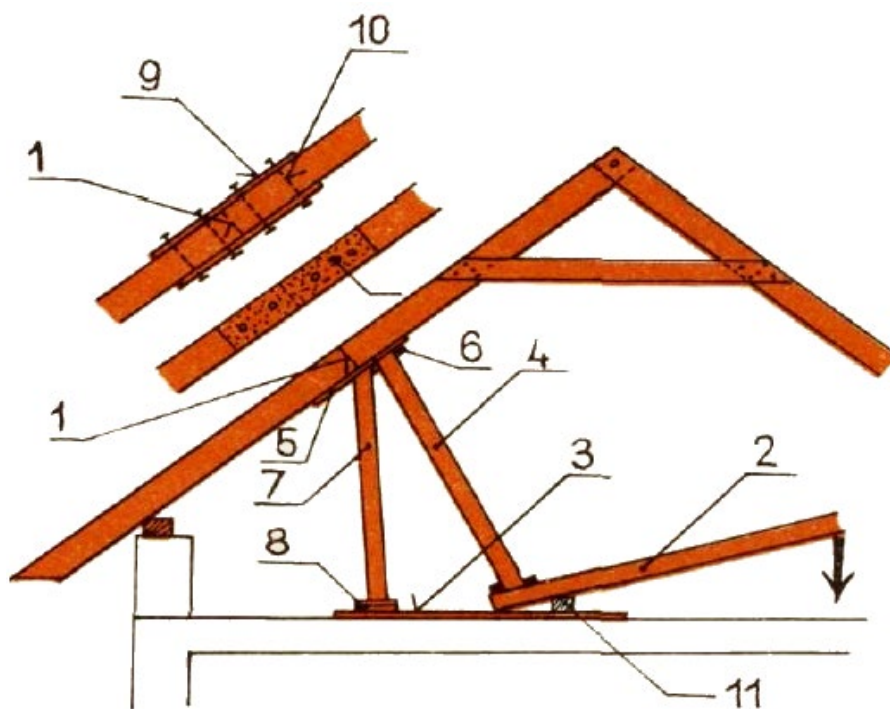
- poškozená krytina
- hniloba
- napadení škůdci
- nefunkční zavětrování
- přetížení

OPRAVA PRASKLÉ KROKVE

Hmotnost sněhu, velký vítr nebo celkové přetížení mohou způsobit prasknutí krokve. Pokud je krokev zdravá, nemusíme ji měnit celou, ale stačí ji opravit. Nejdříve musíme prasklou krokev narovnat do původního tvaru. To se dělá tak, že na podlahu podkroví položíme fošny a na ně podkladek z trámy. Přes tento podkladek pomocí heveru zvedáme prasklou krokev do původní polohy. Jak se krokev dostane do původní polohy, tak ji podložíme v místě praskliny provizorní sloupkovou podpěrrou s podložkou z prkna. Oprava krokve spočívá v tom, že na ni umístíme příložky z fošen o tloušťce 40 až 50 mm dlouhých 700 až 1 000 mm a stáhneme je pomocí 4 svorníků.

Oprava prasklé krokve:

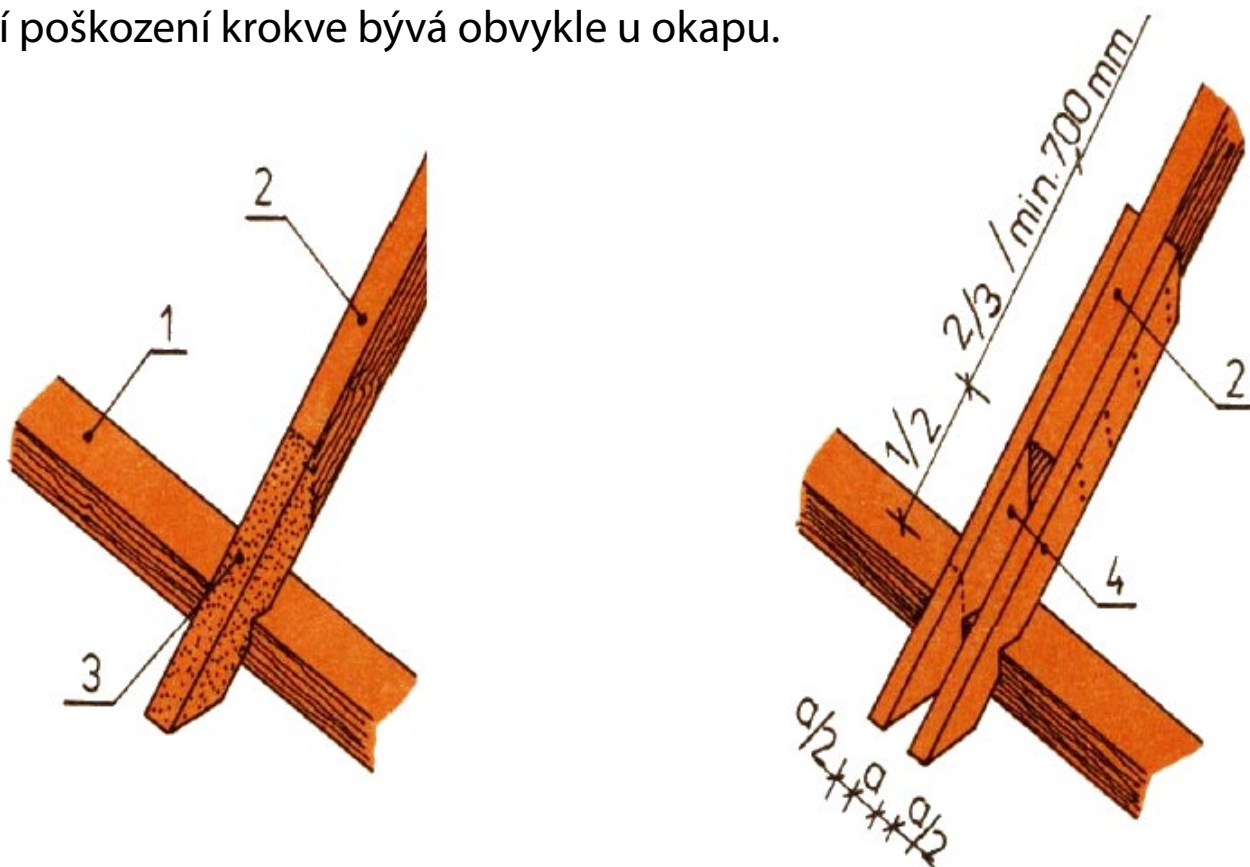
- 1 – prasklina v krokvi,
- 2 – páka,
- 3 – podkladní fošna,
- 4 – zdvihadlo,
- 5 – prkno,
- 6 – zarážky proti sklouznutí,
- 7 – podpírající sloupek,
- 8 – klíny,
- 9 – příložky,
- 10 – svorníky
- 11 – podkladní hranol





OPRAVA NAHNILÉ KROKVE

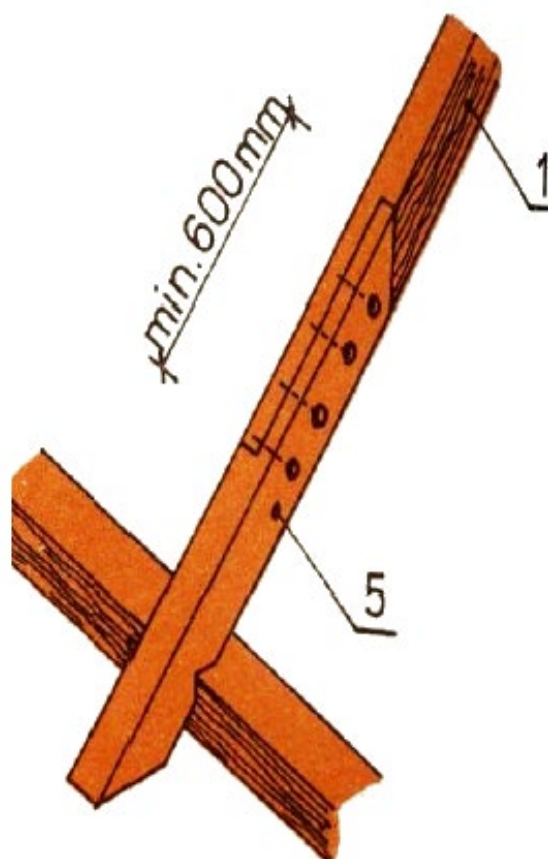
Nejčastější poškození krokve bývá obvykle u okapu.



1 – pozednice, 2 – krokev, 3 – poškozená část krokve, 4 – oboustranné příložky

Krokev může být částečně nahnílá nebo napadena dřevokazným hmyzem nebo houbou. V tomto případě odřežeme poškozenou část až po zdravé dřevo a zpevníme krokev z jedné nebo obou stran příložkami. Příložky musí být delší o 700 mm na každou stranu zdravé krokve.

Další možností opravy je, že starou část krokve spojíme s novou částí přeplátováním a stažením svorníky.

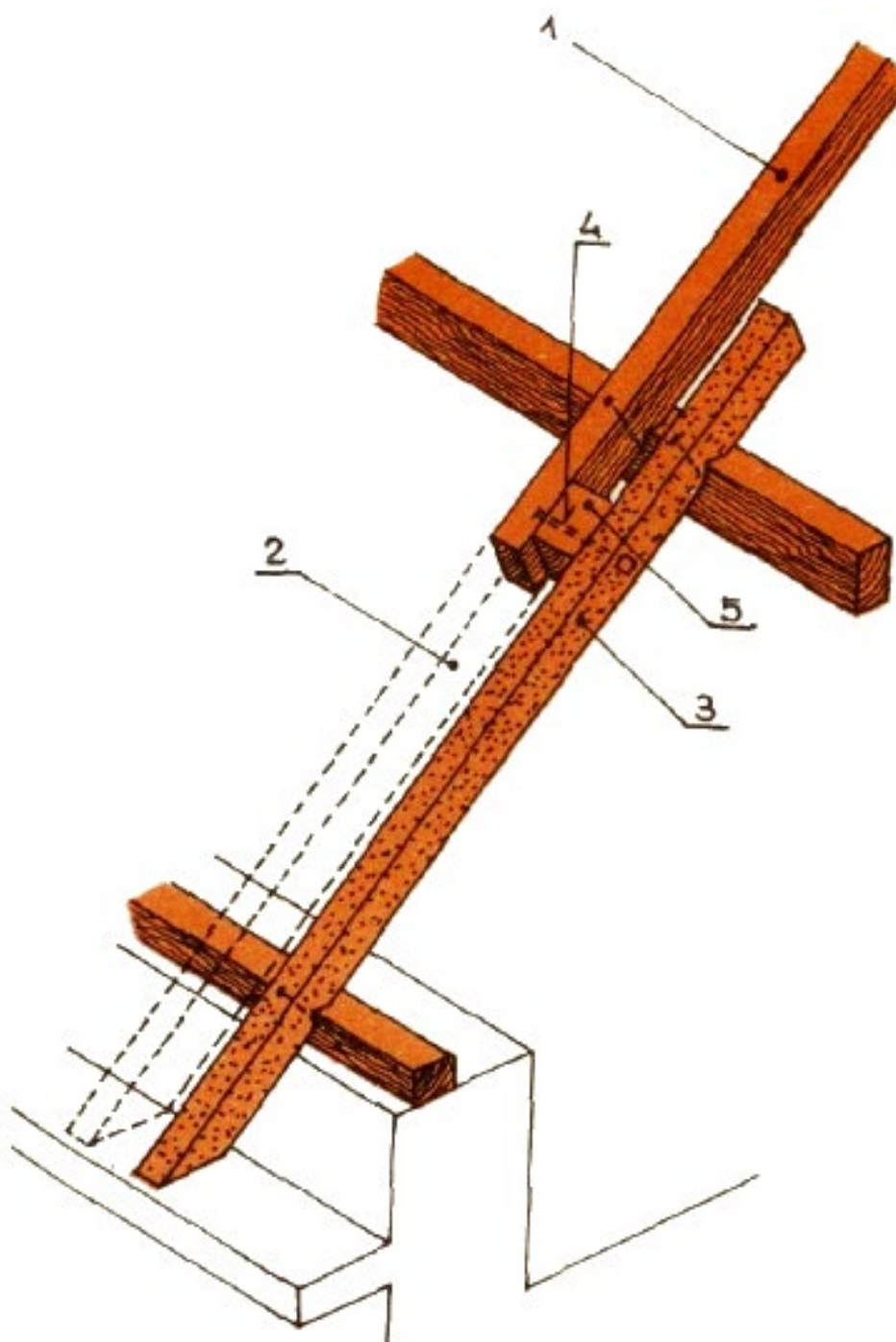


1 – krokev,

5 – nová krokev spojená přeplátováním



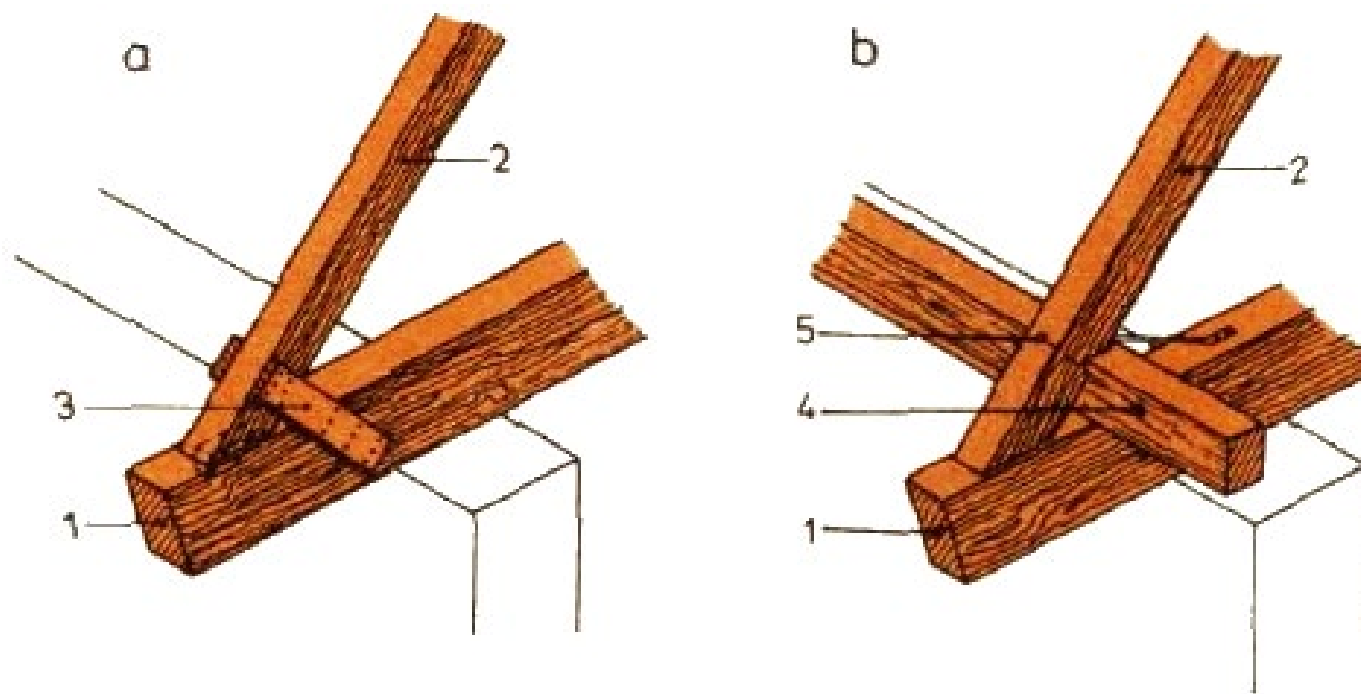
Pokud je poškozena větší část krokve, tak starou krokev vyměníme celou za novou. V tomto případě nejdříve musíme odstranit pruh střešní krytiny. Tak zjistíme, jestli jsou poškozeny i střešní latě. Pokud jsou, tak je vyměníme za nové, a to tak, že musí být na obou koncích položeny na krovkách. Nikdy se nesmí nadstavovat ve volném poli. Pokud je poškozena krokev mezi vaznicí a pozednicí, osadíme vedle ní náhradní část krokve, kterou osadíme na pozednici i vaznici a spojíme ji se zdravým dřevem staré krokve s kleštinami ocelovým svorníkem. Na spodní části nové krokve uděláme zářez pro osedlání na pozednici. Poškozenou část staré krokve pod vaznicí odřízneme a odstraníme.



1 – původní krokev, 2 – oříznutá krokev, 3 – nová krokev, 4 – svorník, 5 – distanční špalík

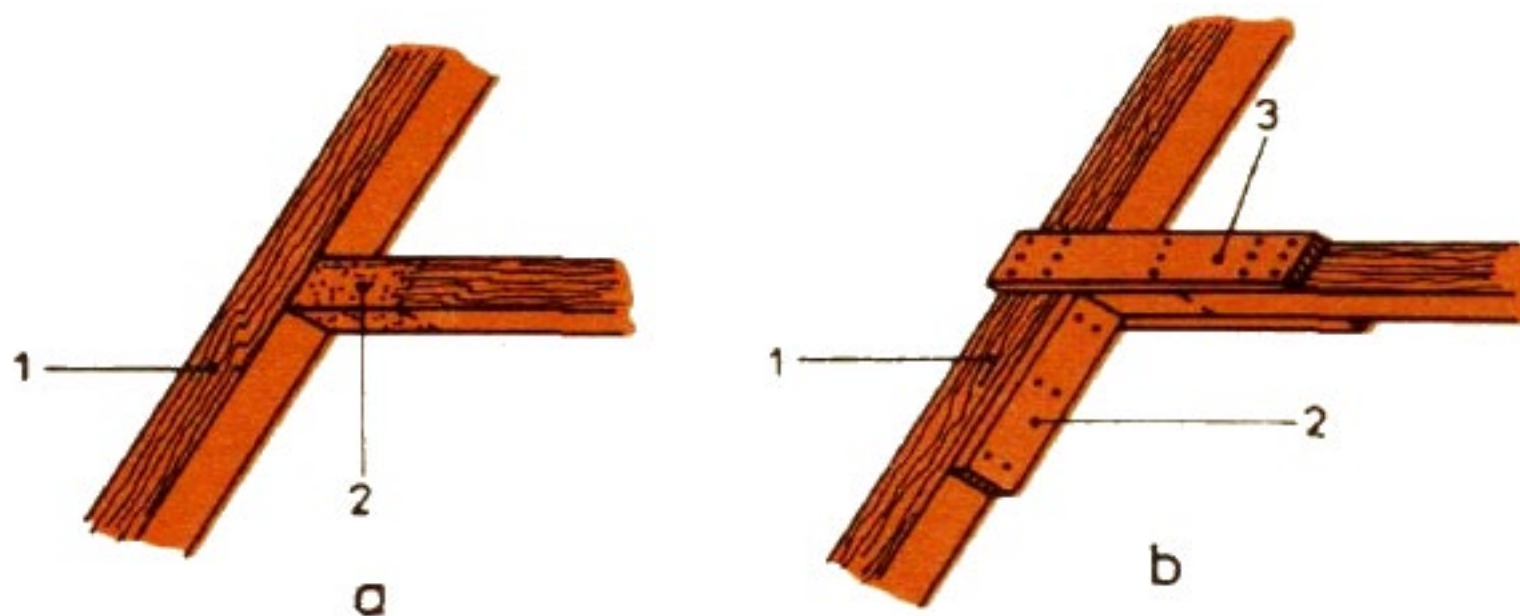


U starých hambalkových krovů, kde jsou krokve začepované do zhlaví trámů nebo krátčat, jsou tyto čepy obvykle shnilé. Nahrazují se proto přibitím podpůrných prkének nebo podložením nové vaznice, na které se krokve osedlají nebo přibijí.



1 – vazný trám nebo krátče, 2 – krokev, 3 – desky, 4 – nová pozednice, 5 – hřebík

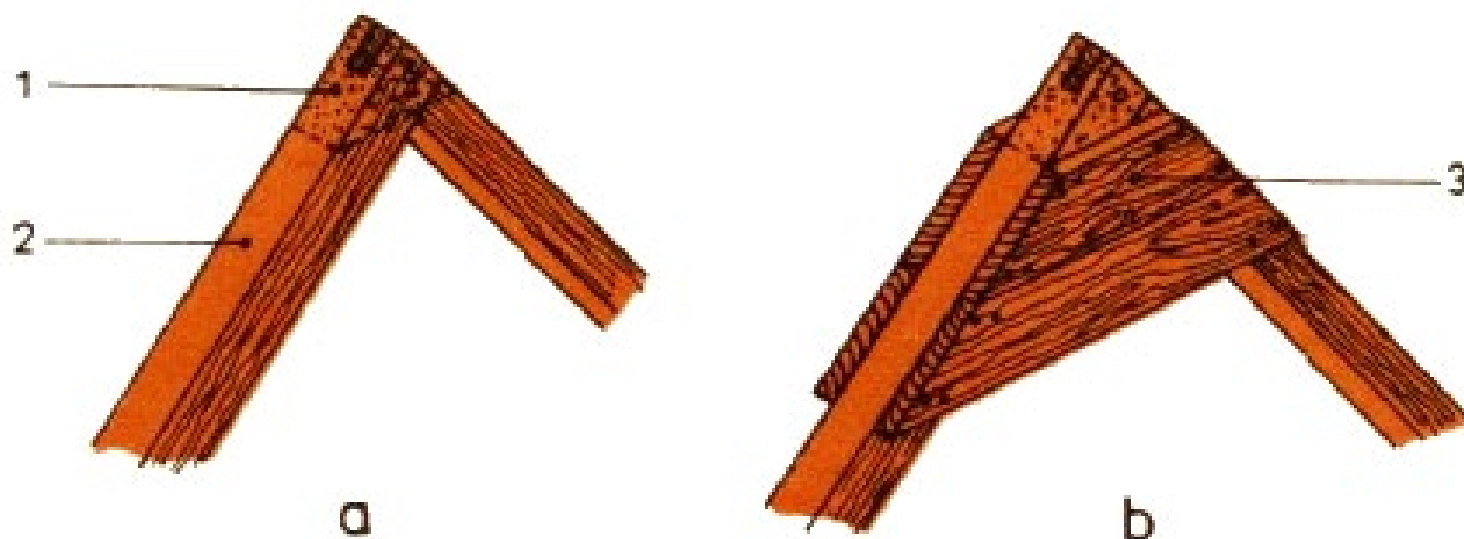
Někdy bývají poškozeny spoje hambalku a krokví. Toto řešíme pomocí příložek a podložek.



1 – krokev, 2a – porušená část hambalku, 2b – podložka, 3 – příložky



Porušené krokve ve vrcholu zpevňujeme přibitím desek z obou stran v místech, kde je dřevo zdravé.



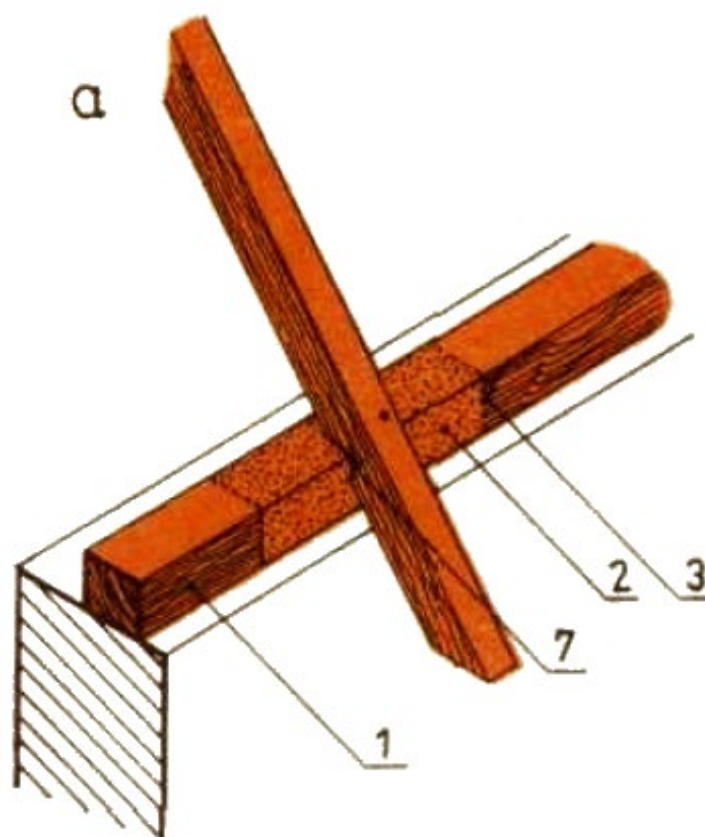
1 – porušená část, 2 – krokve, 3 – desky

OPRAVA NAHNILÉ POZEDNICE

Většinou pokud je poškozena hnilobou krokev, bývá poškozena i část pozednice.

Máme dvě možnosti opravy:

a) První způsob je ten, že odstraníme poškozenou část pozednice až na zdravé dřevo a nahradíme ji novou pozednicí.

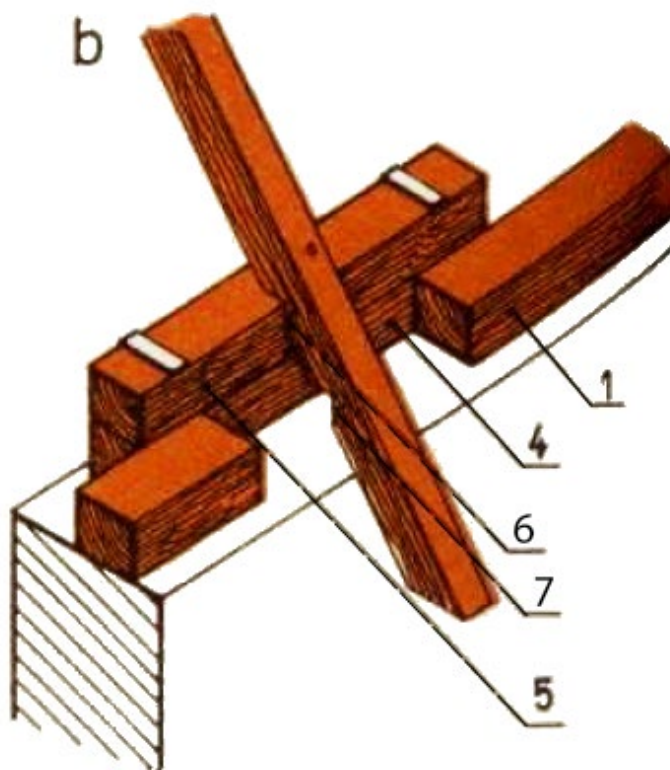


1 – stará krokev, 2 – nová vyměněná část pozednice, 3 – rovina odříznutí, 7 – osedlání krokve



b) Druhou možností je to, že položíme novou pozednici vedle staré na půdní nadezdívku, ale musíme počítat s tím, že nová pozednice musí být uložena výš, tak, aby podporovala krokve.

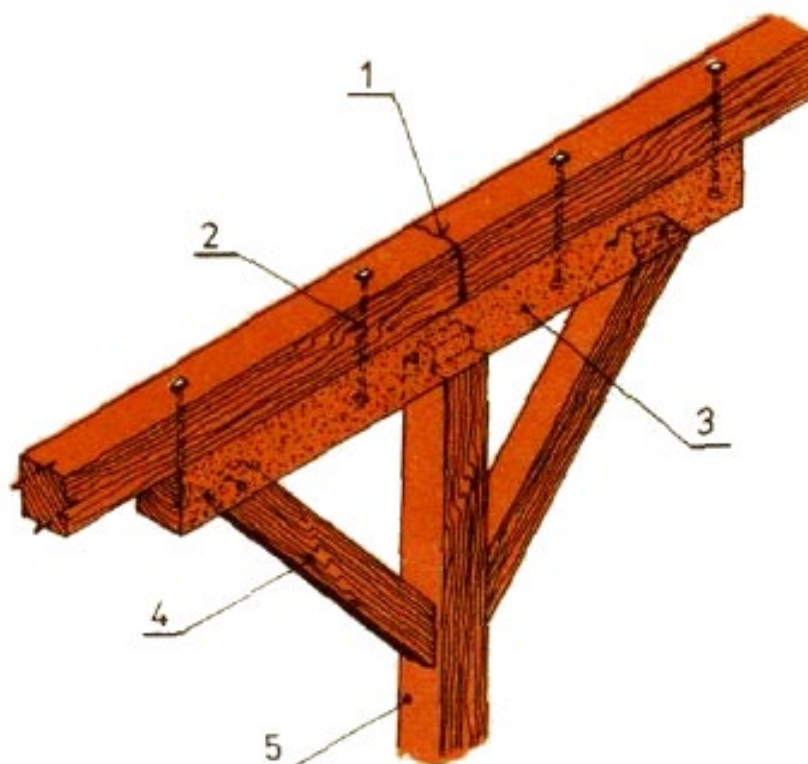
- 1** – stará pozednice,
- 4** – nová pozednice,
- 5** – spojení staré a nové pozednice,
- 6** – nové osedlání na novou pozednici,
- 7** – původní osedlání krokve



OPRAVA PRASKLÝCH VAZNIC

K poškození vaznic dochází nejčastěji nad sloupkem, tam, kde je vaznice oslabena dlabem pro sloup, nebo uprostřed důsledkem přetížení, nejčastěji přetížení od sněhu. Pokud je vaznice prasklá nad sloupkem, obvykle ji podpíráme sedlem dlouhým 700 až 1 200 mm, které je osazeno na zkráceném sloupku. Než začneme s touto opravou, musíme řádně podepřít oba konce prasklé vaznice, sloupek vytáhnout, zkrátit, upravit čep, přiložit sedlo, do sedla začepovat sloupek a sedlo stáhnout ocelovými svorníky s prasklou vaznicí. Pokud je vaznice prasklá uprostřed důsledkem přetížení, volíme výměnu celé vaznice. Při výměně musíme klást důraz na důkladné podepření všech krokví krovu.

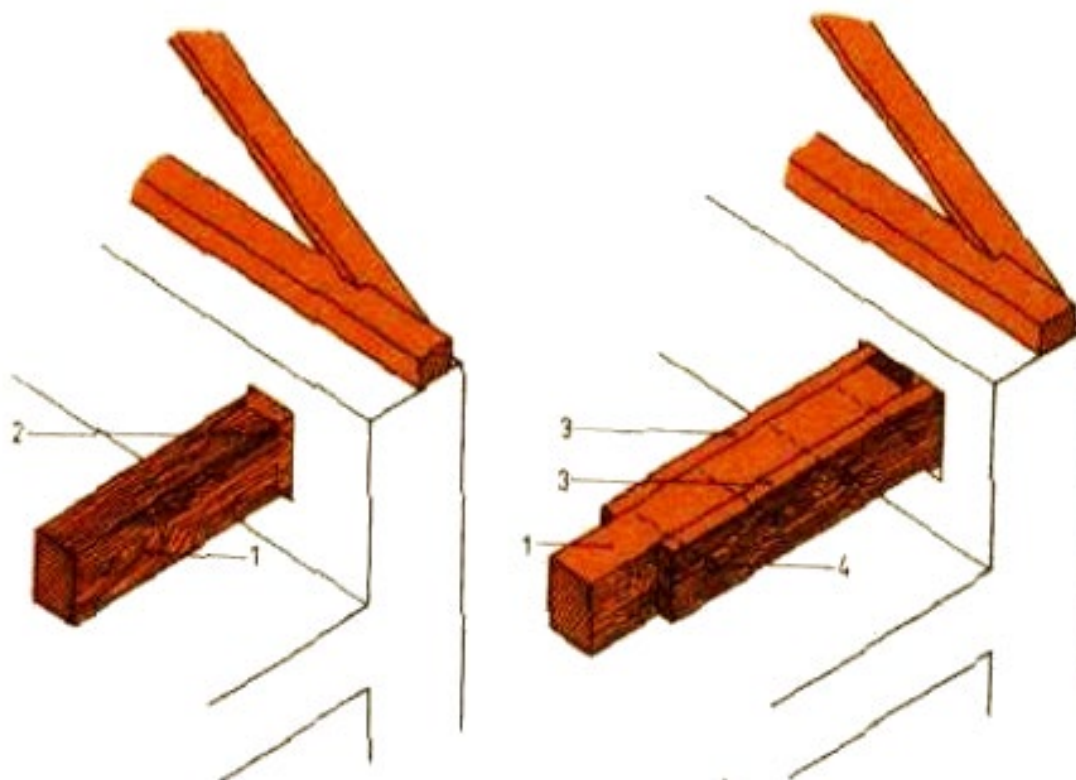
- 1** – prasklina,
- 2** – svorník,
- 3** – sedlo,
- 4** – pásek,
- 5** – sloupek





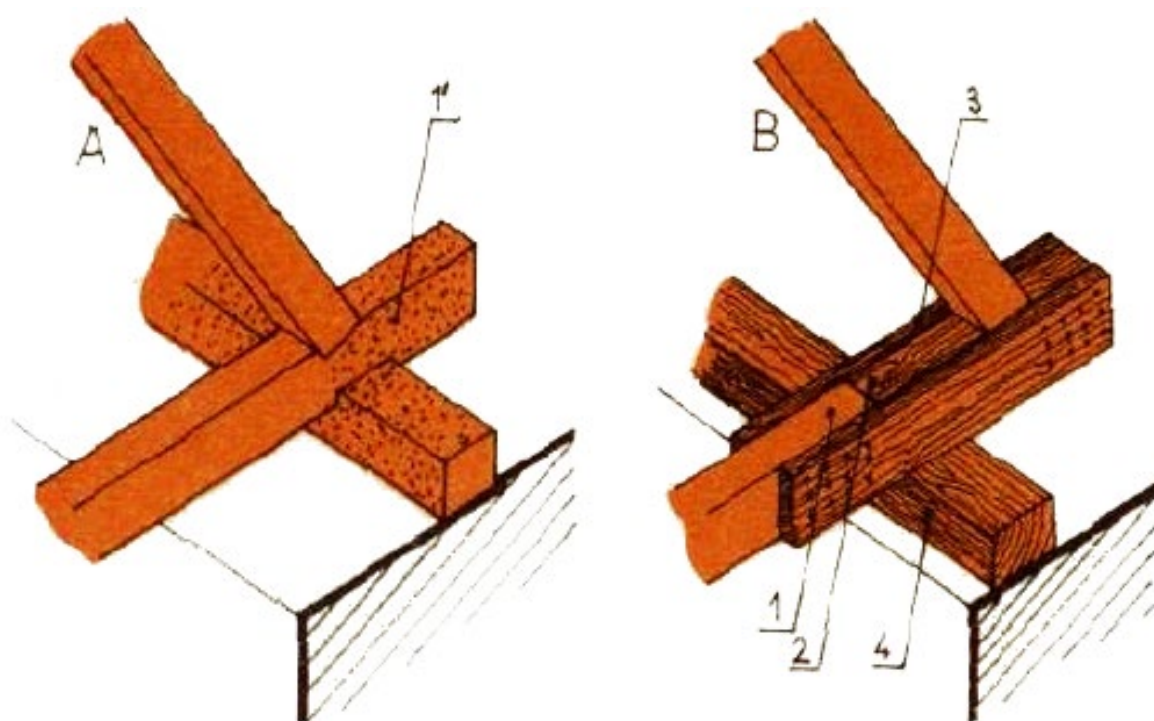
OPRAVA VAZNÉHO TRÁMU

Nejčastější poruchou vazného trámu bývá uhnílé zhlaví. Při opravě odřízneme shnilé zhlaví a nahradíme ho oboustrannými příložkami. Před nahrazením musíme zvětšit kapsu pro uložení příložek, příložky naimpregnovat proti vlhkosti a položit na voděodolnou podložku – nejčastěji desku cementotřískovou.



1 – vazný trám, **2** – nahnilé zhlaví, **3** – příložky, **4** – svorníky

Pokud je vazný trám uložen na vodorovné pozednici, která je na nadezdívce a jeho zhlaví je shnilé, pak ho odřízneme, vazný trám doplníme novým naimpregnovaným zhlavím a se starým trámem přeplátujeme a dáme z obou stran příložky, které přibijeme hřebíky.

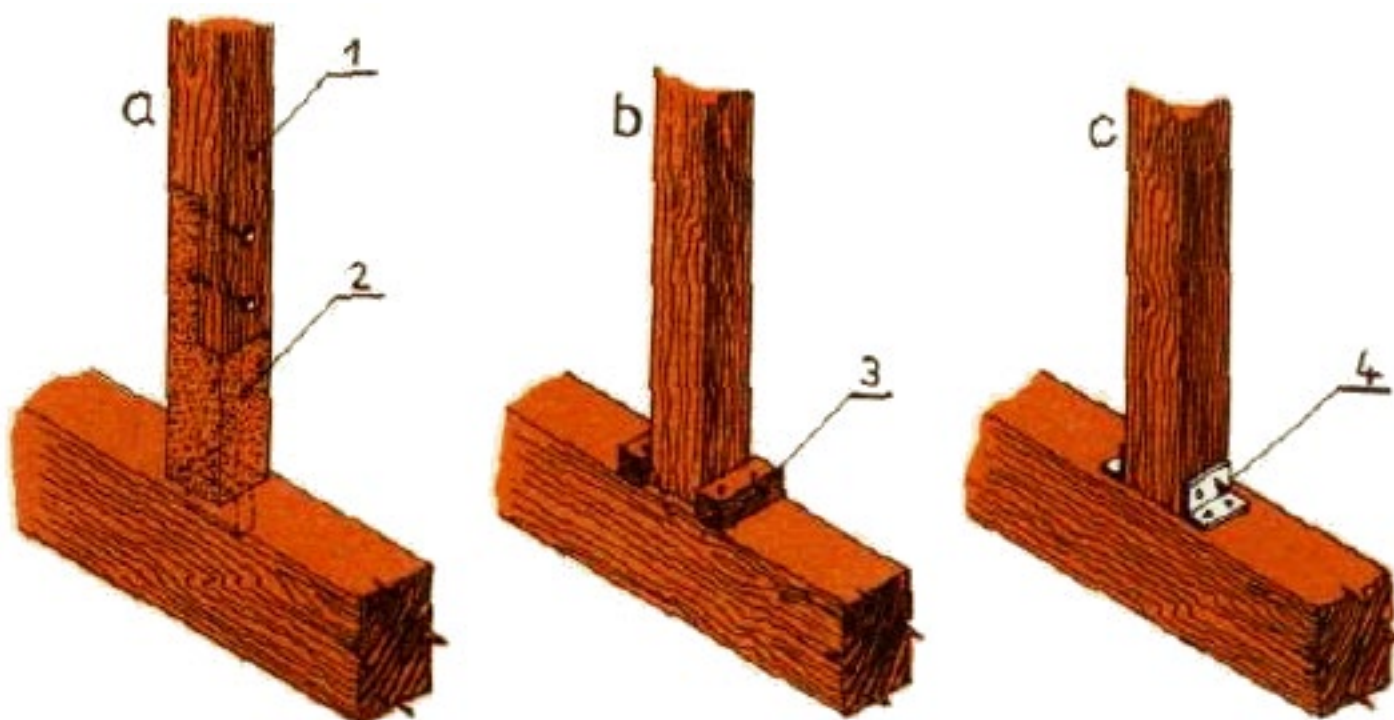


1 – napadený trám, původní trám, **2** – nový vazný trám, **3** – příložky, **4** – pozednice



OPRAVA SLOUPKŮ A VZPĚŘ

Sloupky a vzpěry bývají nejčastěji porušeny a poškozeny ve spoji čepu s dlabem. Porušený spoj opravíme tak, že čep odřízneme a k sloupku a vaznému trámu přišroubujeme z obou stran příložky z hranolů nebo úhelníků.



1 – zdravý sloupek, 2 – překlátovaný nástavec, 3 – dřevěné špalíky, 4 – ocelové úhelníky

Pokud je poškozena i dolní část sloupku, odřízneme nahnílou část až po zdravé dřevo a sloupek podložíme bačkorou dlouhou 300 až 500 mm, nebo můžeme odříznutou část nahradit novou, kterou spojíme se zdravou částí překlátováním se svorníky.

Praktické poznatky získané při průzkumech krovových konstrukcí v podstatě potvrdily a doplnily obecné údaje uváděné v literatuře. Poškození dřevokaznými houbami zjištěná na jednotlivých prvcích krovových konstrukcí vždy souvisela s nějakou poruchou, vadou nebo špatným technologickým řešením, jehož přímým následkem bylo zatékání srážkové vody nebo kondenzace vodních par, vedoucí k dlouhodobějšímu zvýšení vlhkosti dřeva nad hranici 20 %.

Dřevokazné houby zjištěné při průzkumech staveb v místech poškození byly, ve většině případů, v neaktivním (klidovém) stádiu. Ve vzorcích odebraných z poškozených míst k mykologickým laboratorním rozborům však byla (ve více než 95 % případů) zjištěna přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub a plísní. Tyto zárodky jsou schopné aktivovat a započít růst v podstatě kdykoli, když vlhkost substrátu (dřeva) stoupne na optimální hodnotu.

V hnilobou poškozených místech krovových konstrukcí byly nejčastěji identifikovány druhy dřevokazných hub z rodů koniofora (Coniophora), outkovka (Trametes), trámovka (Gloeophyllum) a dřevomorka (Serpula). V malé míře také druhy z rodů pevník (Stereum) a houževnatec (Lentinus). Spíše sporadicky pak ještě druhy z dalších čtyř až pěti rodů.



Účinnou obranou proti vzniku a šíření napadení dřevěných prvků krovových soustav dřevokaznými houbami je především důsledná konstrukční ochrana. To znamená konstrukční řešení krovové soustavy umožňující, aby všechny „technicky“ možné plochy dřevěných prvků byly volné, odvětrávané a od případného styku s okolními nedřevěnými materiály (zdivo apod.) izolované pomocí podkladků nebo klínů z tvrdého (nejlépe biocidy impregnovaného) dřeva nebo jiným vhodným materiálem. Konstrukční ochranu dřevěných prvků je vhodné doplnit preventivní chemickou ochranou biocidními prostředky. Ve volných délkách prvků povrchovou (postřikem, nátěrem), v rizikových místech hloubkovou (nizkotlakou impregnací do předvrtaných otvorů nebo vložením biocidních práškových patron).

Kontrolní otázky:



1. Jaké jsou příčiny destrukce krovů a tesařských konstrukcí?
2. Jaká jsou nejčastěji poškozovaná místa?
3. Jaká jsou konstrukční pravidla zabraňující destrukční činnosti dřevokazných hub a hmyzu?
4. Jaké jsou naše nejčastější dřevokazné houby?





4 DŘEVĚNÉ POZEMNÍ STAVBY

Dřevostavby jsou stavby, jejichž hlavním konstrukčním prvkem je dřevo nebo materiály na jeho základě.

Ostatní (nenosné) prvky stavby mohou tvořit i jiné materiály. Kromě dřeva tak budovu tvoří především izolačními materiály, keramická či betonová krytina, ocelové spojovací prvky, speciální fólie, obklady, nátěry aj.

Základy stavby jsou zpravidla z betonu nebo zděné. Kombinace těchto materiálů ve výsledku zaručuje vynikající technologické vlastnosti stavby a přináší vysokou kvalitu bydlení.

Konstrukční systémy budov na bázi dřeva se zpravidla odvozují od hlavních svislých a vodorovných nosných konstrukcí, respektive konstrukčních prvků. Vyznačují se zejména různým stupněm prefabrikace a návazně staveništní pracností.

Běžné konstrukční systémy dřevěných staveb:

- rámové stavby,
- skeletové stavby,
- stavby z masivního dřeva.

Následující kapitoly se budou výše zmiňovaným konstrukčním systémům dřevostaveb věnovat podrobněji.

4.1 RÁMOVÉ A SKELETOVÉ STAVBY



4.2 MASIVNÍ STAVBY





4.1 RÁMOVÉ A SKELETOVÉ STAVBY



Rámové stavby – systém, u kterého je nosná konstrukce tvořená dřevěnou tyčovou kostrou z řeziva a z pláště stabilizujícího nosnou kostru sestavena do obdélníkového rámu. Tyčová nosná kostra slouží k přenášení svislého zatížení ze střechy a mezipatrových stropů, zatímco pláště z desek na bázi dřeva přenášejí vodorovná zatížení vznikající účinkem větru a výztužných sil. Nosný obdélníkový rám je tvořen spodním a horním dřevěným prahem a krajními svislými sloupky.

RÁMOVÉ STAVBY

Systém dřevostaveb s nosnou kostrou z řeziva je tradičním a velmi rozšířeným systémem, oblíbeným především proto, že se jedná o rychlou a suchou montáž výstavby a výsledkem je stavba s dobrými tepelněizolačními vlastnostmi při zachování vysoké variability dispozičního a architektonického řešení. Tento systém byl postupně zdokonalován z hlediska opracování jednotlivých prvků a prefabrikace, tzn. předvýroby celých hotových dílců předem ve výrobě tak, aby na stavbě mohly být osazeny s minimální pracností a minimální dobou potřebnou pro vlastní montáž.

Pro rámové dřevostavby jsou charakteristické malé průřezy dřevěných profilů a malá vzdálenost nosných stojek. Celý nosný rám je vytvořen z profilů jednotných rozměrů, nejčastěji používaným rozměrem v evropských zemích je průřez 60 × 120 mm. Ten je v posledních letech často nahrazován průřezem 60 × 180 mm, opět z důvodu zvýšení požadavků na tepelnou izolaci obvodových stěn.

Nosné stěny dřevěných rámových domů jsou tvořeny svislými stojkami, které jsou rozmístěny v pravidelných osových vzdálenostech (většinou 400, 600 nebo 625 mm). Stojky jsou spojeny s dolním a horním vodorovným pasem na tupý sraz pomocí hřebíků. Tím je vytvořen dřevěný rám.

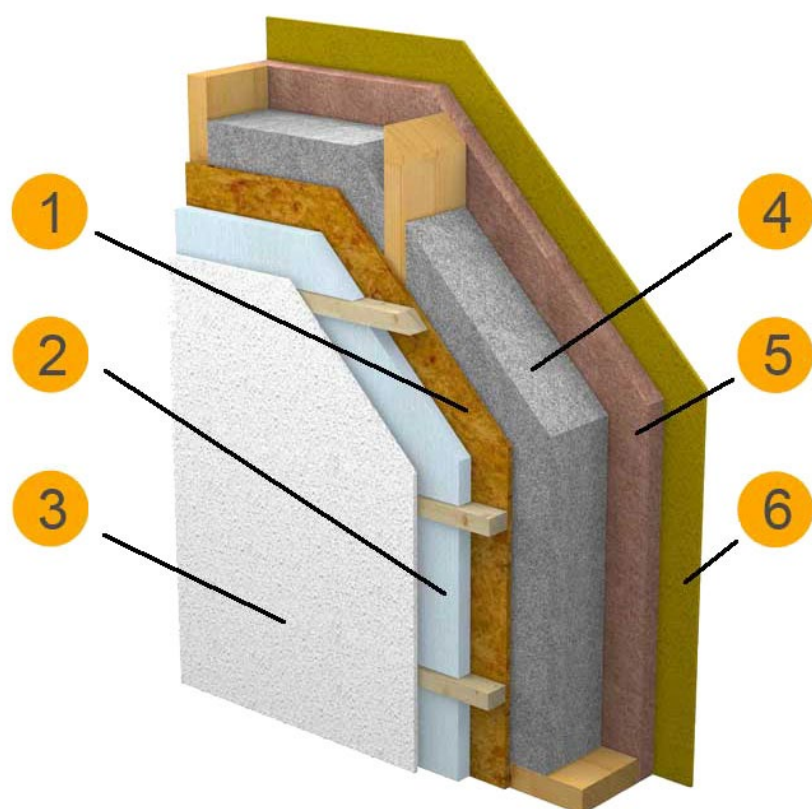
Charakteristické znaky dřevěných rámových staveb:

- volnost architektonického řešení
- jednoduchý konstrukční systém s opakujícími se detaily
- nosná kostra se skládá ze štíhlých, standardizovaných průřezů
- celkové vyztužení opláštěváním



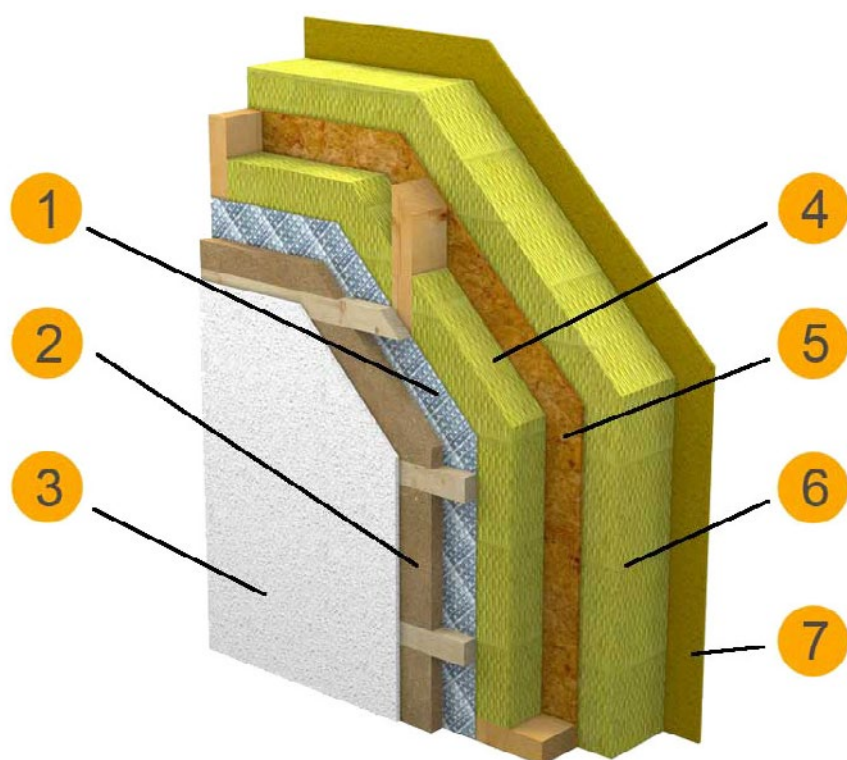
- jednoduchá dostupnost materiálu
- podlažní výstavba
- spoje kontaktními styky a mechanickými spojovacími prostředky
- rastrový rozměr 400–700 mm, přednostně 625 mm
- konstrukce oboustranně obložená
- krátká doba výstavby, jsou možné různé stupně předvýroby

Skladby difúzně otevřené a uzavřené konstrukce:



Difúzně otevřená stěna

- 1 – sádrovláknitá deska tl. 12,5 mm
- 2 – izolovaná technická mezera tl. 40 mm
- 3 – OSB deska tl. 12,5 mm
- 4 – nosná zaizolovaná konstrukce – izolace na bázi celulózy tl. 120–160 mm
- 5 – fasádní izolace na bázi dřevité vlny tl. 60 mm
- 6 – finální štuková omítka



Difúzně uzavřená stěna

- 1 – reflexní parotěsná fólie
- 2 – izolovaná technická mezera tl. 40 mm
- 3 – sádrovláknitá deska tl. 12,5 mm
- 4 – nosná zaizolovaná konstrukce – izolace na bázi minerálů tl. 120–160 mm
- 5 – OSB deska tl. 12 mm
- 6 – fasádní izolace na bázi minerálů tl. 80–200 mm
- 7 – finální štuková omítka



Z hlediska provádění stavby je možné montovanou stavbu s nosným dřevěným rámem provést z již hotových panelů nebo přímo montáží jednotlivých dílů přímo na staveništi. Způsob, který je běžně používán v Americe pod názvem „Timber frame houses“, u nás praktikuje řada menších firem. Jedná se o systém stavění z jednotlivých přířezů řeziva a z deskových materiálů přímo na staveništi, tzv. staveništní montáž.

Výhodou tohoto systému výstavby je, že není potřeba prostor na provádění přípravných prací pro stavbu. Nevýhodou je naopak prodloužení doby výstavby, manipulace s dřevěnými prvky a deskovými materiály v nechráněném vnějším prostředí.

S požadavkem na rychlou výstavbu se ve Spojených státech zrodil zvláštní druh dřevěných staveb a architektury – konstrukce Balloon-Frame a Platform-Frame. Jedná se o žebrový stavební systém ze dřeva, který se sestává ze sloupků postavených v malých vzdálenostech, které jsou vyztuženy prkny nebo deskami na bázi dřeva, přitlučenými hřebíky.

••• **Balloon-Frame (nosná konstrukce s průběžnými sloupky)**

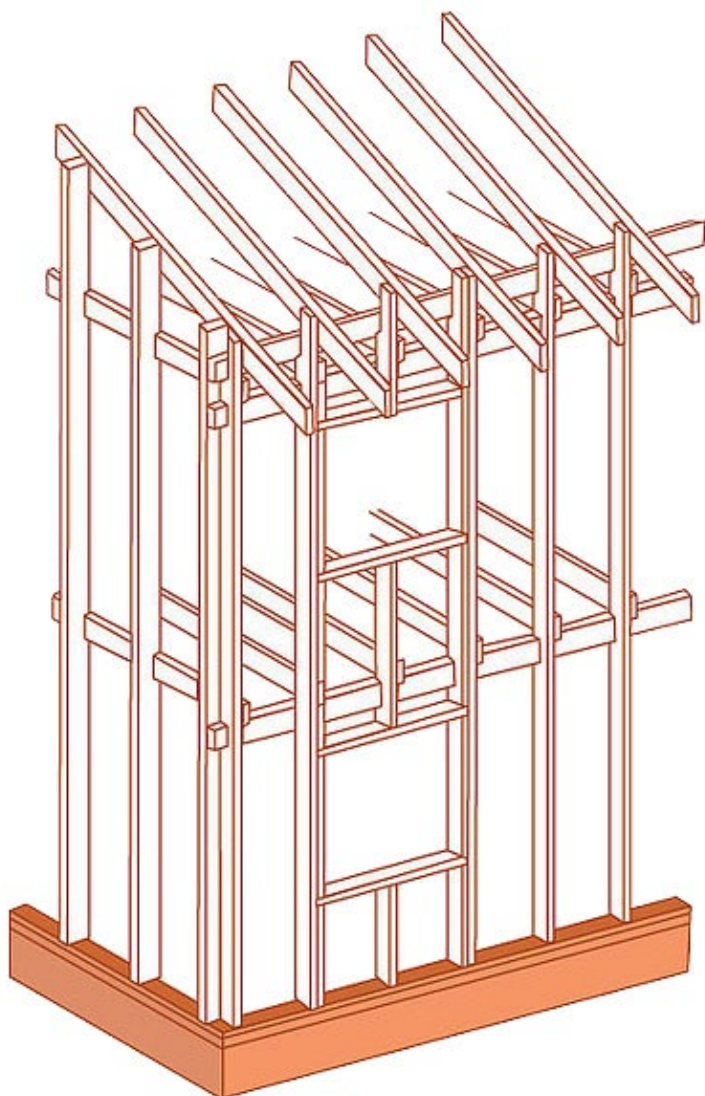
U systému Balloon-Frame procházejí stěnové sloupky průběžně přes dvě nebo více podlaží. Spodní a horní uzavření tvoří vodorovná prkna (prahy a vaznice). Stropní nosníky jsou uloženy na stojaté fošně, která je zapuštěna do zářezů stěnových sloupků.

••• **Platform-Frame (plošinová konstrukce)**

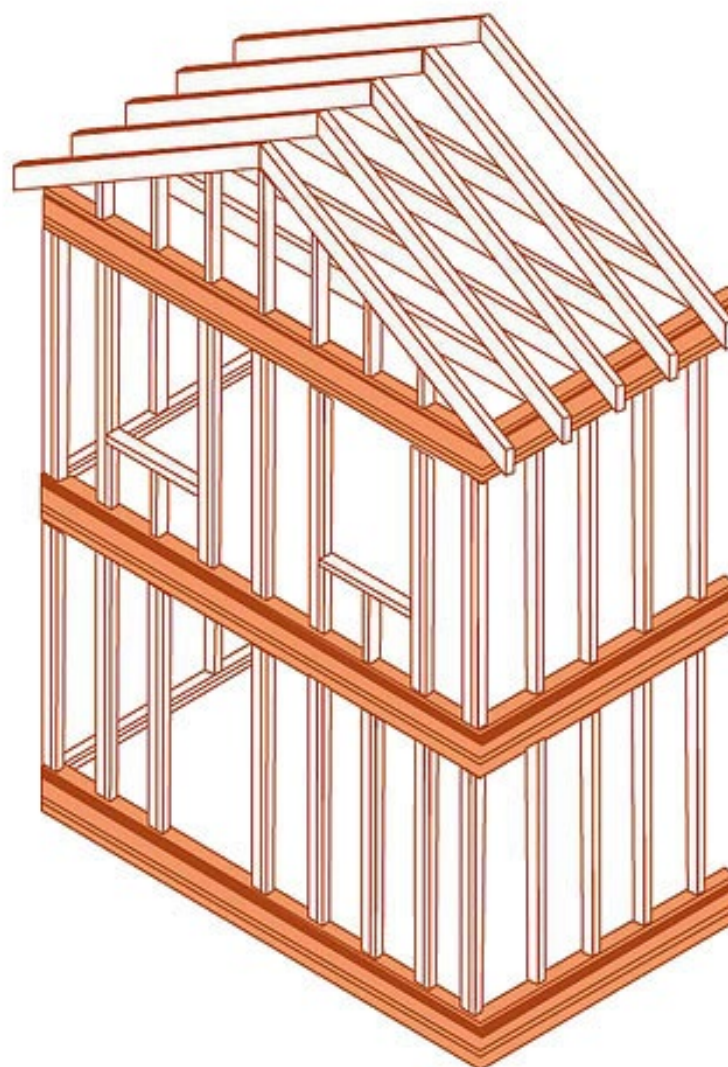
Charakteristickým znakem Platform-Frame je poschodová skladba. Plošina se během stavby používá jako pracovní plocha a výrobní místo. Tento konstrukční systém umožňuje standardizaci a prefabrikaci a používání normalizovaných konstrukčních prvků. Kromě toho je tento způsob stavění velmi flexibilní vzhledem ke konstrukci i architektonickému řešení.

Charakteristické znaky sloupkových staveb:

- malá možnost předvýroby
- vysoká pracnost na staveništi
- budova je vyztužena pláští
- konstrukce je oboustranně obložena
- štíhlé, vysoké průřezy
- těsná vzdálenost sloupků



*Stěna systému Balloon-Frame
(sloupkový systém)*



*Stěna systému Platform-Frame
(plošinkový systém)*

VÍCEPDLAŽNÍ STAVBY SE SLOUPKOVÝM SYSTÉMEM

Vzhledem k nízkému stupni prefabrikace trvá montážní fáze poměrně dlouho, s ohledem na dobu montáže je třeba dbát na ochranu proti povětrnosti. Konstrukce se musí vytvořit tak, aby se zabránilo sednutí.

HRÁZDĚNÉ STAVBY – HISTORICKÝ SKELET

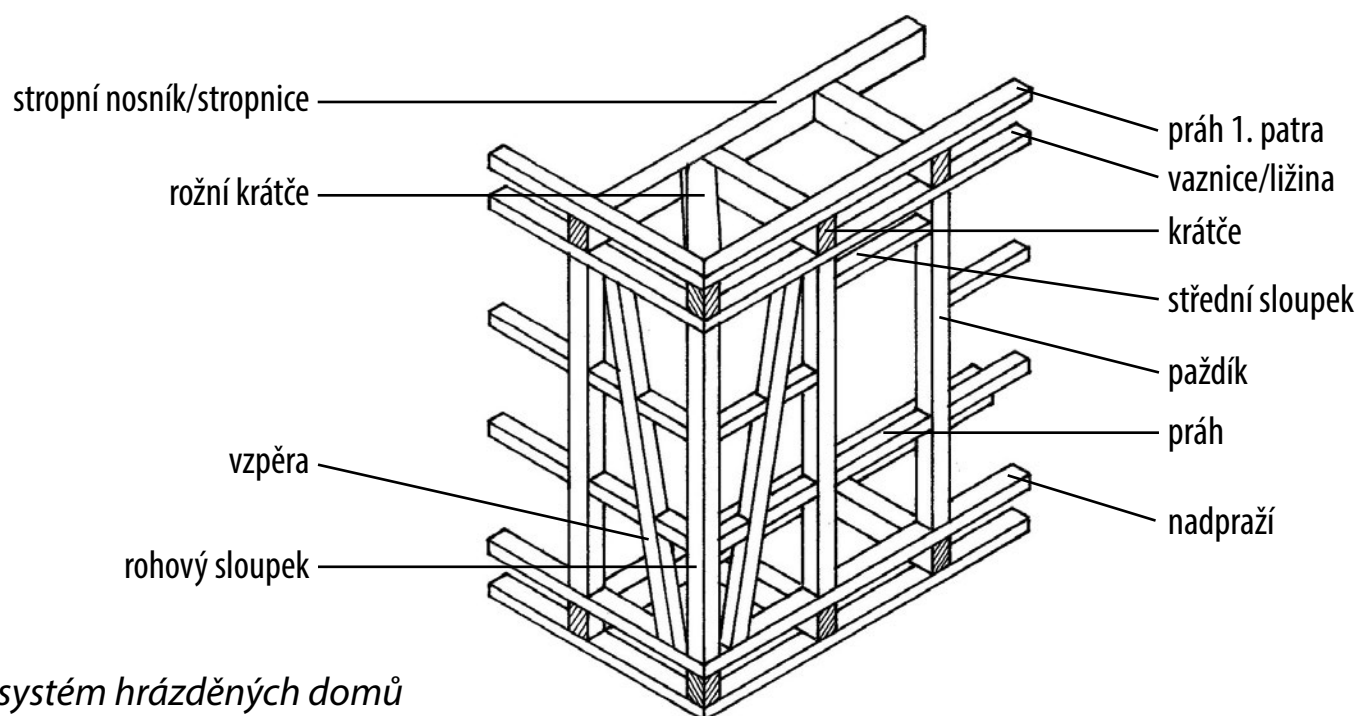
Dřevěné skeletové stavby se vyvinuly z hrázděných staveb a jsou jedním z nejstarších druhů konstrukce, dnes často označovaných jako „historický skelet“. Nosná konstrukce stěn u hrázděné stavby je tvořena z dřevěných prvků masivního průřezu. Jednotlivé prvky byly tesané, vzájemné spojení se provádělo tesařskými spoji a tato dřevěná kostra musela být schopna přenést veškeré zatížení na ni působící až do základů.

Hrázděné stavby jsou široce rozšířeným konstrukčním systémem dřevostaveb. U řady



hrázděných staveb zůstává nosná kostra stavby viditelná a je tvořena velmi pravidelnou, většinou poměrně hustou sítí obdélníků a čtverců.

Hrázděné stavby se vyvinuly spíše tam, kde dřevo nebylo k dispozici v takovém množství, jaké je potřebné např. pro srubové stavby. U hrázděných staveb je možné spíše používat krátké části listnatého dřeva. Až do poloviny 19. století se vyráběly převážně hrázděné stavby, jejichž hlavní nosná konstrukce, a tedy i vyzdívka zůstala viditelná. Dříve se hrázděné stavby omítaly, aby napodobovaly masivní stavby z kamene a zdiva. Věřilo se, že se tímto způsobem získají domy bezpečné proti požáru.



Konstrukční systém hrázděných domů

V současné době se již klasické hrázděné stavby s nosnou konstrukcí viditelnou z venkovní strany téměř nepoužívají. Výztužná konstrukce hrázděných staveb byla nahrazena novými materiály na bázi dřeva a deskovými materiály. Také technologie výstavby byla nahrazena novými metodami s ekonomicky i konstrukčně zajímavými alternativami.



*Vyzdívání nosné konstrukce
(cihly tvoří pouze výplň
konstrukce)*



Charakteristické znaky hrázděných staveb:

- nosná kostra může být oboustranně obložena (podle tradičního vzoru je ale zvenku viditelná)
- patrová výstavba
- především čisté spoje dřeva s čepy, zapuštěními a plátováním
- nosné dřevěné prvky vykazují větší a spíše čtvercové průřezy
- jednoduchá montáž

Vícepodlažní hrázděné stavby:

- historické konstrukce ukazují spolehlivost hrázděných konstrukcí také u vícepodlažních staveb
- konstrukce se musí vytvořit tak, aby bylo pokud možno zabráněno sedání
- nákladné zajištění dřeva (je vhodné použít vysušené dřevo)
- při montáži se konstrukce musí chránit před povětrností
- venkovní udržování hrázděné konstrukce je nákladné a pracné
- hrázděné konstrukce vícepodlažních staveb dnes již nejsou účelné z montážně technických a konstrukčních důvodů, ale ani z investičního hlediska

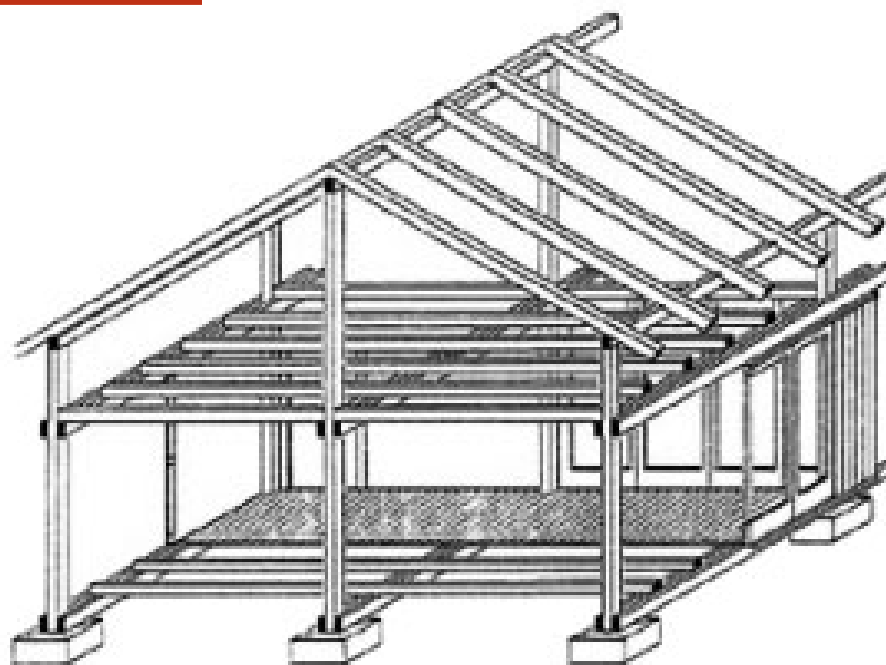
Skladba stěny pro sezónní a celoroční bydlení

Hrázděné stavby (historický skelet) je konstrukce stará několik stovek let. V současné době se už nestaví, pouze se jen rekonstruují. Skladba hrázděné stěny se skládá z nosné dřevěné konstrukce, která je vyplněna cihelnou vyzdívkou. Její velkou nevýhodou je špatná tepelná ochrana a velké tepelné mosty. Stupeň tepelné ochrany budov řeší ČSN 73 0540-2. Případné zateplení již hotových budov se řeší komplexně a není účivem učebního oboru Tesař.

SKELETOVÉ STAVBY (NOVODOBÝ SKELET)

Nosná dřevěná kostra je tvořena dřevěnými (lepenými) tyčovými prvky větších průřezů. V konstrukci jsou uspořádány ve větších osových vzdálenostech (cca 3m) než u rámových staveb. Ztužení konstrukce je pomocí ocelových prutů a táhel umístěných do kříže v jednom poli.

*Schéma konstrukce
skeletové stavby*





Skeletová stavba v průběhu realizace

Charakteristikou skeletové stavby je nosná konstrukce z prutových prvků vytvořena v určité modulové síti. Tato konstrukce je doplněna plošnými konstrukčními prvky, které jsou nezávislé na nosné konstrukci a uzavírají vnitřní prostor. U dřevěné skeletové stavby je nosná konstrukce vytvořena z dřevěných tyčových prvků, ve většině případů z lepeného dřeva. Skeletová konstrukce umožňuje provádění staveb s velkým otevřeným prostorem bez nutnosti dělení nosnými konstrukcemi.

Konstrukční prvky mohou být:

- přesazené před obvodový plášť směrem dovnitř
- přesazené před obvodový plášť směrem ven
- v rovině obvodového pláště

Novodobá skeletová stavba se liší jednak uspořádáním základních nosných prvků, ale především zjednodušením spojů. Základní princip stavby zůstává zachován v tom, že nosnou funkci přebírá samotný skelet (zatížení přenášejí bodově uspořádané sloupy), stěny jsou nenosné, mají pouze funkci výplňovou a ochrannou. Stavba má svůj základní modul, který určuje celkovou koncepci uspořádání jednotlivých nosných prvků. Základní modul je obvykle 600 mm, jeho násobky pak vytvářejí modulovou síť, někdy nazývanou rastr. Jako spojovací prostředky slouží často viditelné, přednostně také zapuštěné a tím neviditelné, ocelové prvky nebo ojediněle také čisté spoje dřeva. Typickým znakem dřevěné skeletové konstrukce jsou sloupky probíhající od základu až k rovině střechy. Prochází tedy přes více než jedno podlaží, aniž by byly přerušeny vodorovnými prvky, jako jsou prahy, vaznice nebo stropní trámy.



Tato konstrukce omezuje sedání oproti hrázděným nebo srubovým stavbám na minimum, protože dřevo sesychá v podélném směru pouze 0,1 % proti 5 % u radiálního směru a 10 % u tangenciálního směru.

Dřevěná skeletová stavba se většinou vyrábí z masivních dřevěných hranolů nebo z lepených trámů, které se používají pro větší rozpětí. Dřevěný lepený nosič má výhodu v dodržení větší přesnosti stavebních dílců a menší míru pracování dřeva.

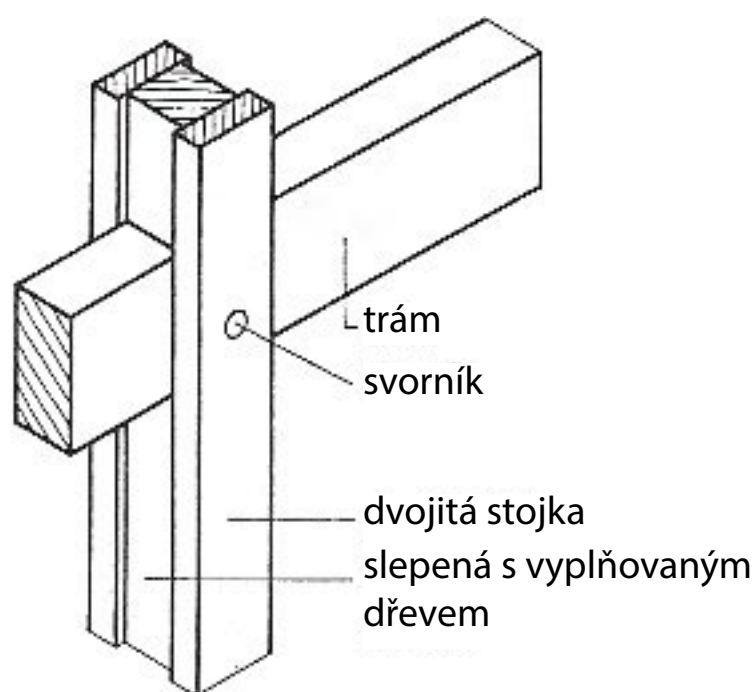
*Rodinný dům
(dokončená skeletová stavba)*



••• Nejběžnější typy konstrukce skeletových staveb

Dvojitá stojka a nosník je systém jednoduchého spojování, kdy trámy (nosiče) se vloží ve výšce patra mezi dvojité stojky a sešroubují se dohromady. Mezi stojky se vkládají dřevěné vložky, které spojují stojky mezi sebou a slouží jako podpěra pro trámy. Dřevěné vložky se spojují se stojkami hřebíky, vruty nebo lepením.

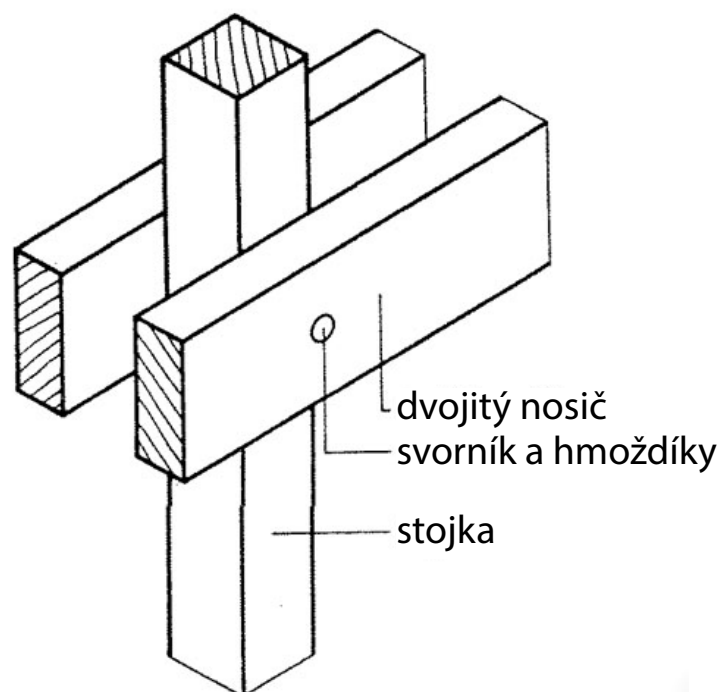
Dvojitá stojka a nosník





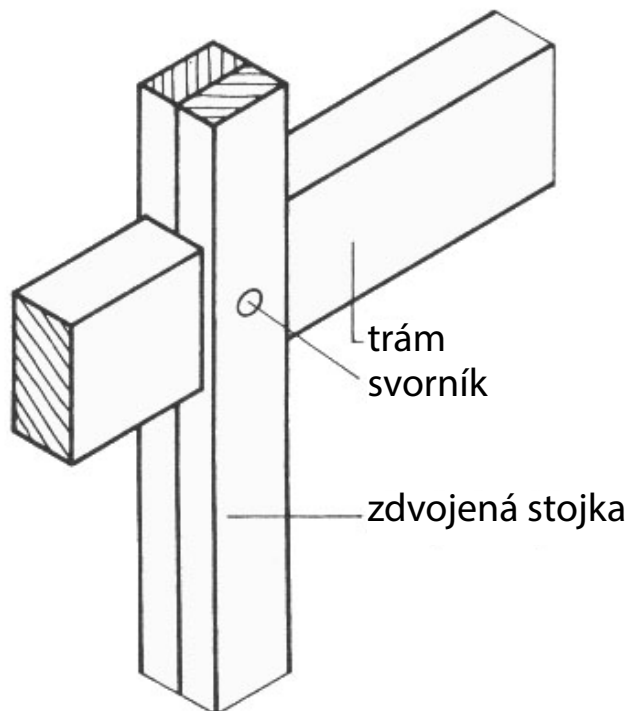
Stojka a dvojitý nosník je také způsob snadný na spojení. Na jednotlivých stojkách se ve výšce patra upevňují dvojité nosiče, které se zajišťují hmoždíky nebo svorníky jako jediný zdroj upevnění.

Stojka a dvojitý nosník

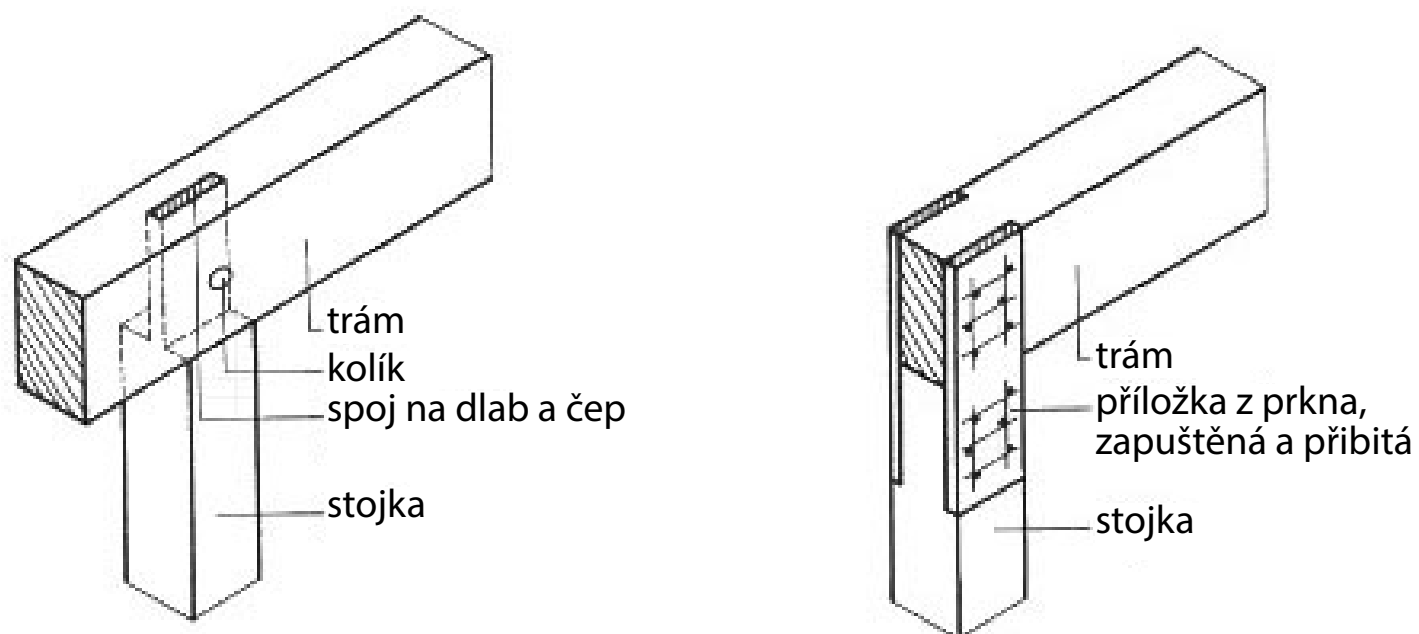


Zdvojená stojka a nosník je náročnější systém, kdy v každé jedné stojce v místě uložení nosníku je vybrání pro polovinu tloušťky nosníku.

Zdvojená stojka a nosník



Nosníky uložené na stojkách jsou dalším systémem podobným hrázděným stavebám. Připojení nosičů na jednotlivé stojky je náročnější než u předchozích systémů a používá se především u jednopodlažních budov. Spojení je provedeno pomocí čepu a dlabu nebo pomocí oboustranných příložek.

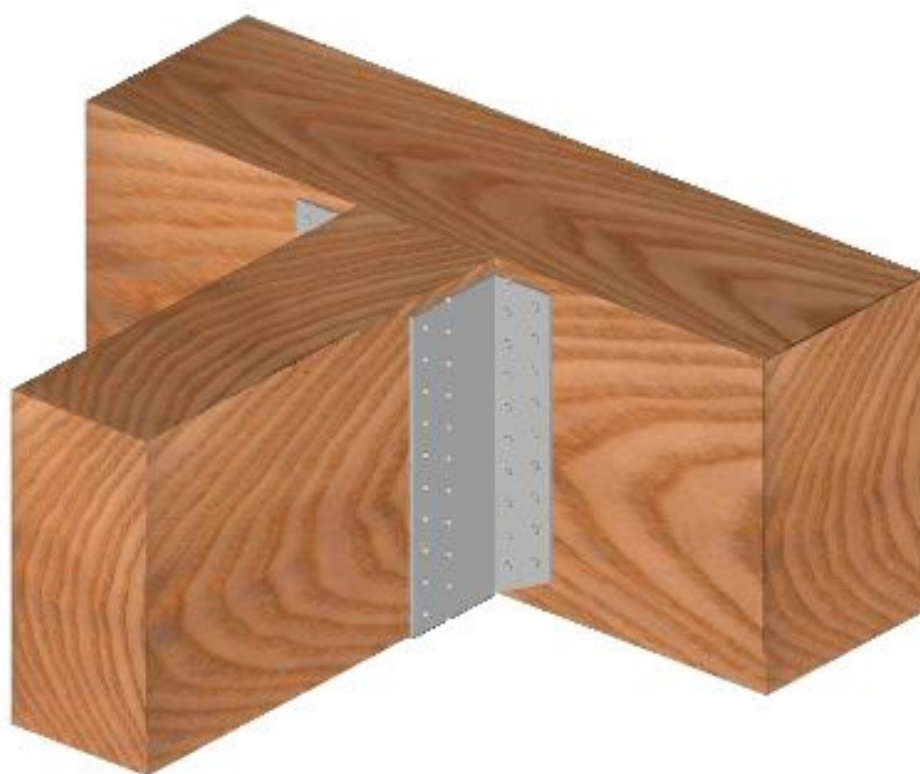


Nosníky uložené na stojkách

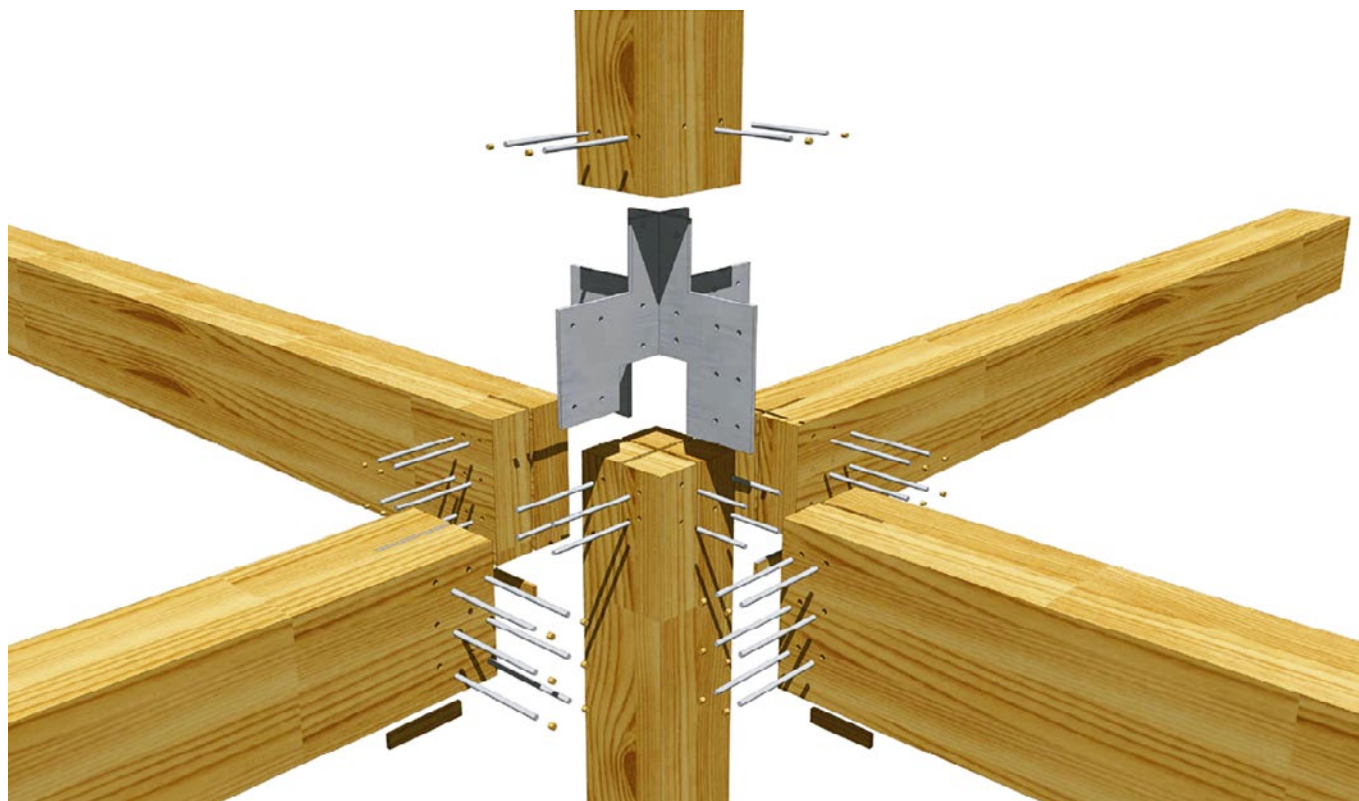
Nosníky mezi jednotlivými stojkami (spojení pomocí kování) je systém vhodný pro poschodové stavby, kde je kladen důraz na co nejmenší konstrukční výšku stropů a střechy, a je vhodný pro konstrukce s nosiči (trámy) mezi jednoduchými stojkami.

Jednotlivé spojení tvoří:

- kovové třmeny
- styčníky
- T-profily



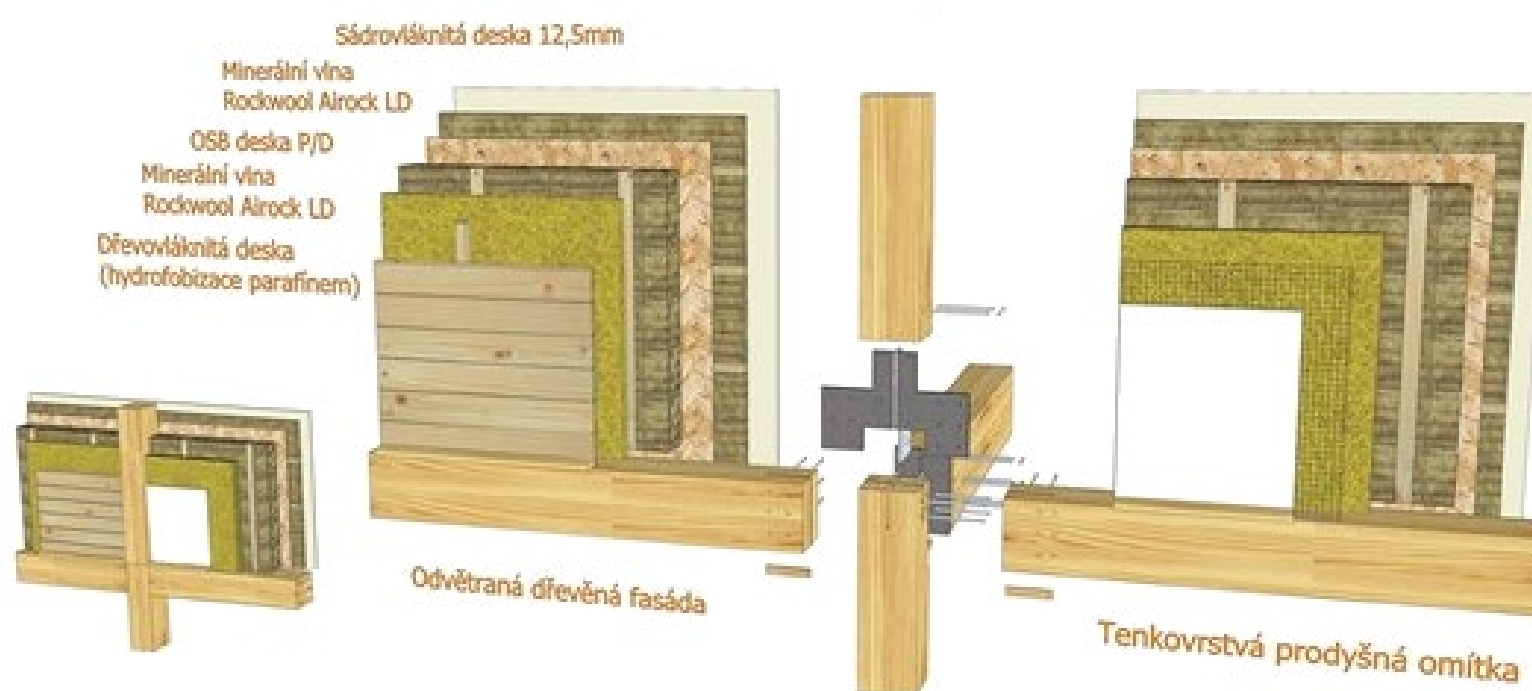
Konstrukční spojení pomocí třmenu



Ocelový styčník pro neviditelný spoj

Charakteristické znaky skeletových staveb:

- velká kompoziční volnost, variabilní řešení půdorysu
- nosný skelet a stěny ohraničující prostor zůstávají vzájemně nezávislé
- škála rozměrů podle rastru a modulu
- skelet může být uvnitř nebo venku viditelný nebo také oboustranně zakrytý
- spojování většinou ocelovými prostředky
- možnost předvýroby



Difúzně otevřená konstrukce – těžký skelet



Kontrolní otázky:



1. Popište vlastnosti tradičních hrázděných staveb.
2. Vysvětlete výhody moderních skeletových konstrukcí.
3. Jaký je hlavní konstrukční rozdíl systémů Balloon-Frame a Platform-Frame?
4. Vyjmenujte nejčastěji používané spojovací prostředky skeletových konstrukcí.
5. Jaký je rozdíl ve stavbě difúzně otevřené a uzavřené konstrukce?



4.2 MASIVNÍ STAVBY

i

Masivní stavba ze dřeva je stavba, u které je nosná část stěny vytvořena z dřevěných výřezů nebo řeziva masivního průřezu jako např. srubové stavby nebo stavby z opracovaných přířezů.

Vzájemně se spojují:

- skládáním
- vrstvením
- lepením do různých tvarů

TRADIČNÍ SRUBOVÉ STAVBY

Tradiční srubové konstrukce jsou zhotoveny ze srubových obvodových a příčkových stěn. Konstrukční prvky tradičních srubů jsou z kmenů stromů opracované řemeslným způsobem. Srubová konstrukce se spojuje a prostorově ztužuje tesařskými spoji – např. spoje rohu obvodových stěn pomocí vnitřních tesařských zámků (rybinový spoj, jiné speciální tvary spojů) nebo vnějších tesařských zámků (přesah srubových prvků za rovinu stěny). Vodorovné spáry mezi srubovými prvky se utěsňují různými těsnicími materiály a různými konstrukčními způsoby – v minulosti jen mechem nebo mechem s dřevěným krytím – v současnosti těsnicími profily a tmely.

U tradiční srubové konstrukce z mokrého dřeva dochází k dosednutí konstrukce vlivem sesychání dřeva, které může dosáhnout až 15 cm na výšku podlaží. V prvních třech letech užívání je proto potřeba zabezpečit servis s ohledem na rektifikace případných sloupů, přelištování, dotěsnění a opravy trhlin. Obložky zárubní a nadpraží je vhodné realizovat až po prvním roce užívání. Zároveň se nesmí zapomenout na dilatační spáry v místě nadpraží.

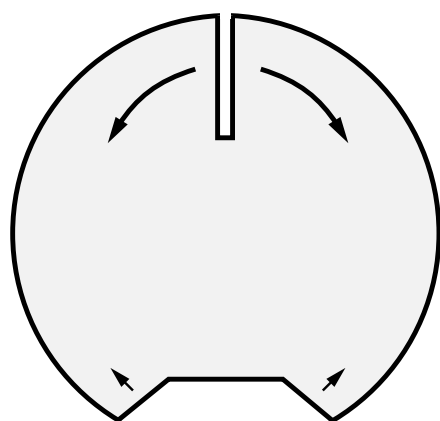
Problémem bývají instalační rozvody, které z estetických důvodů ukrýváme v konstrukci. Kromě využití tepelněizolační vrstvy v podlaze na vodorovné rozvody je možné umístit svislé části ve vyvrtaných rozvodech. V zásadě je nutné vyvarovat se rozvodu vody v obvodové stěně. Srubová stavba má i přes značnou nedůvěru laické veřejnosti vysokou požární odolnost za předpokladu dodržení pravidel požární ochrany a bezpečnosti.



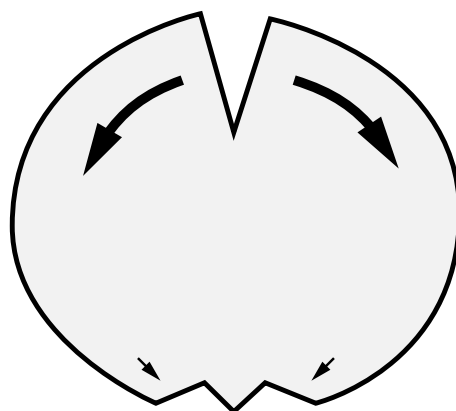
Vztahuje se to zejména na vytápěcí spotřebiče, komíny a napojení spotřebičů přes sopouchy. Zde je vhodné realizovat komín jako samostatný, dilatovaný a prostřednictvím izolace oddělený celek.



Tradiční srubová konstrukce Kanadského srubu



Profil výřezu – 1. způsob



Profil výřezu – 2. způsob



Spoj ve tvaru W



Způsoby rohového ukončení srubů

Rohové zakončení rovné



Rohové zakončení obloukové



Rohové zakončení horním obloukem



Rohové zakončení šachovité



Rohové zakončení francouzské





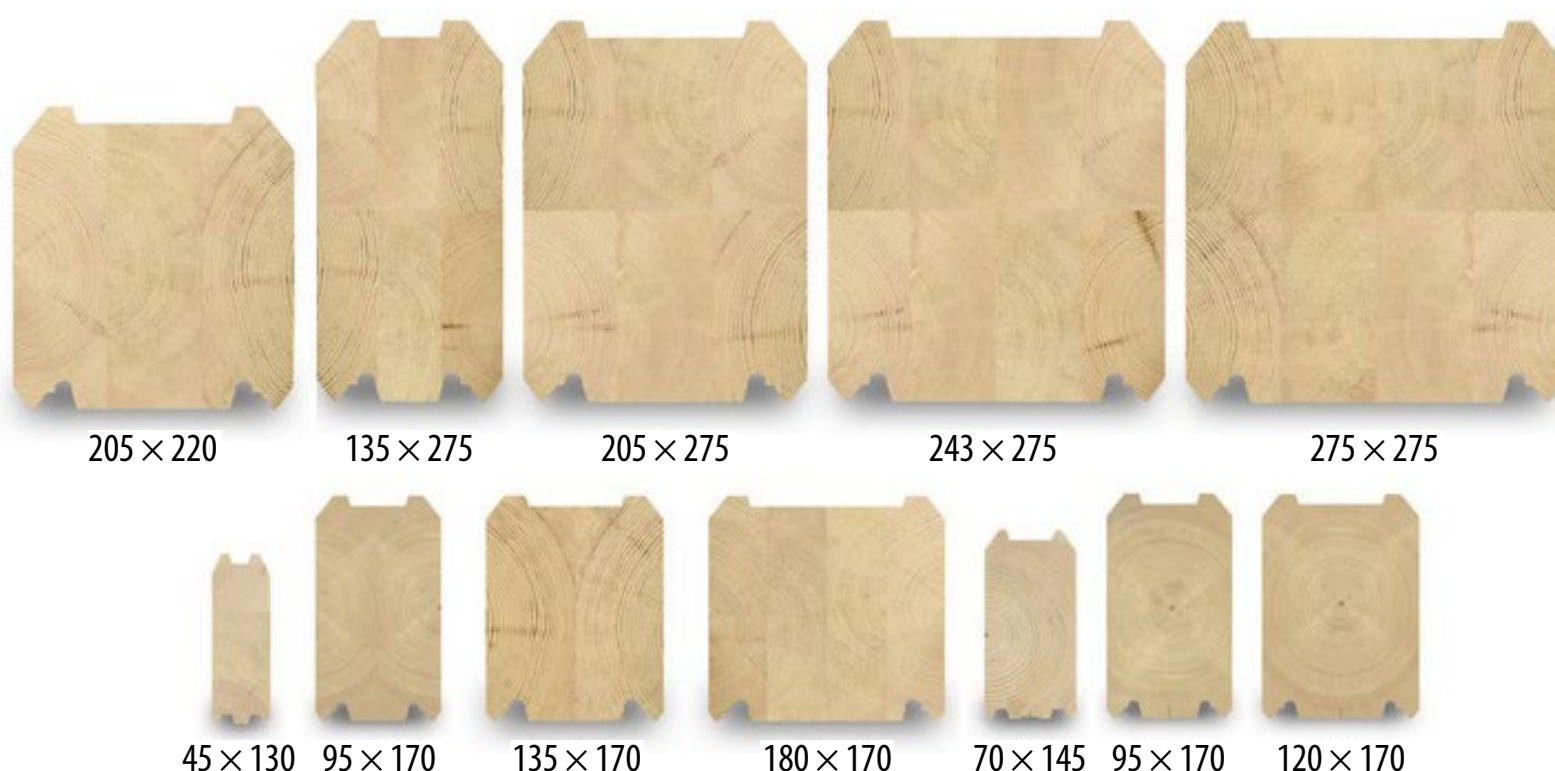
Zdokonalením bylo použití polohraněného a později hraněného řeziva nebo fošen s jednoduchými nebo dvojími drážkami ve vodorovné spáře.

Popis technologie výroby srubových konstrukcí

Zdárný začátek technologického procesu začíná výběrem zdravé kulatiny (smrku, borovice, modřínu) správných průměrů a délek. Druhým krokem je vstup roztríděných průměrů do technologického procesu podélného opracování průřezu (polotovaru).

Spodní těsnicí drážka je vytvořena za účelem pevného spojení a utěsnění podélného spoje mezi trámy. Vrchní drážka je vytvořena jako kompenzační profil za účelem podélného narušení vláken a částečného zamezení vzniku podélných výsušných trhlin.

Dalším krokem ve výrobním procesu je přesné kapování jednotlivých součástí stěn domu a vyvrtání sedel do jednotlivých součástí a kontrolní montáž z důvodu vyloučení chyb při výrobě a kompletaci dodávky.



Různé hranaté tvary profilů pro srubové stavby

Srubové dřevostavby jsou nejstarším typem konstrukce dřevostaveb, který výrazně ovlivnil vývoj dřívější architektury dřevěných staveb a je široce rozšířený. Srubové stavby postavené do pro ně tradičního stavebního prostředí se ovšem nehodí do obrazu současného stavění. Tradiční srubová stavba patří především do horského regionu a vyžaduje odborníky, kteří jsou schopni takové stavby konstrukčně správně postavit. Dříve se plášť budovy srubových staveb vyráběl z jediné vrstvy, která měla současně obkladovou, nosnou a prostor vytvářející funkci. V dnešní době ale nároky uživatelů na izolaci a pohodu prostředí výrazně vzrostly. Tyto zvýšené požadavky proto vedly k dnes již běžným plášťům budovy a dřevěným konstrukčním prvkům s více vrstvami, které plní různé úkoly.

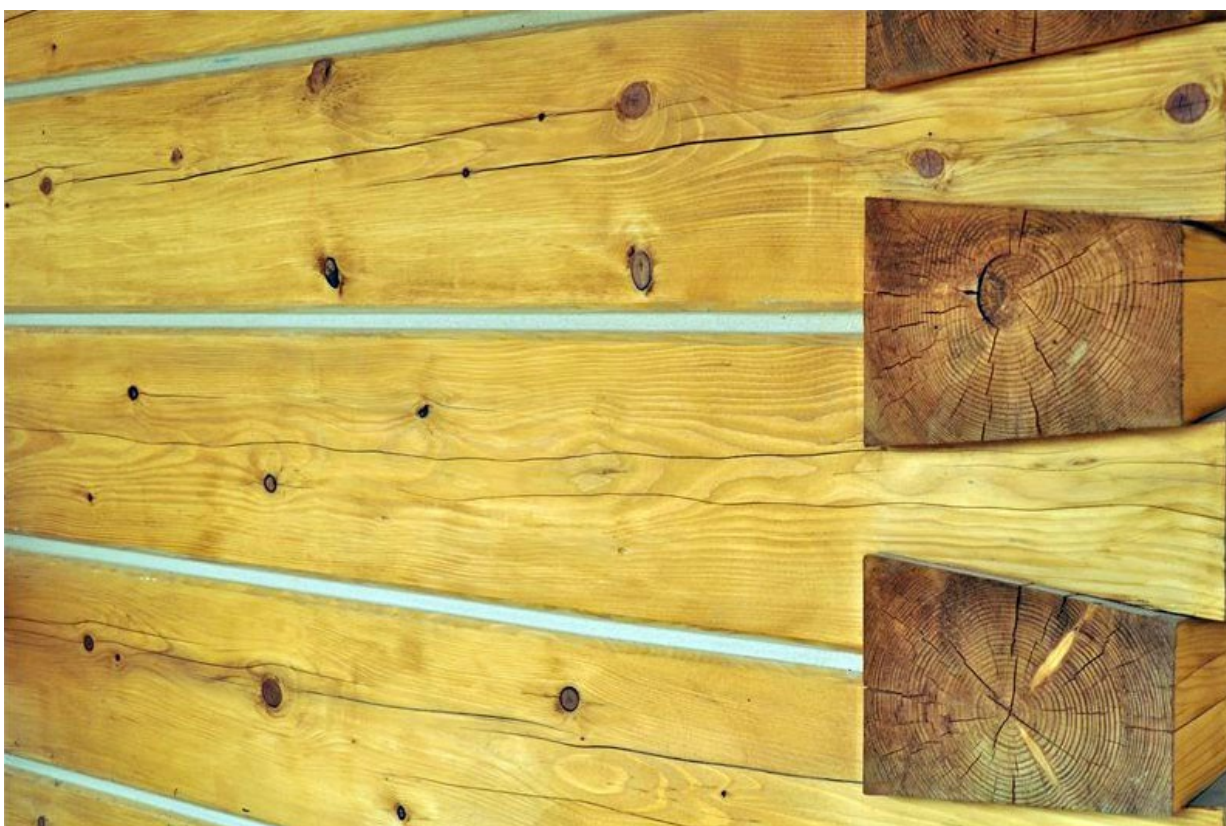


Charakteristické znaky srubových staveb:

- vysoká řemeslná dovednost
- umělecké rohové spoje
- velká spotřeba dřeva
- speciální výběr dřeva
- pevné uspořádání půdorysu
- sednutí

ROUBENÉ STAVBY

Roubená stavba je stavba, jejíž stěny jsou zbudovány technikou roubení. Trámy kladené vodorovně na sebe jsou v rozích spojovány různými typy tesařských vazeb. Původně se používaly kmeny vůbec nebo jen mírně přitesávané, až později se prosadily trámy hraněné, zaručující lepší soudržnost stavby.



Detail roubené stěny (rohu) po vytmelení spár

Jednotlivé dlouhé trámy se vrství na sebe a vytvářejí tak nosnou stěnu. Ve většině případů se v našich zemích na stavbu používalo dřevo smrkové. Výjimkou v tomto je nejspodnější, tzv. prahový trám, který byl často dubový (lépe odolává povětrnostním podmínkám) a zpravidla umístovaný na kamennou podezdívku.



Rozestavěná roubená stavba

NOVODOBÉ SRUBOVÉ KONSTRUKCE (PREFABRIKOVANÉ SRUBY)

Konstrukce novodobých srubů se skládá ze stavebních prvků z masivního dřeva nebo dřeva lepeného – z lepených bloků. Masivní konstrukční prvky jsou vyprofilovány za pomoci strojů. Jednotlivé délkové prvky mohou být z jednoho kusu nebo mohou být délkově napojeny různými typy spojů. Po celé délce jedné strany jsou vyfrézovány dvojité drážky a na druhé naopak čepy.



*Dvojitá srubová stěna
s vnitřním prostorem
pro sypanou izolaci*



NOVODOBÉ SRUBOVÉ KONSTRUKCE Z LEPENÉHO DŘEVA (PREFABRIKOVANÉ SRUBY)

Jsou technicky nejmodernější. Jednotlivé prvky se slepují z několika částí, a to na tloušťku, výšku i délku prvku. Tyto prvky mají různé dimenze a tvar příčného profilu. Příčný profil může být čtvercového, obdélníkového nebo okrouhlého tvaru (lepené kulatiny, které se z vnějších stran tvarově shodují s přirozenou kulatostí kmenů).

Výroba lepených srubových prvků je náročnější a ekonomicky dražší než srubové prvky z masivu. Mají však své přednosti; pro určité lepené prvky je například dostupnější kvalitní dřevo, dále je to výhodnější rozměrová stabilita prvku, sруб je na exteriérové i interiérové straně bez trhlin, samotná srubová stěna má lepší tepelně-technické vlastnosti a podobně. Těsnění vodorovných spár je podobně jako u srubových konstrukcí z masivu. Novodobé sruby z masivu se konstruují jako jednoplášťové (o tloušťce do 21 cm) nebo se zateplením jako sendvičové.

Při výstavbě srubu je důležité správné osazení základových trámů, aby vlivem zemní nebo atmosférické vlhkosti nenavlhaly.

FALEŠNÉ SRUBOVÉ KONSTRUKCE

Falešné srubové konstrukce různým způsobem a v různé míře imitují pravé sruby. Důvody, proč a jakým způsobem se realizují a do jaké míry imitují pravé sruby, jsou rozmanité. Hlavním důvodem je většinou estetické hledisko – pozitivní působení dřeva a srubové konstrukce na člověka.



Složení falešné srubové stěny

Falešná srubová konstrukce se skládá ze dvou základních částí:

- exteriérové falešné srubové konstrukce imitující pravý sруб
- staticky nosné konstrukce – sloupkové, panelové, betonové, respektive keramické



NOVODOBÉ MASIVNÍ STAVBY

Většinou patentované systémy masivních bloků pro konstrukce stěn a stropů vytvořené vrstvením, skládáním nebo vytvářením dutých lepených nosných prvků s izolační výplní. Vzájemné spojování přířezů je mechanické nebo lepené.

VRSTVENÉ MASIVNÍ BLOKY

Nosná konstrukce je tvořena ze tří nebo pěti vzájemně křížem kladených vrstev pravoúhlých přířezů. Přířezy jsou vzájemně spojeny lepením a díky kladení přířezů ve dvou směrech vzniká extrémně rozměrově a tvarově stabilní dílec.

Používají se přířezy v rozměrech: tloušťky od 10 do 35 mm, šířky od 80 do 240 mm. Díky této stálosti není nutné vytvářet dilatační spáry.

Výhodou je použití uměle vysušeného řeziva s vlhkostí kolem 12 %. Dílce jsou tedy zabudovány s vlhkostí blízkou vlhkosti při používání stavby. Masivní panely vytvořené tímto způsobem se mohou vyrábět jako celostěnové.

Díky tomu se zrychlí montáž na stavbě, ale vzroste hmotnost dílů, které je nutno transportovat pomocí stavební mechanizace. Protože samostatná konstrukce nesplňuje požadavky tepelné ochrany, je nutné ji u tohoto systému dodatečně zateplit vhodným izolačním materiálem z venkovní strany stavby. Na tuto izolaci se provádí vnější obklad stěny. Vrstvené bloky z masivního dřeva jsou často používány i pro stropní konstrukce dřevěných staveb pro své lepší zvukoizolační schopnosti oproti lehkým rámovým konstrukcím.

Úpravy a transport

Veškeré úpravy se provádějí podle projektové dokumentace a nejčastěji jsou na stavbu komponenty dodávány jako prefabrikáty hotové k montáži, bez další potřeby opracování. Všechny tyto masivní komponenty totiž mají ve velkých formátech relativně vysokou vlastní hmotnost, a proto se doporučuje jejich finální opracování již ve výrobě.

Pro formátování a opracování se používá nejmodernější CNC zařízení, které pracuje podle CAD dat, a celý výrobní proces je kontrolován digitálně.

Po konečné kontrole kvality se komponenty pakují ve správném montážním sledu. Pro skladování a transport se balí do ochranných PE fólií. Standardně jsou tyto velkoformátové komponenty přepravovány v kamionech (krytých návěsech), popřípadě v kontejnerech.

Pro euro tahače je nutno zajistit vjezd a výjezd na stavenišť.



Vykládka z dopravního prostředku

Manipulace

Vzhledem k vysokým hmotnostem jednotlivých komponentů jsou k manipulaci vhodné jeřáby a speciální vozidla (vysokozdvíhací vozíky). Vždy je nutné definovat maximální zdvihané zatížení a dosah. Při manipulaci je nutné dbát na ochranu obalového materiálu, ploch a hran komponentů, aby nedošlo k jejich poškození. Komponenty jsou z výroby připraveny pro standardní zavěšovací systémy pomocí závěsných kovových třmenů, u speciálních stropních komponentů se pracuje se systémy vratných zdvihacích popruhů. Tyto závěsné systémy zajišťuje dodavatel, ale jeřábové popruhy, řetězy nebo závěsné vozíky si musí zajistit stavba.

Pomůcky pro montáž:

- excentrický závěs a závěsné šrouby
- jeřábnické popruhy
- nastavitelné vzpěry pro zajištění ve svislé poloze (pět kusů a více)
- vrtačky (vrtání do betonu, šroubování závěsů a vrutů)
- stahovací ráčny (nejlépe dva kusy)
- vodováha (pokud možno nivelační přístroj)
- žebříky a palice



Stahovací ráčna

Z materiálů jsou to kotvy (L-profil) a šrouby s natloukáací hmoždinou (popřípadě jiné), vzduchotěsná butylkaučuková páska, stavební vruty – Dual drive s talířovou hlavou (8 × 160), torx (6 × 60) a další podle potřeby, výplň do spojů (silikon, PUR tmel, PUR lepidlo a podobně) a dřevěné podložky na podložení panelů.

••• Montáž

Nezbytnou součástí výrobního procesu je plán kladení, který přesně stanovuje průběh montáže a umožňuje stavět přímo z kamionu bez další meziskladovací manipulace. Přesně připravené komponenty z výroby jsou usazovány pomocí jeřábu a jsou k sobě spojovány pomocí stavebních vrutů do dřeva. Montáž se provádí pomocí stahovacích ráčen. Spojování s ostatními konstrukcemi se provádí pomocí různých druhů stavebního kování.



Velmi důležité je co nejpřesnější rozměření základové desky a pozice jednotlivých stěn z důvodu hladkého průběhu montáže a napojení jednotlivých panelů. Uložení panelů může být provedeno buď přímo na odizolovanou základovou desku, nebo na předem připravený základový trám (hranol). Ten se předem vyměří, usadí do vodorovné polohy a ukotví k základové desce ve středové části, přičemž se šroub zapustí do hranolu.

Vlastní stěnový komponent se poté připevní pomocí kotev (L-profil) až k základové desce. Následná montáž je pak jednodušší a rychlejší. Do stěnových komponentů se zavrtají závěsné šrouby a pomocí excentrického závěsu se upevní na rameno jeřábu. Panel se zajistí vzpěrou a přichytí se ve spodní části k připraveným kotvám. Po uložení do vodorovné polohy a kontrole pozice se kotvy zajistí dalšími vruty. Nejlépe je začínat rohovým spojem, popřípadě v návaznosti na jiné konstrukce, čímž se zajistí prvotní stabilita komponentů a spoje.

Jednotlivé panely se usazují podle montážního sledu. Další panely se s pomocí jeřábu umístí co nejbližší konečné pozici, přesná poloha se zajistí pomocí stahovacích ráčen a opět se panel zajistí vzpěrou a přichytí se ke kotvám. Důležité je zkontrolovat vodorovnou a svislou polohu a následně zajistit spoj odpovídajícími vruty. Rohový spoj se zajistí nejlépe stavebními vruty dual drive s talířovou hlavou s odpovídajícími rozestupy (rozestupy přibližně 50 cm a vzdálenost od kraje přibližně 10 cm), podélný spoj například vruty torx ve dvou řadách (rozestupy stejné jako u rohových spojů, popřípadě menší).



Osazení prvního panelu na základovou desku



Osazení a zavětrování dalších panelů na základovou desku



Montáž stropního panelu



Stavba s dokončenými svislými a vodorovnými konstrukcemi

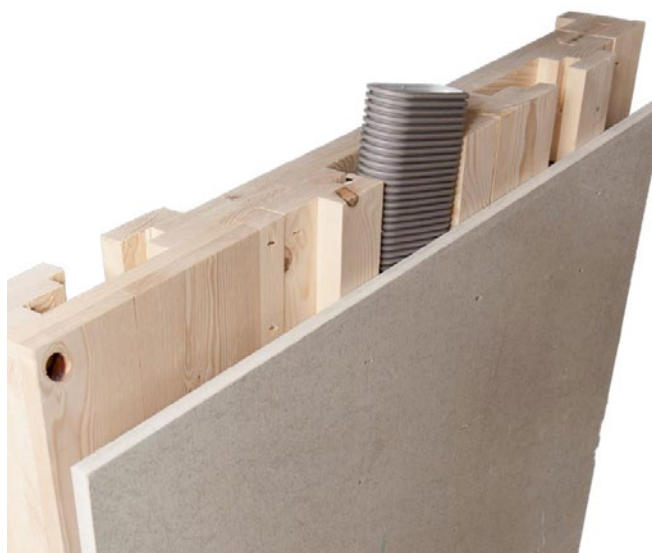
SKLÁDANÉ MASIVNÍ BLOKY

Dalším způsobem je vytváření nosných stěn a stropů skládáním jednotlivých pravoúhlých přířezů (prken) vedle sebe tak, že se stýkají širší stranou a jejich tloušťky tvoří vnější povrch bloku.

Spojení je provedeno pomocí hřebíků nebo pomocí vysušených dřevěných kolíků ($w = 6\%$), které se zalisují do předvrtaných děr. Po vyrovnání vlhkostí kolíku a přířezů dojde k nabobtnání kolíku a tím vytvoření pevného spojení.

Takto zhotovené bloky se používají pro obvodové stěny v kombinaci s dodatečným zateplením, nebo bez zateplení pro vnitřní nosné stěny a stropy.

Masivní blok ze skládaných přířezů s dutinami pro vedení instalací





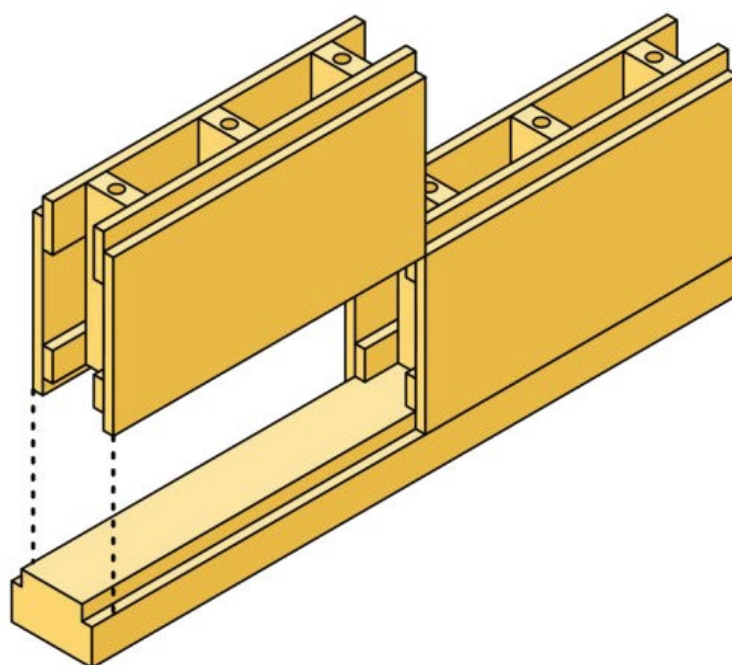
LEPENÉ MASIVNÍ ZÁSUVNÉ BLOKY

Lepením pravoúhlých přířezů vzájemně spojených do tvaru dřevěného truhlíku je vytvořen další novodobý systém masivních dřevěných staveb. Lepený dřevěný „truhlík“ je obdélníkového průřezu a uvnitř je vyplněn vláknitou izolační hmotou. Obvykle je spojeno několik takto vytvořených prvků do jednoho bloku. Délka slepovaných přířezů je současně délkou vytvořených nosných bloků. Používají se ve svislé poloze do nosných stěn, ve vodorovné poloze do stropních konstrukcí.

Lepením vykrácených přířezů do obdélníkových „tvarovek“ je vytvořen další systém, u kterého se jednotlivé bloky spojují pomocí dřevěných kolíků do předem předvrtaných otvorů. Rozměry těchto bloků odpovídají přibližně rozměrům tvarovek z klasických stavebních materiálů, jsou tedy lehké a manipulace s nimi na stavbě je jednoduchá, bez nutnosti použití mechanizace.

Tyto systémy na první pohled kopírují způsob zdění z cihlářských tvarovek. Jde však o suchý způsob montáže založený na jednoduché modulové výstavbě průmyslově vyráběných tvarovek.

*Ukázka výstavby
z dřevěných obdélníkových
bloků*



Lepený masivní zásuvný blok





U všech typů staveb na bázi dřeva je třeba si uvědomit, že dřevo je biodegradovatelný materiál. Aby nedošlo k jeho poškození, musíme ho chránit před zvýšenou vlhkostí, a to jak během skladování na staveništi, tak i při zrychleném postupu montáže stavby – minimálně zakrytím střešní fólií.

Stavět by se mělo vždy až na vyzrálé základové konstrukci. Před zahájením výroby konstrukce je třeba nejprve zkontrolovat přesnost provedení spodní stavby, aby se předešlo zbytečným nepříjemným překvapením během montáže.

Kontrolní otázky:



1. Jaké jsou charakteristické znaky srubových staveb?
2. Co je to roubená stavba?
3. Vyjmenujte a popište novodobé systémy masivních dřevostaveb.
4. Jak probíhá montáž novodobých masivních staveb?





5 VODOROVNÉ KONSTRUKCE

5.1 DŘEVĚNÉ STROPY



5.2 PODLAHY DŘEVĚNÉ A Z DŘEVĚNÝCH MATERIÁLŮ





5.1 DŘEVĚNÉ STROPY



Stropní konstrukce (vodorovné nosné konstrukce) rozdělují budovu po výšce a svými nosnými prvky přenáší převážně svislá zatížení vyvolaná vlastním a nahodilým zatížením do obvodové zdi.

Vlastní zatížení – zatížení vyvolané tíhou samotné stropní konstrukce a konstrukcemi pevně spojenými se stavbou.

Nahodilé zatížení – zatížení vyvolané tíhou osob, nábytku atd.

Rozdělení stropů podle konstrukce:

- desková konstrukce – strop je tvořený deskou
- nosníková konstrukce – strop složen z nosníků (stropnic) a záklopu (bedněním)

Základní požadavky na stropní konstrukce jsou:

- přenos svislého zatížení do nosných stěn – statická únosnost
- tuhost stropu – zpevnění stavby stropem v horizontálním směru
- požární ochrana – musí odolávat ohni min. 30 minut
- akumulace tepla
- výškové členění budovy
- možnost zabudování technických zařízení
- tepelněizolační funkce
- ochrana proti hluku a vlhkosti
- vzhled
- trvanlivost

Mimo tyto požadavky je třeba zohlednit, jaká technická zařízení v něm mají být zabudována (vodovodní, vytápěcí a větrací rozvody). Z ekonomického a statického hlediska navrhujeme vzdálenosti podpěr co nejmenší (menší rozměry nosných prvků, a tedy i výsledná cena).



Výhody dřevěných stropů:

- dostupný a obnovitelný materiál
- technologicky snadné zpracování
- nízká hmotnost
- okamžitá únosnost
- vysoká pevnost proti nízké hmotnosti
- možnost použití i pro nepravidelné půdorysy budov

Nevýhody dřevěných stropů

- malá odolnost vůči požáru bez dodatečných úprav
- problematické působení vody a vlhkosti
- možnost napadení dřevokaznými činiteli
- větší průhyby stropů (maximum je 1/300 rozponu)
- nízká akumulace tepla
- malá zvuková izolační schopnost bez dodatečných úprav

KLASICKÉ STROPY

••• Povalové stropy

Nosnou funkci plní povalové trámy (obvykle hraněné ze tří stran), skládané k sobě a vzájemně spojené ocelovými skobami nebo šikmo zaraženými dřevěnými klíny ve vzdálenosti 1–1,5 m. Spojením trámů k sobě vznikne soustava jako souvislá deska. Horní strana povalového stropu není rovná, proto se na něj prováděl násyp, který současně sloužil k vložení polštářů pro ukotvení tesařské podlahy.

Potřebná výška povalových trámů h se vypočítá podle vzorce:

$$h = 20 \times l + 60$$

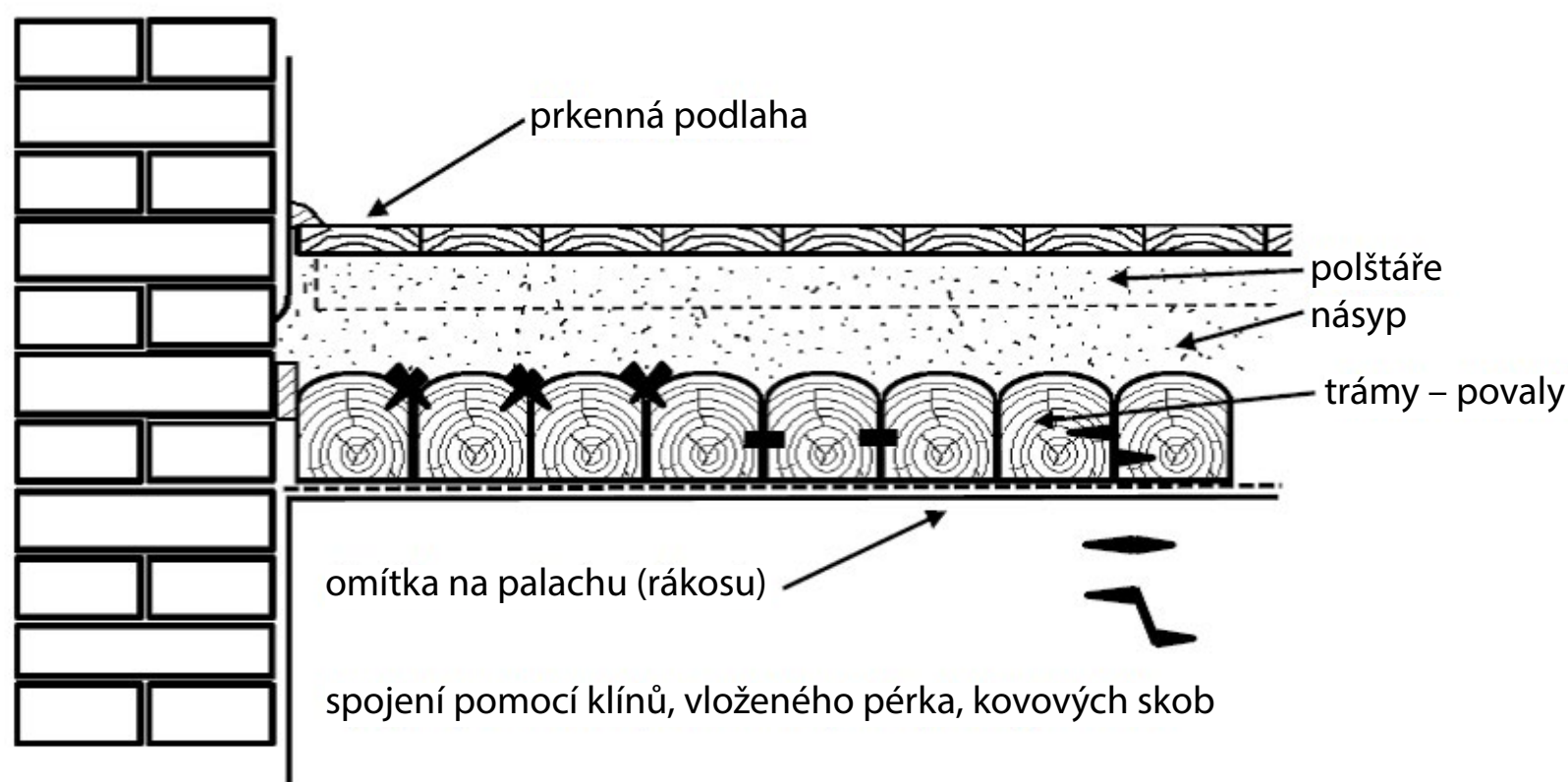


l = rozpětí v (m)

h = výška (mm)



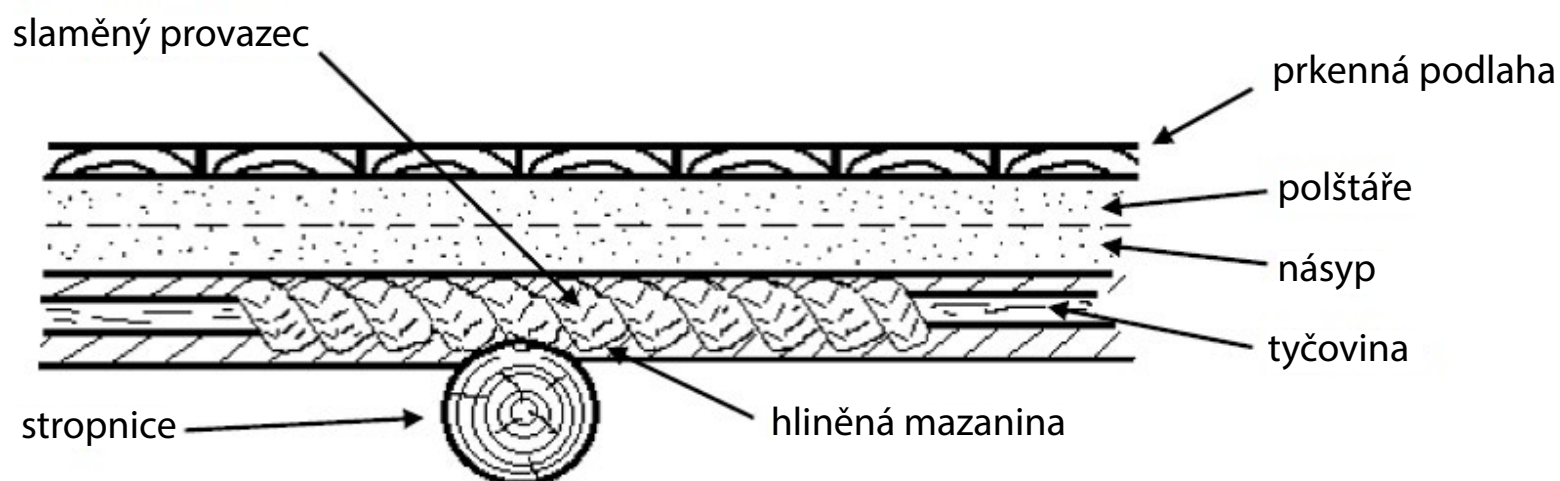
Trámy se kladou na stěnu s minimální délkou uložení 80 mm. Konstrukce povalového stropu je značně nákladná na spotřebu dřeva a to platí zvláště se vzrůstající délkou. Povalový strop není vhodný do obytných prostor.



Povalový strop

Lepeniční stropy

Řadí se mezi nejstarší historické stropy. Byly zhotovovány pouze pro hospodářská stavení. Nosnou část stropu tvoří slabá odkorněná kulatina $\varnothing 50\text{--}60\text{ mm}$ – tyčovina, která se obalí provazcem ze slámy namočeným do cihlářské hlíny. Upravené tyče se kladou vedle sebe na stropnice z kulatiny nebo hranolů. Horní část stropu se upraví násypem nebo hliněnou mazaninou. Spodní část stropu se se vymazala hlínou a vylíčila. Výhodou lepeničního stropu je jednoduchá konstrukce.



Lepeniční strop



Trámové stropy

Nosnou funkci trámových stropů tvoří stropní trámy (stropnice), které jsou pravidelně rozmístěné v roztečích 600–900 mm. V případě nepravidelného tvaru se umísťují vějířovitě. Průřez stropnic je dán rozpětím stropu a vlastním zatížením, pro které je navrhován.

Přibližný výpočet výšky trámu je dán:

$$h = 20 \times l + 180$$



l = rozpětí (m)

h = výška (mm)

Poměr výšky stropnice h k šířce b bývá od 0,75 do 2. Při velkém namáhání je možné trám v daném místě zesílit dalším trámem a oba spojit svorníky. V současné době se používají profily z lepeného dřeva pro svoji lepší pevnost, konstrukční stabilitu a vzhled.

Délka uložení je v rozmezí od 150 do 200 mm a před vlhkostí a následným biotickým poškozením se chrání uložením na izolovanou podložku.

Pro dobré odvětrání by ve zdivu měla být kolem trámu ze všech stran vzduchová mezera o velikosti 50 mm.

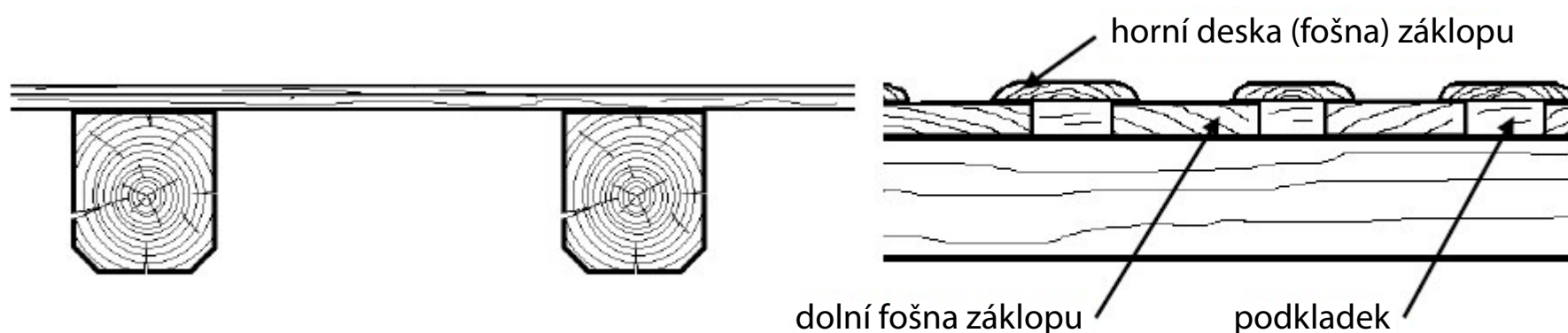
Pokud nejsou požadavky na tepelnou izolaci, je možné vytvořit otvory v rovině čela trámu skrze celou obvodovou stěnu. Pokud jsou nároky na tepelnou izolaci, lze vložit tepelnou izolaci k čelu trámu a tím minimalizovat riziko kondenzace vodní páry.

TRÁMOVÝ STROP S PŘIZNANÝMI TRÁMY

V případě přiznání stropnic se svrchu na ně nabíjejí buď přímo podlahová prkna o tloušťce 30 až 45 mm, nebo záklop z prken o tloušťce kolem 25 mm s násypem, ve kterém jsou uloženy podlahové trámky rozměrů 120/60 mm na přibití podlahy.

Nejtypičtější konstrukcí jednopodlažních sedláckých obytných domů je trámový strop s přiznanými stropnicemi, se záklopem z překládaných prken o tloušťce 25 mm a s násypem nebo hliněnou mazaninou.

Podlahu stropů ve vícepodlažních budovách tvoří obvykle prkna uložená na pero a drážku nebo na polodrážku. Styk záklopových prken se překrývá těsnicími pásy z lepenky a samotný násyp zvyšuje požární odolnost konstrukce.

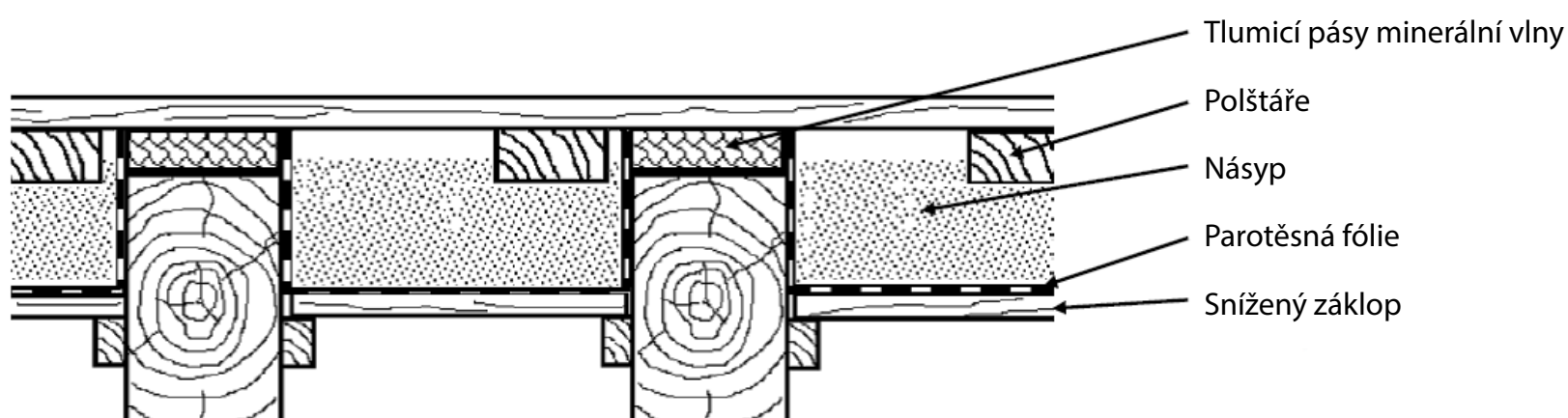


Trámový strop s viditelným překládaným fošnovým záklopem

V současnosti se realizují plovoucí podlahy trámových stropů na tepelně zvukoizolačních a minerálněvláknitých deskách.

TRÁMOVÝ STROP S PŘIZNANÝMI TRÁMY A ZAPUŠTĚNÝM ZÁKLOPEM

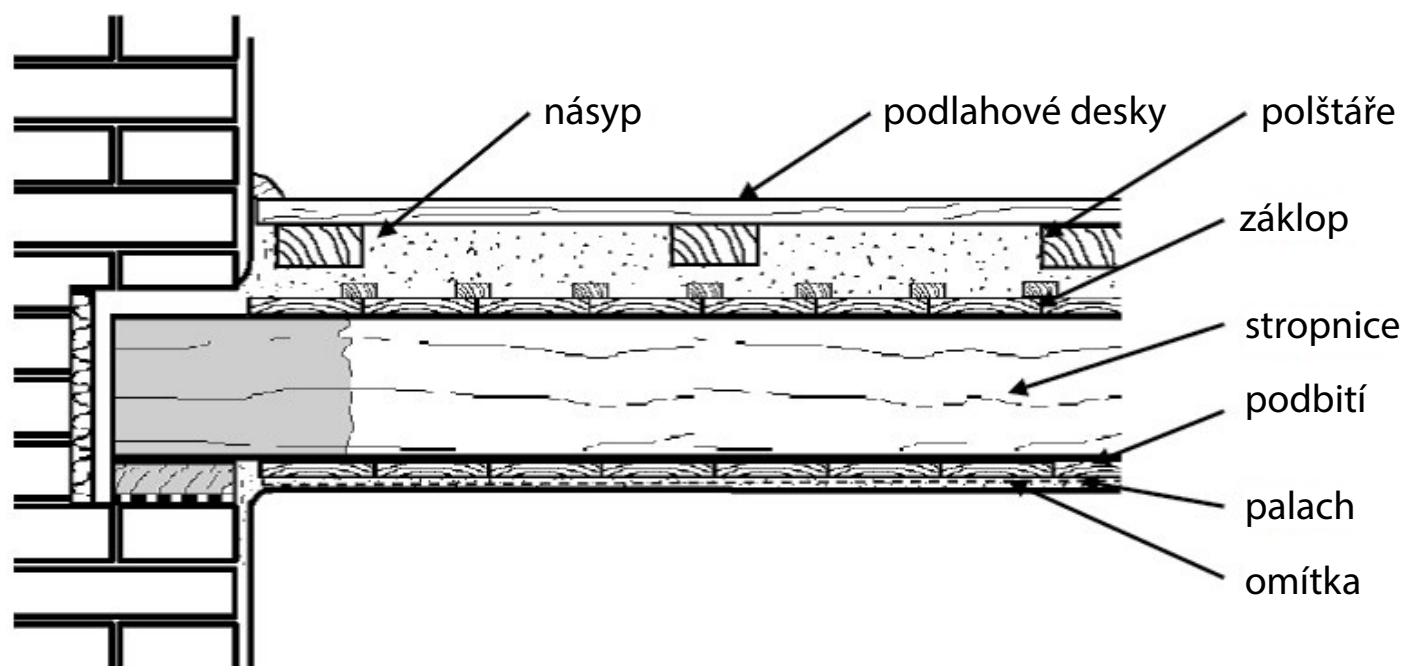
Zapuštěním záklopu dosáhneme zmenšení celkové tloušťky stropu, který pak neleží na stropnicích, ale je zapuštěn pod jejich horní líc. Prkna záklopu se podkládají na latě přibité nebo přišroubované. Tyto stropy se používají při rekonstrukcích.



Trámový strop s přiznanými trámy a zapuštěným záklopem

TRÁMOVÝ STROP S ROVNÝM PODHLEDEM

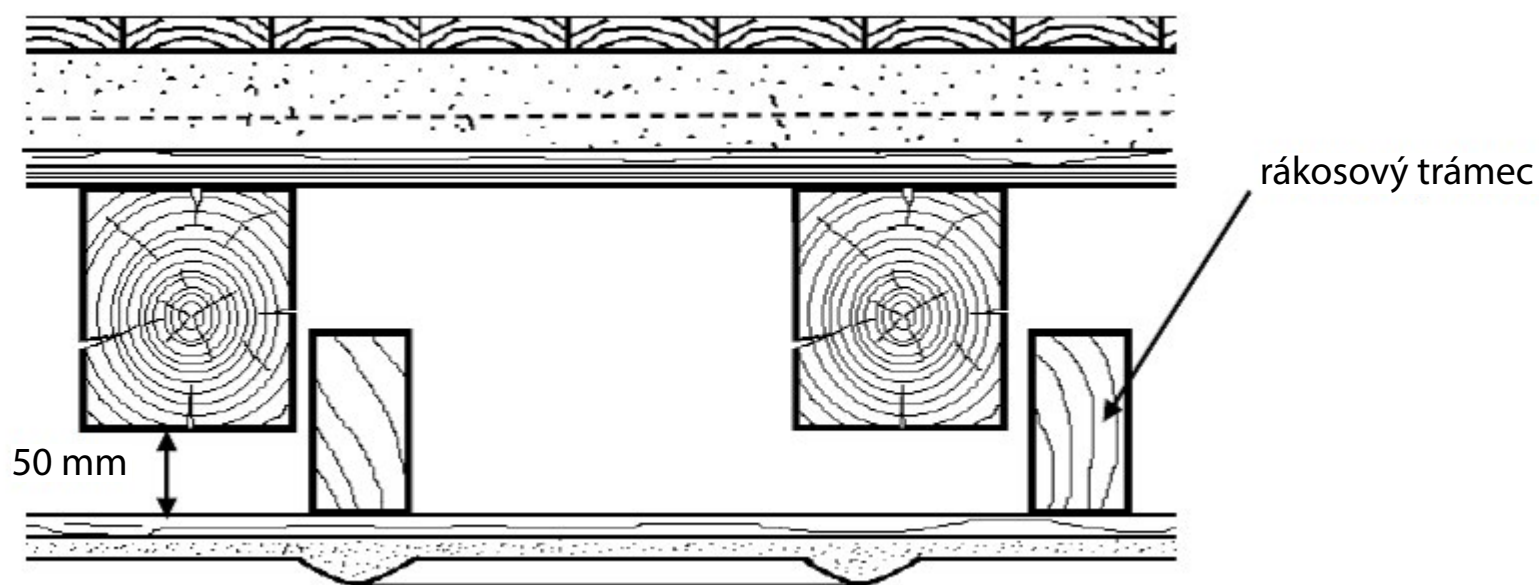
U klasických trámových stropů s rovným podhledem se stropnice od spodní strany obkládají buď prkny o tloušťce 25 mm a omítkou na rákosovém pletivu, nebo dřevěným obkladem.



Trámový strop s rovným podhledem

TRÁMOVÝ STROP S ROVNÝM PODHLEDEM A RÁKOSNÍKY

Dřevěné stropní konstrukce vykazují značné změny průhybů při měnícím se zatížením stropu. Pro případy, kdy by mohlo docházet k nežádoucímu narušení celistvosti podhledu (př. u podhledů zdobených štukovou dekorací), je nosná konstrukce podhledů provedená na samostatných trámech – tzv. rákosnících – oddělena mezerou od vlastní konstrukce podlahy. Mezera mezi podhledem a trámem musí být větší než předpokládaný průhyb stropu (min. 50 mm).

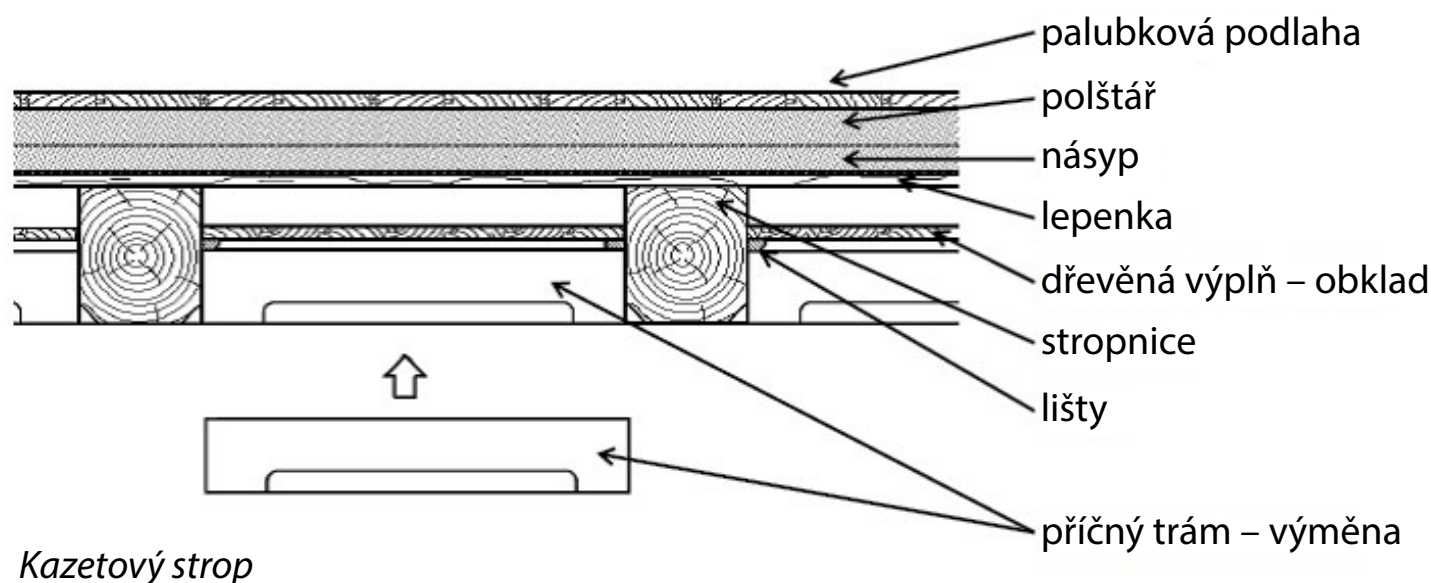


Trámový strop s rovným podhledem a rákosníky



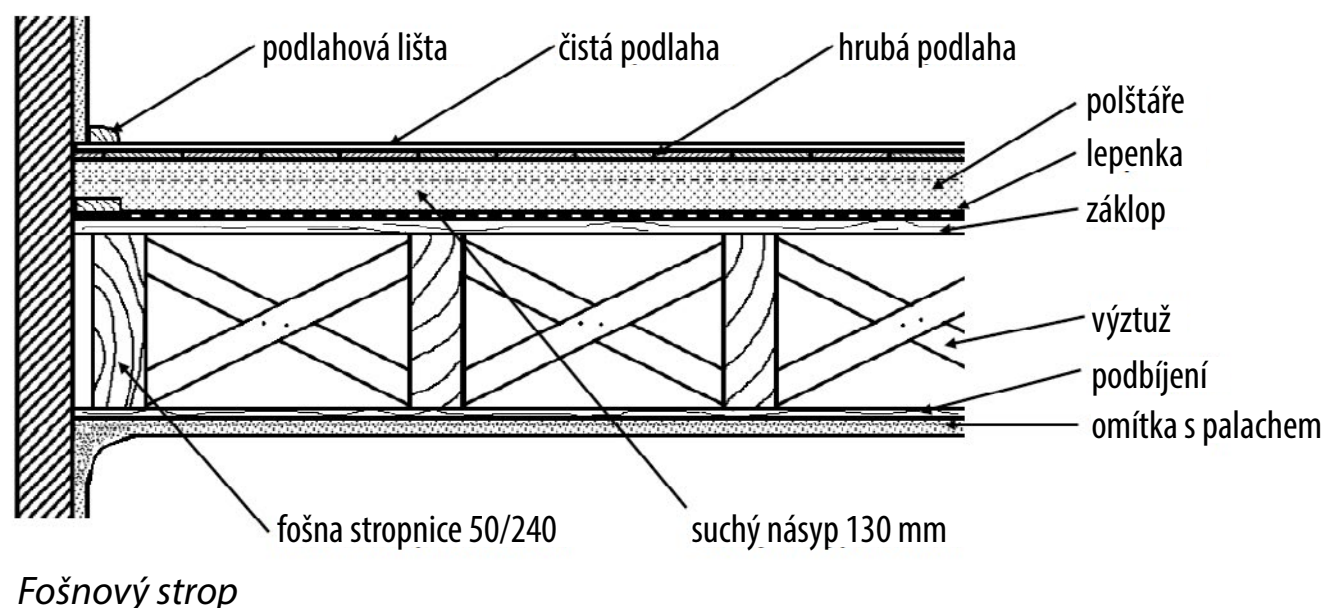
Kazetové stropy

Kazetové stropy vznikají vložením příčných trámů (výměn) mezi stropní trámy (stropnice). Výměny mívají poloviční výšku stropnic, do kterých jsou začepovány. Konstrukce se zpravidla provádí jako přiznaná (nezakrytá ze spodní strany) a používá se při náročnějších estetických požadavcích s využitím vzácných dřevin, zdobením řezbou, malbou a polychromií.



Fošnové stropy

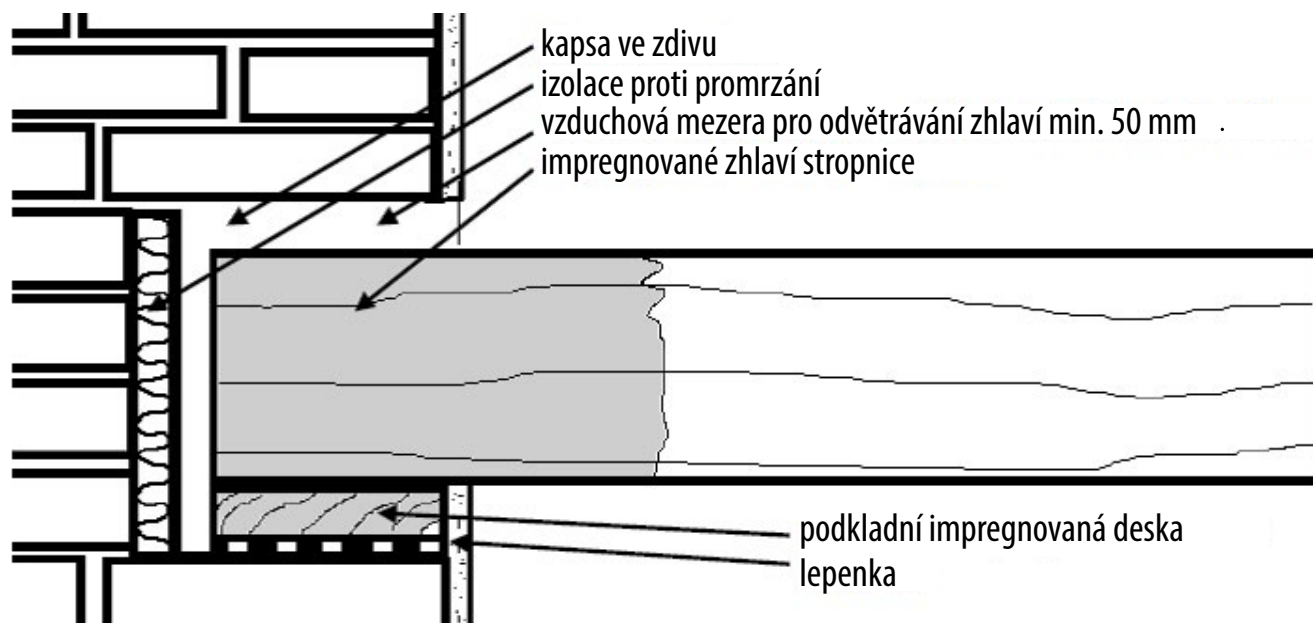
Fošnové stropy jsou poměrně moderní konstrukce, které byly vynuceny úsporou řeziva. Fošnové stropy přebírají nosnou funkci fošny o dimenzi přibližně 60 × 240 mm, kladené v osové vzdálenosti 600 mm a zabezpečené proti klopení křížovými vzpěrami vzdálenými od sebe 1,5 m. Fošny jsou obvykle svrchu a zespodu obité deskami o tloušťce 24 mm nebo jinými velkoplošnými materiály. V současnosti se ve fošnových a trámových stropích s rozpětím do 6 m velmi výhodně využívají nosné prvky z lepeného lamelového dřeva. Tyto prvky mají větší únosnost, a proto se tloušťka stropní konstrukce snižuje a nevznikají trhliny, které jinak narušují vzhled interiéru.



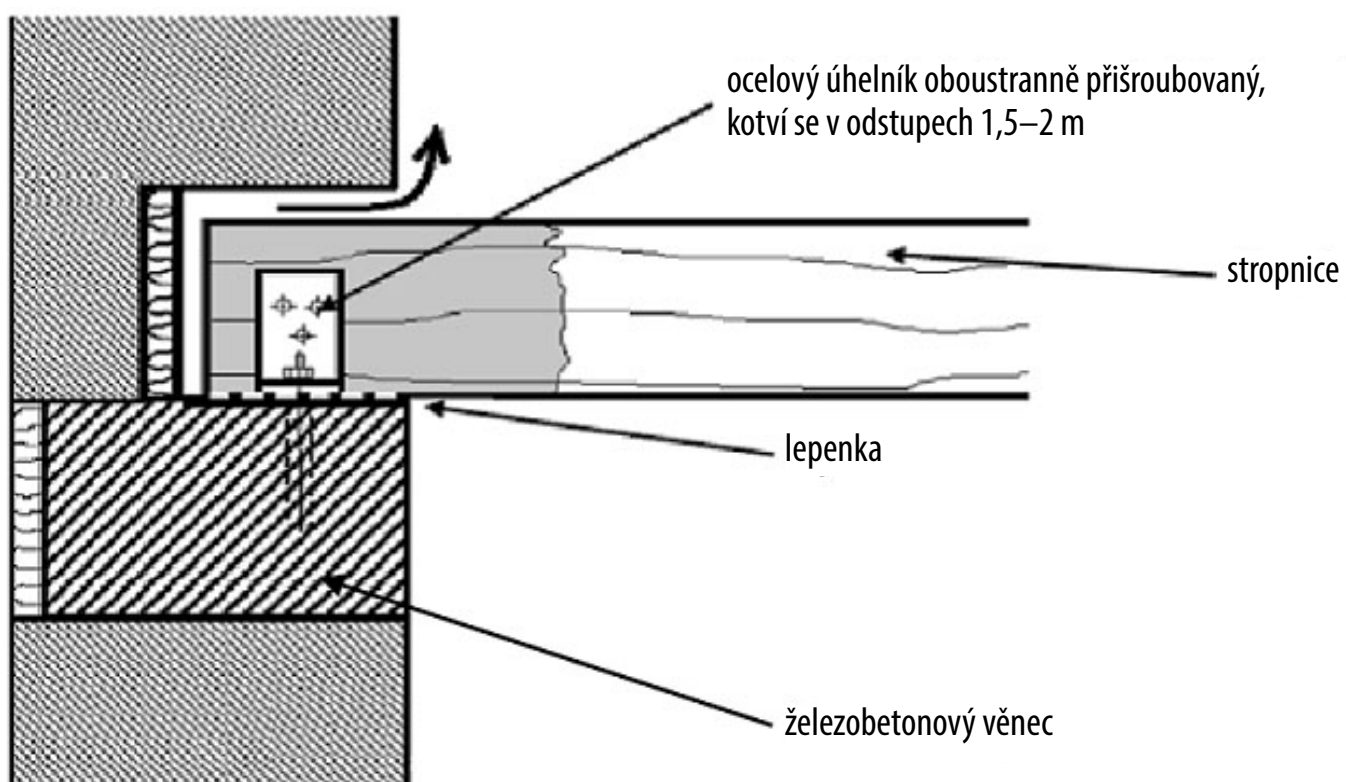


Osazení klasických stropů

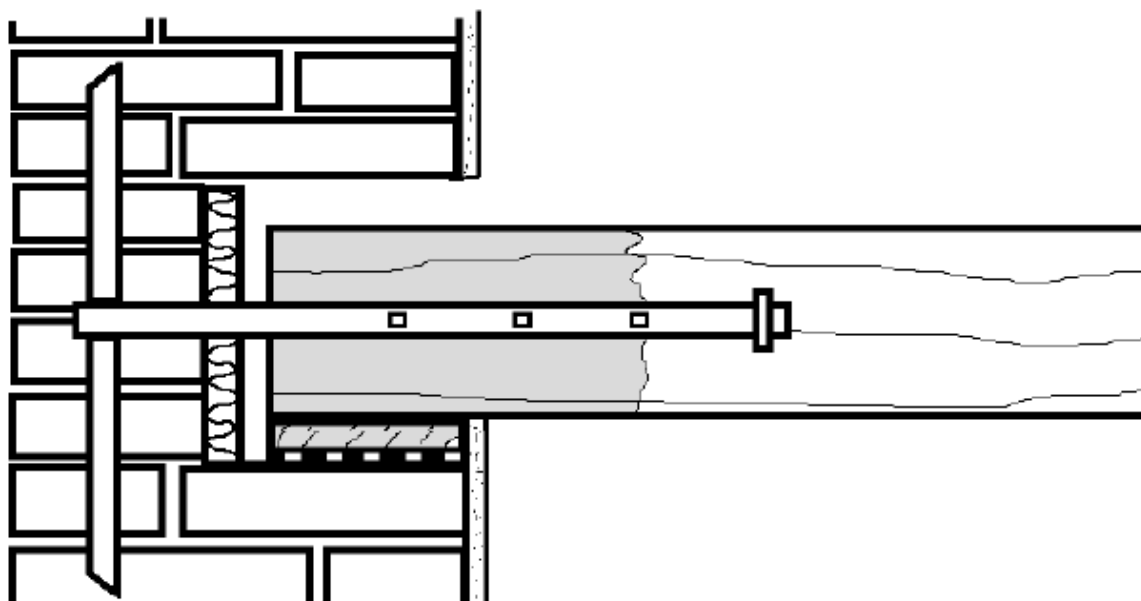
Osazení zhlaví stropnice v kapse zdiva



Osazení stropnice na věnci



Ukotvení stropnice ve stěně bez věnce

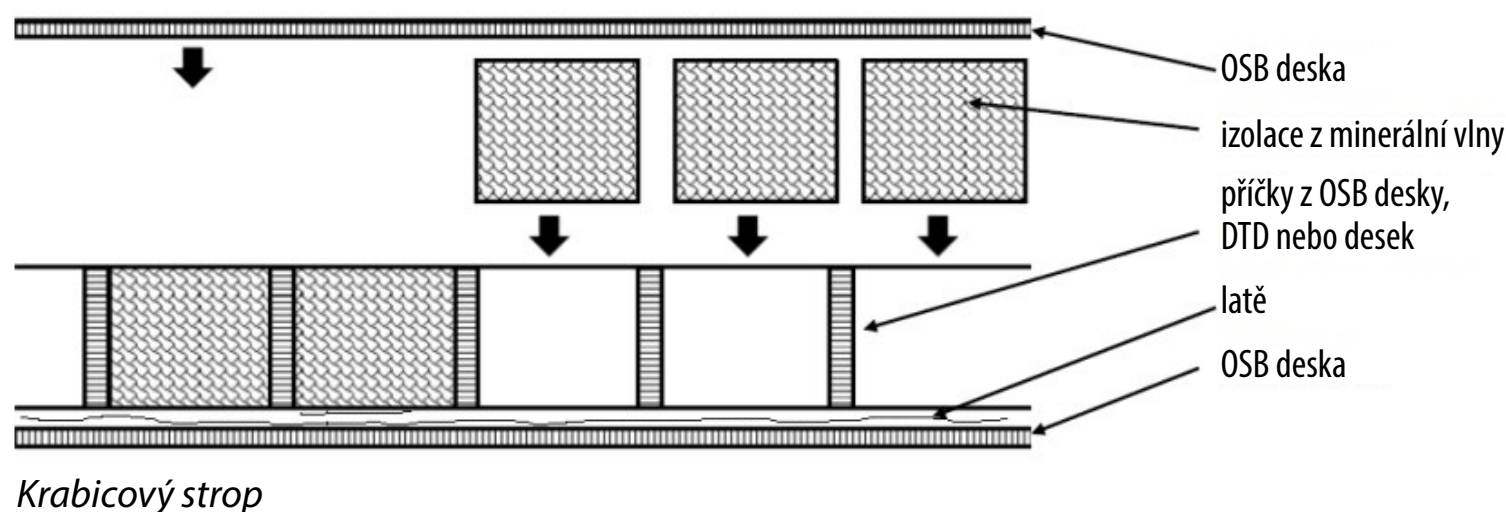




NOVODOBÉ DŘEVĚNÉ STROPY

❖ Krabicové stropy

Pomocí moderních technologií dokážeme vyrobit duté dřevěné tvarovky. Jde o prefabrikované prvky, které mají velmi dobré mechanické vlastnosti. Jednotlivé dílce se navzájem spojují pomocí pera a drážky, čímž vznikne pevná deska. Strop má velmi dobré zvukově izolační vlastnosti, které zlepšíme vyplněním otvorů zvukovou izolací. Další možností, jak zvýšit neprůzvučnost, je přidat zavěšený podhled nebo přidat vrstvy s velkou plošnou hustotou. Dutinami a otvory ve stěnách dílců můžeme vést instalační rozvody.

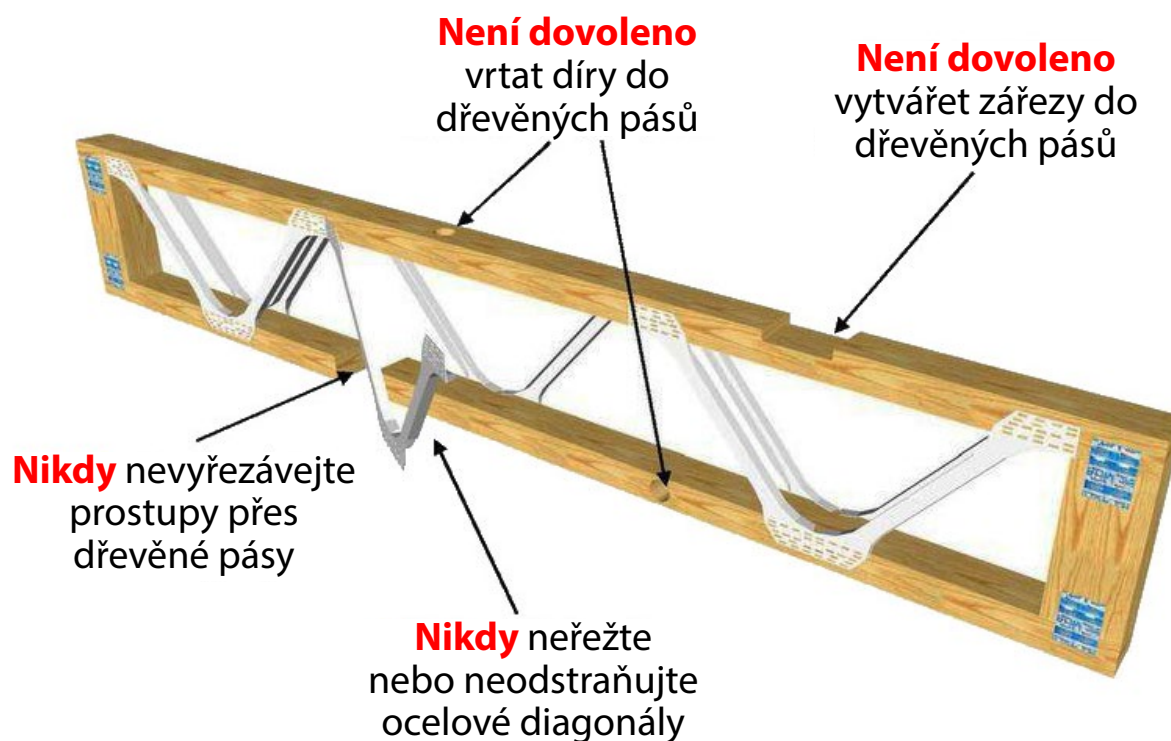


❖ Stropy s nosníky ze složeného průřezu

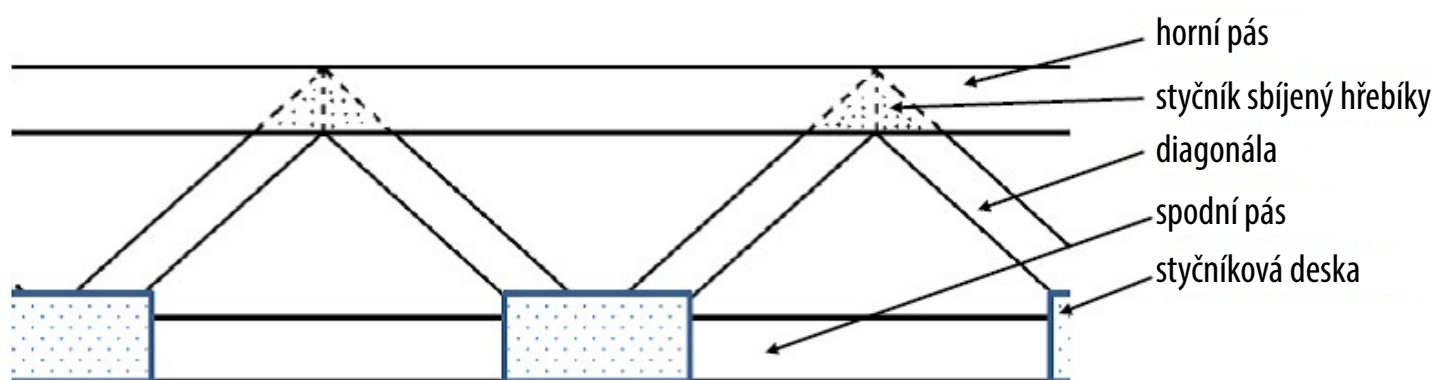
Masivní stropnice se v poslední době nahrazují prvky složeného průřezu. Nejčastěji jde o I-profil, ale používají se i příhradové nosníky s diagonálami z prolisovaného plechu. Pásnice I-profilů jsou z masivního dřeva, stěny nejčastěji z OSB desek nebo z vlnitého plechu. Výhodou nosníků je vysoká únosnost (je možné realizovat větší rozpony), která se v místech, kde působí malé posuvné síly, může oslabit otvory ve stěně nosníku pro instalační rozvody.

Stropní nosníky se stojinou z dřevovláknité desky





Stropní nosník s ocelovými diagonálami a technologické zásady



Příhradový nosník spojený styčnickovými deskami

• Lepené masivní bloky

Jednotlivé vrstvy (3 nebo 5 kusů) se skládají z jednotlivých délkově nastavovaných lamel kladených vedle sebe a spojovaných lepením pomocí zubového spoje. Další vrstvy se vytváří stejným způsobem, ale lamely jsou v desce otočeny o 90° oproti předchozí. Následně jsou všechny vrstvy slepeny zalisováním. Pokud je požadavek na viditelné dřevo z interiérové strany, jsou lamely tříděné a bez jakýkoliv vad.



Lepené masivní bloky

Bloky z rovnaného dřeva

Tvoří další skupinu a jsou vytvořeny skládáním jednotlivých opracovaných lamel širší stranou tak, že šířka lamely tvoří výslednou tloušťku masivního bloku. Jednotlivé lamely se spojují tak, že do předvrtaných otvorů se zalisuje kolík z tvrdého dřeva o vlhkosti 3–6 % a po vyrovnání s vlhkostí dřevěných lamel dojde k vytvoření nerozebíratelného spoje. Aby se eliminovalo nerovnoměrné pracování jednotlivých lamel z pohledové strany, tak se provádí ještě před zalisováním ofrézování hran jednotlivých lamel pod úhlem 45°.



Blok z rovnaného dřeva jištěný kolíky

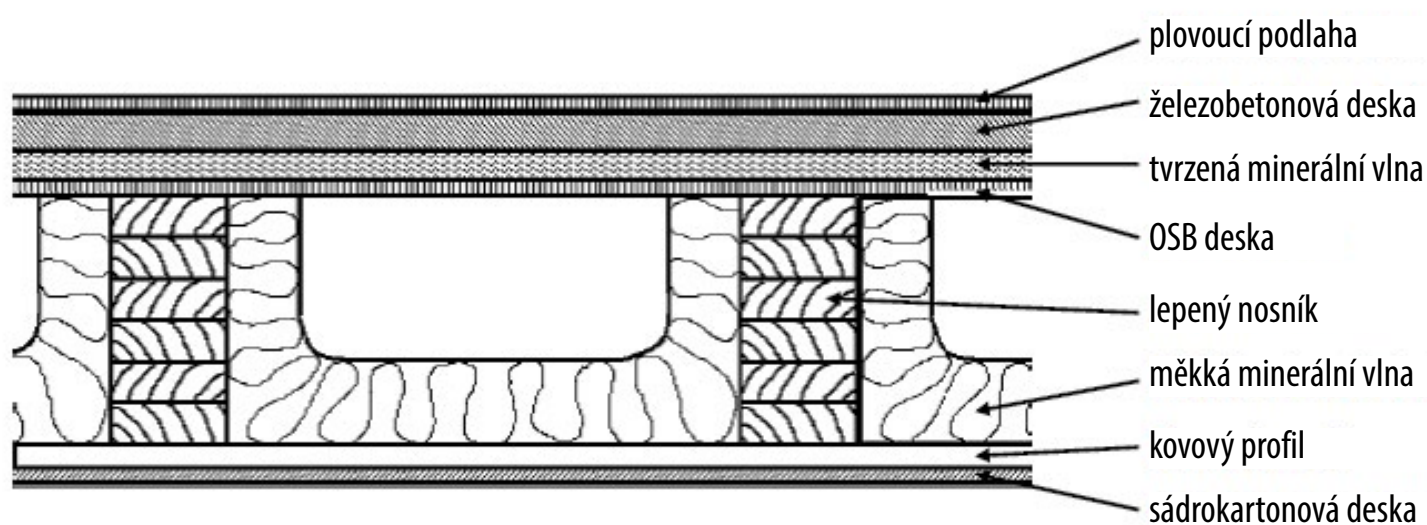


Blok z rovnaneého dřeva s dutinami a izolační výplní

• Dřevobetonové stropy

Jsou konstrukce zlepšující vzduchovou neprůzvučnost a tepelně akumulční schopnost. V podstatě se jedná o trémové, krabicové nebo jiné konstrukce stropů, na kterých je vybetonovaná deska nebo jsou položeny betonové prefabrikáty. Výhodou prefabrikátů je absence hydroizolace při betonování a rychlejší doba výstavby.

Novodobé mají oproti klasickým několik výhod. Jednoduchá konstrukce, lepší tepelněizolační vlastnosti, větší nosnost a menší spotřeba materiálu.



Novodobý dřevobetonový strop



Variantou dřevobetonových stropů je dřevobetonový spřažený strop, kdy na nosné velkoplošné dřevěné konstrukci nebo záklopu je zhotovena železobetonová deska, která je spojena s dřevěnou vrstvou pomocí šikmo zatlučených hřebíků nebo zavrtaných vrutů.

Kontrolní otázky:



1. Jaké jsou základní požadavky na stropní konstrukce?
2. Vyjmenujte a popište druhy klasických stropů.
3. Vyjmenujte a popište druhy novodobých dřevěných stropů.
4. Z čeho se skládá novodobý dřevobetonový strop?





5.2 PODLAHY DŘEVĚNÉ A Z DŘEVĚNÝCH MATERIÁLŮ



Podlaha je vrchní nášlapná vrstva konstrukce stropu.

Jsou na ni kladeny tyto funkční požadavky:

- vodorovnost
- trvanlivost (odolnost proti nárazu, skvrnám, UV záření a bobtnání a sesychání)
- otěruvzdornost
- ekologická nezávadnost
- těsnost
- rozměrová stálost
- přídržnost podlahy k podkladu
- protiskluznost

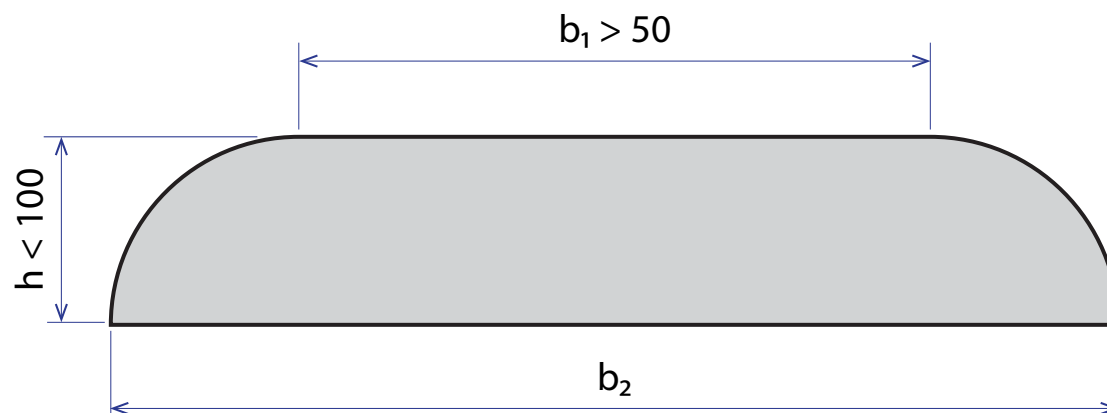
Výhodou dřevěných podlah jsou dobré tepelně-technické vlastnosti (nízká tepelná kapacita při doteku a prostup tepla). Z hlediska akustiky jsou vhodné plovoucí konstrukce podlah, kdy nášlapná vrstva je oddělena od nosné konstrukce stropu a tím se výrazně zlepší kročejová neprůzvučnost.

Důležité je oddělení podlahy od svislých konstrukcí (zdí) vzduchovou mezerou nebo vloženou zvukovou izolací. To zabrání přenosu zvuku z podlahy do svislých konstrukcí a zároveň je vytvořen prostor pro dilataci podlahy (smrštění a roztažení).



Podklad dřevěných podlah

Při pokládce na tzv. polštáře (podlahové rošty) se jednotlivé dílce (prkna) přibíjí na každý polštář zpravidla dvěma hřebíky. Délka hřebíků je rovna nejméně trojnásobku tloušťky přibíjeného dílce (prkna). Polštáře se ukládají na ležato a kolmo na nosnou konstrukci stropu. Vrchní plocha polštářů musí být rovná, a uložená v určené výšce. Osová vzdálenost pro podlahy 22 mm je do 800 mm, pro větší tloušťky podlahy nesmí být větší než 1 000 mm. Z důvodu přenosu zvuku musí být polštáře odděleny od konstrukce stropu, zdí a příček vrstvou izolačního násypu o minimální tloušťce 50 mm. Variantou je položení polštářů na zvukově izolační pásy s přesahem min. 10 mm na každou stranu polštáře.



Polštář – ilustrační obrázek

Výhody pokládky na polštáře:

- Výborná pochůznost (pružný podklad)
- Nedochází ke zvlnění podlahy
- Ekologičtější (pokládka bez lepidel)

Nevýhody pokládky na polštáře:

- Vysoká instalační výška
- Nelze vyloučit vrzání podlahy

••• Tesařská podlaha

Nejvíce se s ní setkáme v obytných místnostech a starších objektech. Dělá se i dnes, nejčastěji ve vedlejších stavbách, kolnách, skladech a podobně. Nejčastěji používáme smrková prkna, která jsou na boční i na vrchní straně ohoblovaná v tloušťce asi 30 mm a šířce 150 až 200 mm.

Dbáme na přesné ohoblování bočních ploch prken, aby spáry byly co nejmenší.

Prkna klademe od zdi na polštáře, každé další prkno utáhneme k předcházejícímu přibitému prknu na dvou nebo třech místech klíny opřeny o tesařské skoby zaražené do polštáře. Mezi prkno a klíny vkládáme ještě laťku. Laťku vložíme také mezi klíny a skobu. Ke každému polštáři přitlučeme prkno dvěma hřebíky tak, aby hlavy hřebů ležely v jedné přímce. Prkna nastavujeme vždy na polštáři, aby borcení jednotlivých prken nebylo tak patrné, klademe je na polštáře střídavě pravou a levou stranou. Prkna musí ležet zcela na násypu, proto pod každé přibité prkno kolíkem podpěchujeme pokud možno co nejvíce násypu. Spáru mezi podlahou a obvodovými stěnami kryjeme podložními lištami, které přibíjíme zpravidla k podlaze nebo přišroubujeme ke špalíku osazenému ve zdi.



Tesařská podlaha (prkenná)

••••• **Palubová podlaha**

Palubovou podlahu klademe obdobně jako podlahu tesařskou. Používáme prkna 25 až 30 mm silná a 100 až 140 mm široká. Horní líc prken je ohoblován, boky prken mají upravenou drážku a pero, případně polodrážku. Palubka se ke každému polštáři přibije jedním hřebíkem 60 až 65 mm dlouhým. Zarážíme-li hřebík ze strany drážky, zapustíme hlavu hřebíku, abychom mohli další prkno pérem do drážky zasunout. Poslední prkno musíme přibíjet shora. Palubky se po délce nastavují na sraz, a to tak, aby se srazy pravidelně vystřídaly ob jeden polštář. Po položení podlahy zhoblujeme nebo přebrousíme případné nerovnosti. Spáry mezi podlahou a zdí opět kryjeme lištou.



Palubová podlaha



Vlysová podlaha

Vlysová podlaha je těsná a sestavuje se z prkének nejčastěji bukových nebo dubových, 16, 19 nebo 21 mm tlustých, 30 až 80 mm širokých a 200 až 600 mm dlouhých, která jsou na dvou sousedních stranách opatřena péry, na dalších dvou stranách drážkami.

Vlysová podlaha se buď k podložce přibije, nebo lepí. Podlahu klademe takto: zpravidla začneme klást prkénka od rohu místnosti. Na hrubé podlaze připravíme základový obrazec, tj. sestavu z vlýsků složených na sucho. Vlysy se zpravidla kladou na rybinu pod úhlem 45°. Seřízneme krajní vlysy a klademe dvě až tři řady podél stěny do šňůry připevněné na hřebíčkách zaražených do hrubé podlahy. Mezi stěnou a vlýskami se dodrží dilatační spára 10 až 15 mm.



Vlysový podlahový dílec

Postup při kladení vlysové podlahy:

Před kladením vlysů do horkého asfaltového lepidla se betonová podložka natře penetračním nátěrem. V rohu místnosti si parketař z přiříznutých vlysů připraví základní obrazec, na který naváže na sucho sestavený pás vlysů široký asi 1 000 mm. Pás se prozatímne zajistí lištami. Zdvihne se a podklad pod ním se natře horkým asfaltovým lepidlem. Pás se potom uloží do lepidla, zatlačí se a vlysy se utáhnou pákou. Na přilepený základní pás se postupně přilepují další řady vlysů, střídavě levých a pravých.

Po obvodu stěn se podlaha ukončí vynecháním dilatační spáry, která se překryje podlahovou lištou nebo dřevěným soklíkem. Spáry se vytmelí a celý povrch podlahy přebrousí elektrickou bruskou.



Vícevrstvé parketové dílce

Podlahové parketové dílce se dělí na:

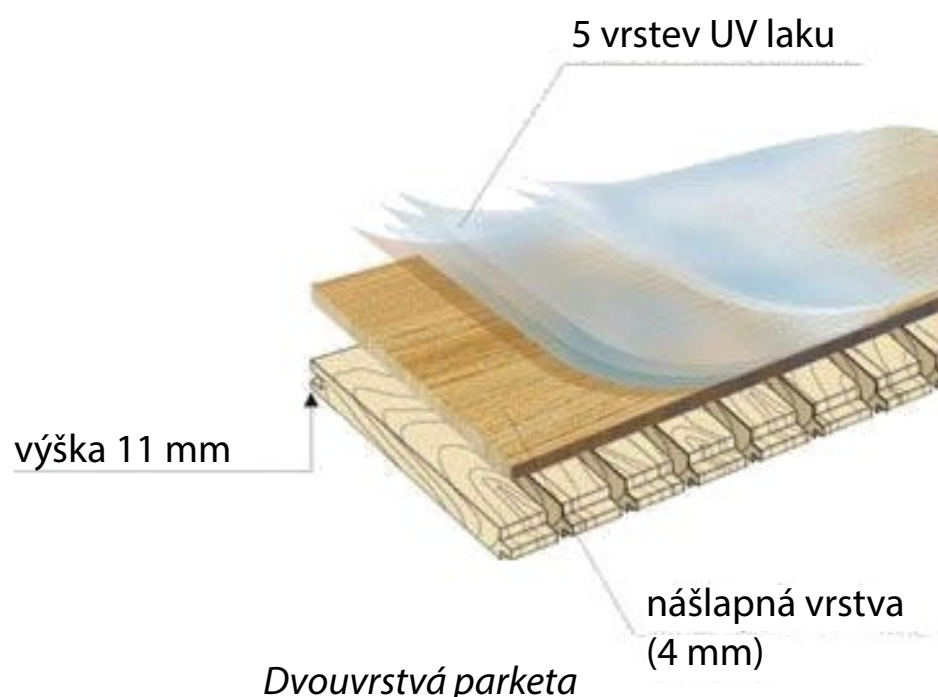
- tabule – mají pouze nášlapnou vrstvu
- panely – prefabrikáty, které se skládají z nášlapné, tepelně a zvukově izolační vrstvy

Podle vrstev se parketové dílce dělí na:

- dvouvrstvé
- třívrstvé
- vícevrstvé

DVOUVRSTVÉ PARKETOVÉ DÍLCE

Mají nášlapnou vrstvu z masivního dřeva (3–6 mm) nalepenou na překližce nebo tkanině. Celková tloušťka desky se obvykle pohybuje mezi 10–12 mm. Připevnění k podkladu je pomocí lepidla.

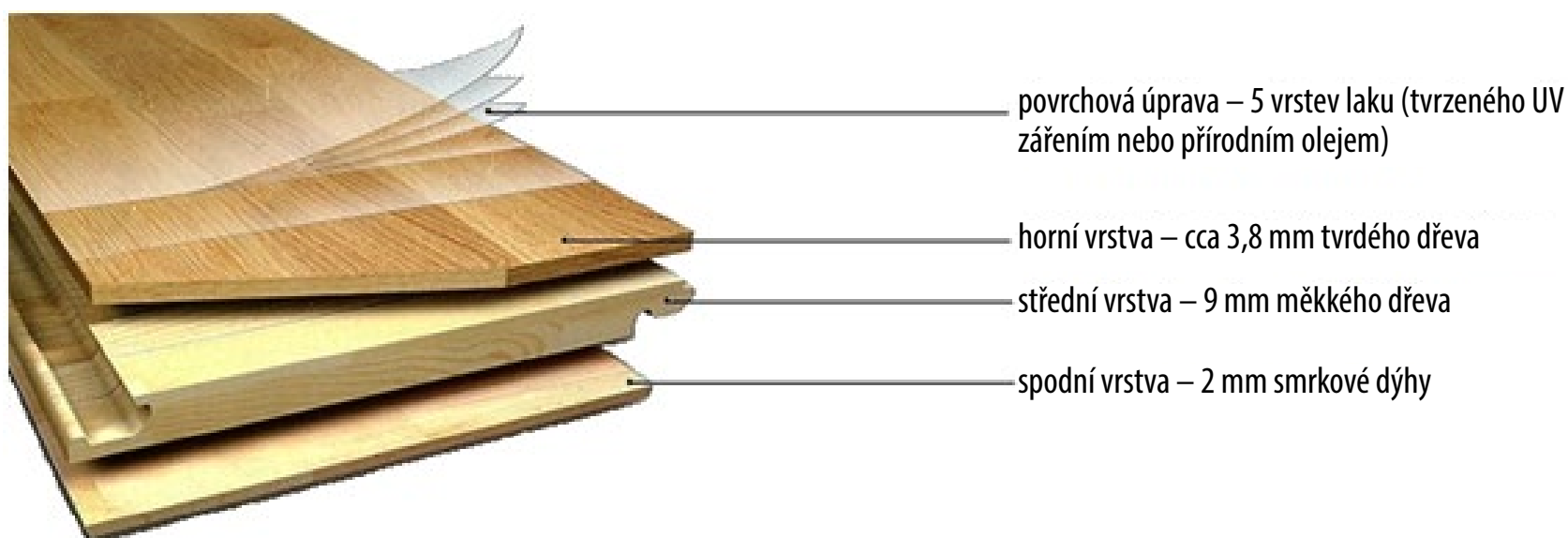


TŘÍVRSTVÉ PARKETOVÉ DÍLCE

Jsou častější a vyskytují se ve dvou variantách:

- lamelové
- mozaikové

Lamelové dílce – mají šířku kolem 0,2–0,3 m a délku 1,8–2,4 m. Rozměry se liší dle výrobce. Tloušťka jednotlivých nášlapných vrstev se liší a začíná na 4 mm. S rostoucí tloušťkou nášlapné vrstvy se výrazně zvyšuje životnost podlahy. Pokládka je stejná jako u mozaikových parket.



Třívrstvý parketový dílec (lamelový)

Mozaikové dílce – jsou vyráběné v rozměru 0,5 × 0,5 m a obsahují tyto vrstvy: nášlapná, středová (nosná) a protitahová. Pokládka kazetové mozaiky se provádí celoplošným lepením. Kazety jsou dodávány s povrchovou úpravou nebo jsou po pokládce broušeny a povrchově upravovány. Při změnách teploty a vlhkosti kazety pracují, proto se na podlaze mohou objevit drobné nerovnosti a spáry. Pokládka probíhá bez lepidla pomocí tzv. suchých zámků (rozebíratelné), nebo s použitím lepidla. Druhý způsob je na ústupu a provádět by ho měli jen kvalifikovaní pracovníci.



Třívrstvý parketový dílec (mozaikový)



Laminátová podlaha

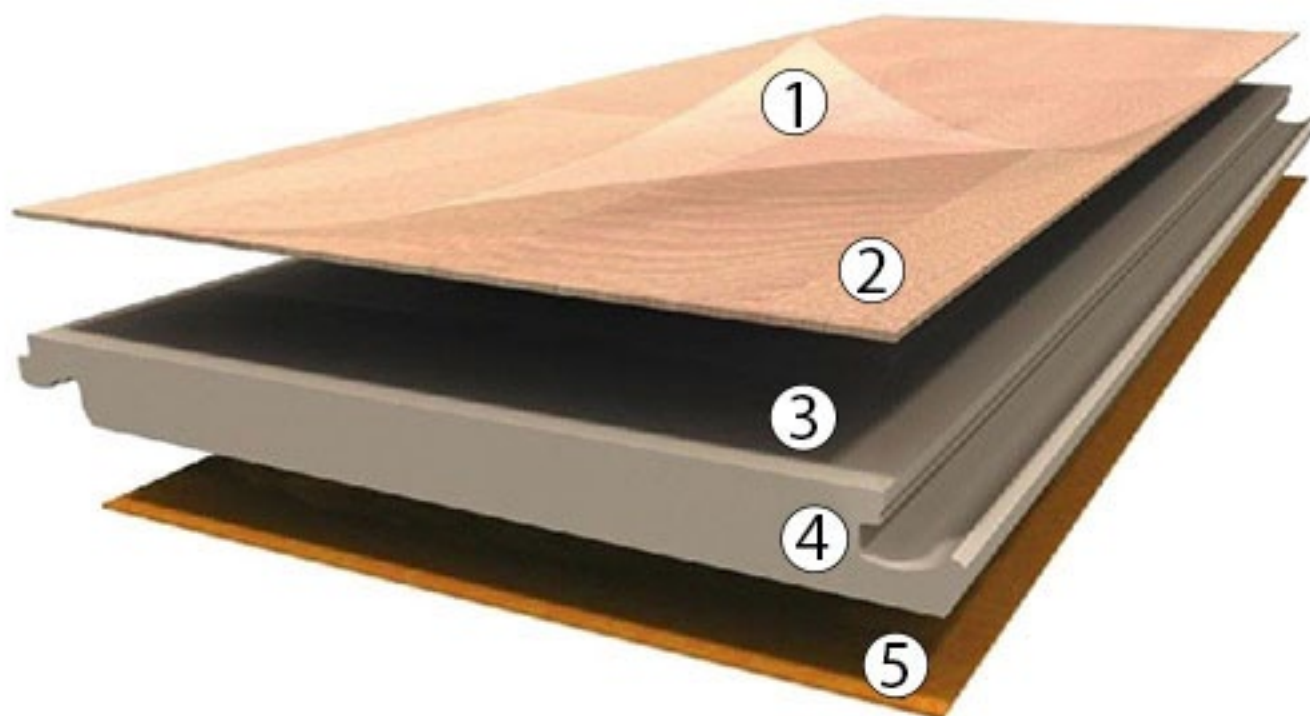
Jsou sendvičové prvky ve tvaru prkna, které se skládají z povrchové nášlapné a dekorativní vrstvy laminátu, který nahrazuje dřevo tištěným vzorem. Nosnou vrstvu tvoří dřevotřísková deska (DTD), dřevovláknitá deska střední hustoty (MDF) nebo vysoké hustoty (HDF). Na spodní straně se nachází dýha nebo pryskyřičný film a zajišťují stabilní tvarovou stálost a ochranu před vlhkostí.

Podle kvality povrchového laminátu rozlišujeme:

- **přímý laminát** (DPL) Jedná se o několik vrstev papíru prosycených melaminovou pryskyřicí, která chrání vlastní dekor; výrobně jednoduché, ekonomické, ale pouze pro menší provozní zatížení
- **vysokotlaký laminát** (HPL) se skládá z vrchní melaminové pryskyřice s texturou dřeva, pod ní se nachází dekorační tapeta s desénem dřeva a pod ní je silný film pryskyřice zvyšující mechanické vlastnosti laminátu; nejprve se vyrobí laminát a posléze se spojí s nosnou deskou

Skladba laminátové podlahy:

- 1 – Povrch vytvrzený UV zářením
- 2 – Přímý tisk
- 3 – Vodní základ
- 4 – Speciální HDF deska (z přírodních dřevěných vláken)
- 5 – Protitah





Špalíková podlaha

Špalíková podlaha je velice zajímavým řešením dřevěné podlahy. Oblast použití této podlahy je téměř neomezená, počínaje v domácnostech, přes kanceláře, školy, konče průmyslovými provozy, jako jsou dílny, stáje nebo truhlárny. Dřevěné špalíky se vyrábějí nařezáním dřevěných kotoučů na potřebnou výšku. Zpravidla jsou dodávány ve tvaru čtyřbokého hranolu se čtvercovou nebo obdélníkovou podstawou, s fází na čelní straně. Špalíková podlaha se pokládá celoplošným lepením polyuretanovými lepidly, následně se obrousí a ošetří napouštěcími oleji a vytvrzovacími vosky. Další možností je kladení špalíkové podlahy do jemného kameniva nebo pískového lože a následně upravení povrchu zarovnáním pomocí vibrační desky.

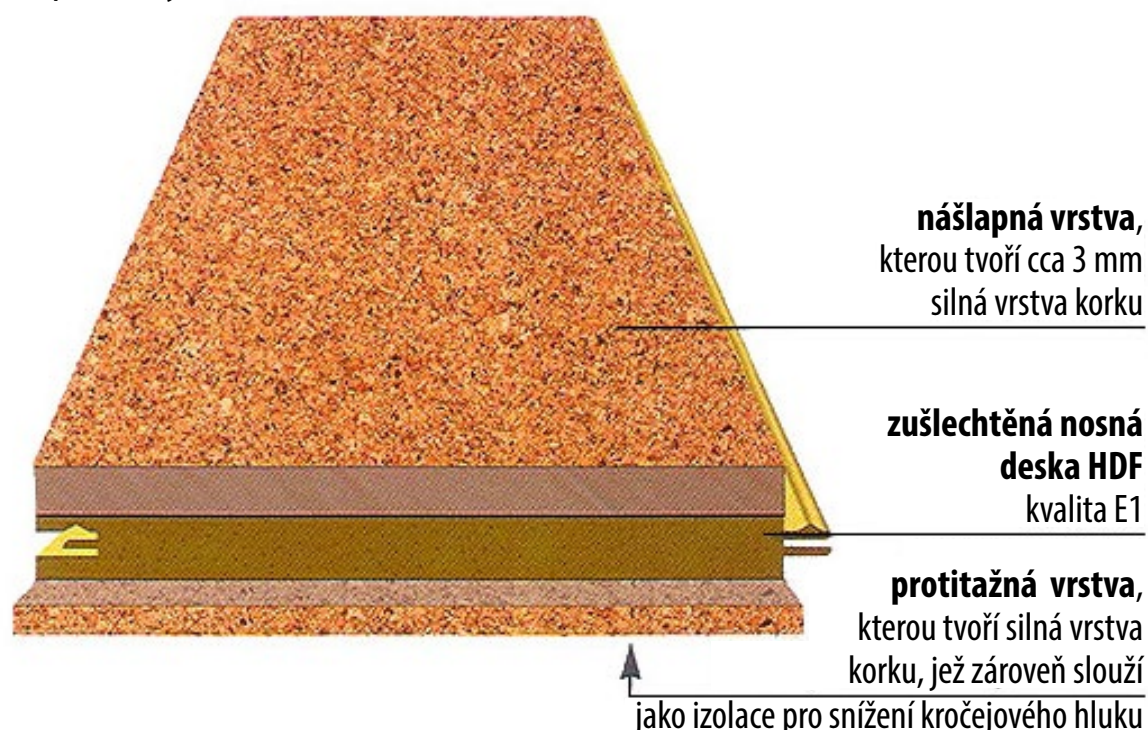
*Ukázka kladení
špalíkové podlahy
do exteriéru*



Korková podlaha

Surovinou pro výrobu aglomerovaného korku je kůra korkového dubu. Podlaze dává pružnost a odolnost. Korkové podlahy se nejčastěji skládají ze čtverců o rozměrech $0,3 \times 0,3$ m a tloušťce 4 až 8 mm. Vyrábí se i v sendvičovém provedení s korkovým stlačitelným jádrem a tenkou nášlapnou korkovou dýhou tloušťky 1 mm. Dodávají se povrchově upravené nebo bez povrchové úpravy.

*Skladba korkové
podlahy*





Zdvojené podlahy

Zdvojené podlahy jsou stále více užívaným stavebním interiérovým prvkem jak pro novou výstavbu, tak i pro rekonstrukce. Typ použitého materiálu se liší: kov, dřevo, speciální dřevotříska, dřevní štěpky a vlákna, ale i např. lisovaná lepená bramborová nať.

Kazety se pokládají na různé typy stavitelných podstavců s vysokou pevností.

Užití je vhodné zejména pro multikanceláře, velké kancelářské prostory a speciální pracoviště.



Zdvojená podlaha pro eliminaci statické elektřiny a možnosti rozvodů

Výhody:

- meziprostoru podlahy lze využít pro vedení sítí
- kazety lze upravit pro eliminaci statické elektřiny (velíny, rozvodny)

BROUŠENÍ DŘEVĚNÝCH PODLAH

U starých podlah je účelné přebroušení jejich povrchu a tím dojde k odstranění nerovností (vychozených a poškozených míst) a odstranění špíny.

U nových podlah přebroušení egalizuje (tloušťkově sjednocuje) přechody mezi jednotlivými vlasy. Pro uspokojivý výsledek je třeba několik kroků s různým zrněním brusného prostředku. Broušení je renovačního charakteru a dá se použít opakovaně, pokud nehrozí probroušení nášlapné vrstvy.

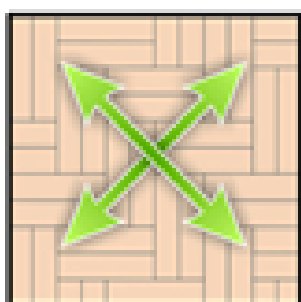
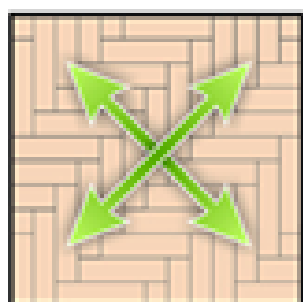
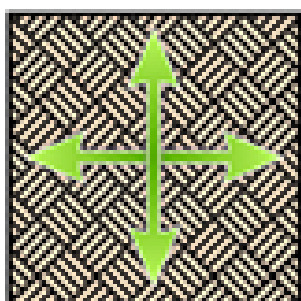
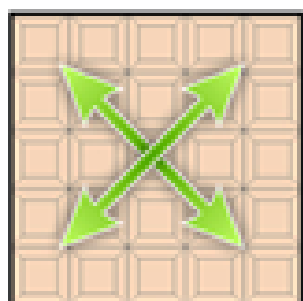
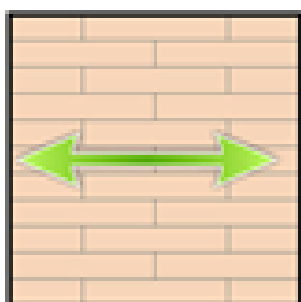
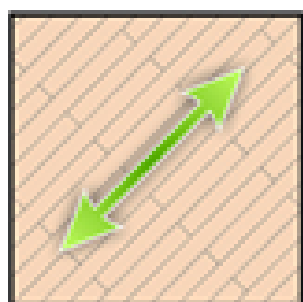


Postup:

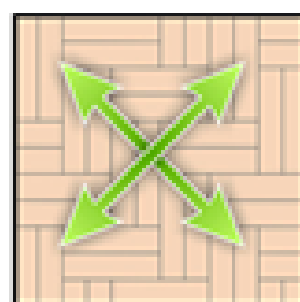
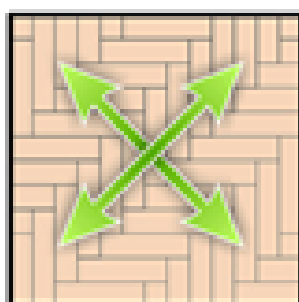
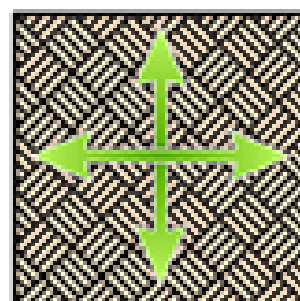
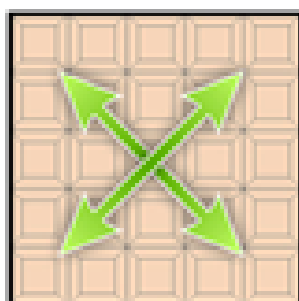
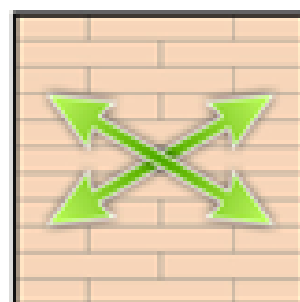
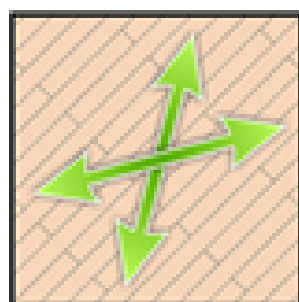
- demontáž podlahových lišt
- kontrola ploch od vyčnívajících hřebíků
- brousíme postupně zrnitostí 24, 36, 60 a nakonec zrnitostí 100
- brusku vedeme stejnou rychlostí a nikdy nesmíme zůstat stát na jednom místě
- poslední broušení je nutno provést ve směru dopadajícího světla
- po každém broušení podlahu pečlivě vysajeme
- před posledním broušením povrch překontrolujeme, zda je prostý trhlin nebo lokálních poškození, eventuálně vyspravíme tmelem stejného odstínu
- následně provedeme finální broušení a kouty přebrousíme deltovou vibrační bruskou

Při práci je nutné dávat pozor na kovové předměty zatlučené do podlahy, protože jsou při broušení zdrojem jiskření a tehdy hrozí vzplanutí brusného prachu. Při práci je nutné dodržovat základní hygienické normy.

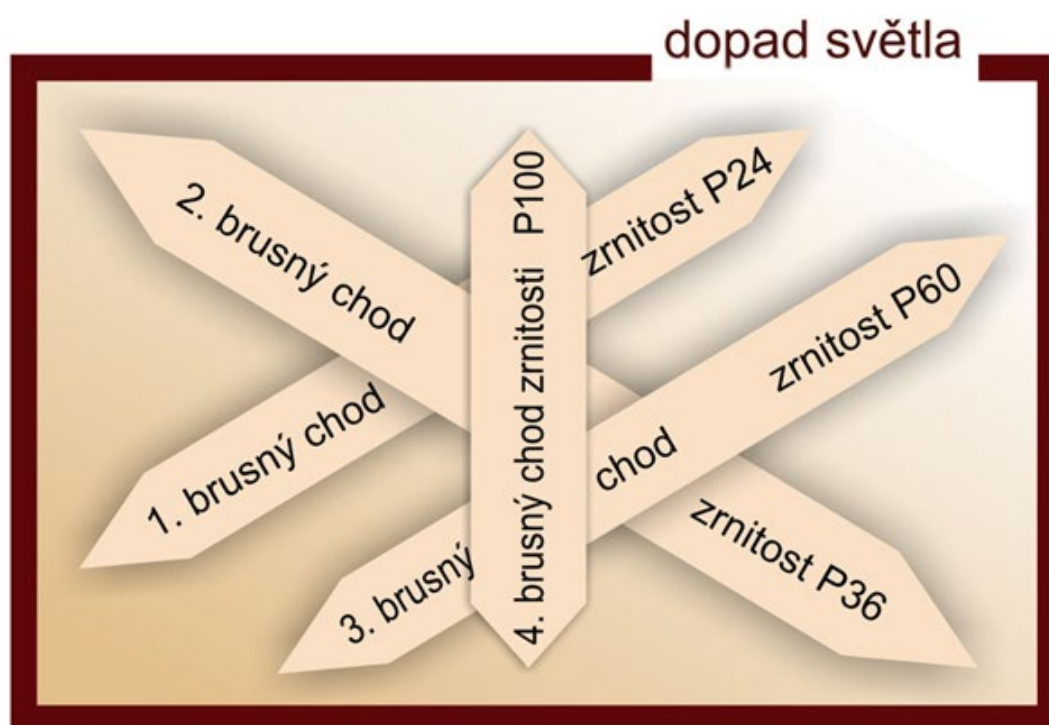
Jemné broušení – vzhled



Hrubé broušení – srovnání



Směry broušení v závislosti na skladbě jednotlivých prvků



Postup broušení při respektování dopadajícího světla

✦ Povrchová úprava dřevěných podlah

Nátěry dřevěných podlah jsou důležité ze tří hledisek: estetické, konzervační a hygienické. Nátěrový systém volíme ze tří možností (laky, oleje a vosky).

KLASICKÉ NÁTĚROVÉ TRANSPARENTNÍ HMOTY – LAKY

Základní laky – nazývají se také brusné laky nebo základní brusné laky. Platí pro ně elementární požadavky, jako jsou dobrá penetrační schopnost, plnivost, brousitelnost a přilnavost.

Vrchní laky – očekává se od nich dobrý rozliv, hladký slitý vzhled, vyhovující tvrdost, fyzikálně mechanické vlastnosti, dobrá odolnost vůči působení kapalin, dobrá přilnavost a vyhovující světlostálost;

Jednovrstvé laky – plní službu základních i vrchních laků současně.

Přehled vhodných laků na dřevěné podlahy:

Kyselinou tvrdnoucí laky

Rychlé vytvrzení, dobrá kryvost a odolnost vůči chemickému a mechanickému zatížení jsou základní charakteristiky kyselinou tvrdnoucích nátěrů.



Vodou ředitelné

Voda (pouze nebo převážně voda) je u těchto materiálů použita místo organických rozpouštědel. Hlavním důvodem pro stále širší použití těchto materiálu je to, že tyto při sušení nevypařují, nebo jen velmi málo, organická rozpouštědla. Mimo toho tyto materiály mají dobrou odolnost vůči světlu a ohni. Nevýhodou těchto materiálu je, že mohou být dopravovány a skladovány pouze při teplotě nad 0 °C, a možnost bobtnání dřeva.

Polyuretanové

Polyuretanové nátěrové hmoty vytvrzují chemickou reakcí mezi izokyanáty a polymerem. Převážná většina PUR materiálů je dvousložková, založená na organických rozpouštědlech (pravé polyuretany), ale jsou také materiály jednosložkové a vodou ředitelné (nepravé polyuretany). Vyznačují se dobrou chemickou a mechanickou odolností a vynikající odolností vůči vlhkosti. Polyuretanový nátěr má dobrou mechanickou odolnost a je pružný při bobtnání a sesychání, které nastává vlivem změny vlhkosti dřevěné podlahy.

OLEJE

Parketový olej neobsahuje rozpouštědla. Dřevo je trvale zušlechťováno vytvořeným odolným filmem, který oživuje přirozený charakter dřeva a dodává mu sametový lesk. Používá se na dřevěné podlahy, dřevotřískové a dřevovláknité desky a podobné povrchy interiérové výstavby. Jeho výhodou je snadná renovace povrchu, k nevýhodám patří všeobecně menší odolnost vůči opotřebení povrchu.

Pracovní postup:

1. Příprava

Podklad musí být suchý (maximální vlhkost dřeva 12 %) a bez jakéhokoli znečištění, předchozí nátěry musí být odstraněny. Podlahy brousit brusným papírem/mřížkou č. 120–150.

2. Podkladový nátěr

Parketový olej dobře promíchat a rovnoměrně natřít válečkem s krátkým vlasem, mopem či gumovou stěrkou. Profesionálně se olej nanáší špachtlí z nerezové oceli. Při nanášení oleje špachtlí dbejte na to, aby byl olej nanesen v dostatečné vrstvě v závislosti na savosti dřeva. Po jedné hodině, až se olej do dřeva dostatečně vstřebá, setřít nadbytečný olej směrem k ještě nenasyčeným místům gumovou stěrkou. Potom zapracovat leštičkou.



3. Konečný nátěr

U silně namáhaných nebo velmi savých míst se provede druhý den další nátěr (spotřeba oleje je již menší), který se rovnoměrně rozetře po celé ploše. Po 30–60 minutách se nadbytečný olej setře gumovou stěrkou, do sucha vyleští bílou podložkou, popřípadě znovu doleští bílou podložkou.

VOSKY

Tvrdý voskový olej

Tvrdý voskový olej je hodnotný produkt z přírodních surovin. Oživuje a prohlubuje přírodní strukturu a zbarvení zpracovaného dřeva. Vytváří odolný, hydrofobní povrch se sametovým leskem, otevřenými póry a minimálním sklonem ke žloutnutí. Je vhodný pro časově úsporné povrchové nátěry na všechny podlahové povrchy ze savého dřeva a korku, dřevotřískové desky atd., a na všechny povrchy nábytkové a interiérové výstavby. Je vhodný jak na podkladový, tak i na konečný nátěr.

Pracovní postup:

1. Příprava

Podklad musí být suchý (maximální vlhkost dřeva 12 %) a bez jakéhokoli znečištění, případně vyčistit ředidlem. Konečné broušení povrchu: brusným papírem/mřížkou (podlahy č. 120), nábytková a interiérová výstavba č. 180–240. Také se mohou použít vhodné syntetické brusné podložky.

2. Podkladový nátěr

Po cca 24 hodinách se u podlah provede mezibrus brusnou mřížkou/papírem č. 150–180; u nábytku a interiérové výstavby brusným papírem/mřížkou č. 240 a po důkladném odstranění brusného prachu se provede druhý nátěr obdobně jako nátěr první. U velmi savých podkladů jako korkové parkety atd. je případně nutný třetí nátěr tvrdým voskovým olejem. Alternativně lze finální vrstvu nanést v tenké vrstvě špachtlí nebo gumovou stěrkou a po 20 minutách zpracovat leštičkou s bílým padem. Výsledný povrch získá matný vzhled.

3. Mezinátěr a konečný nátěr

Po cca 24 hodinách se u podlah provede mezibrus brusnou mřížkou/papírem č. 150–180; u nábytku a interiérové výstavby brusným papírem/mřížkou č. 240 a po důkladném odstranění brusného prachu se provede druhý nátěr. U velmi savých podkladů jako korkové parkety atd. je případně nutný další nátěr tvrdým voskovým olejem.



KLADENÍ VÍCEVRSTVÝCH PARKETOVÝCH A LAMINÁTOVÝCH PODLAH

Důležitou podmínkou pro montáž lamelové podlahy je mít rovný pevný podklad, který musí být vyzrálý a suchý. Je tedy nutno znát množství vlhkosti v podkladu a ta se dá změřit (zanedbání této podmínky může a zpravidla má za důsledek absolutní znehodnocení vlastní lamelové podlahy, přičemž oprava znamená kompletní demontáž lamel a použití nových, navíc hrozí i možnost vzniku plísní pod lamelami).



Kladení plovoucí podlahy

Důležitá pravidla pro kladení:

1. suchý a rovný podklad
2. dilatace od stěn a podlah (min. 10 mm)
3. dodržení správné skladby (parotěsná fólie a kročejová izolace)
4. rozmyšlený směr pokládky a rovnoběžné založení lamel vůči stěnám
5. přesahy mezi lamelami 40–60 cm min.

Po vyschnutí podkladu na určenou hodnotu (podle doporučení výrobců) je možno přistoupit k vlastní pokládce. Pokud by podklad nebyl rovný, je potřeba jej nejdříve vyrovnat pomocí vhodné podlahové (nejlépe samonivelační) stěrky, nebo jej zbrousit.



Nejprve se na podklad položí parotěsná zábrana, která zajistí ochranu vlastní lamely proti jakékoli vlhkosti, která by mohla být v podkladu. Následně je položena kročejová izolace (Mirelon tloušťky 2 mm). Poté se provádí vlastní pokládka jednotlivých lamel tak, aby se spoje jednotlivých lamel mezi sousedními řadami překrývaly minimálně o 40–60 centimetrů. (U některých lamel je ještě nutné je mezi sebou vzájemně lepit vhodným lepidlem, modernější jsou uzpůsobeny speciálním zámkem k zaklapnutí do sebe a nelepí se.).

Je důležité si také dobře rozmyslet směr pokládky v závislosti na dopadu světla od oken. Podlaha je nazývána „plovoucí“, a proto je nutno dodržet dilataci od všech pevných stěn (pomocí klínek tak, aby se daly lamely vyrovnat rovnoběžně a zároveň byla zajištěna dilatační spára minimálně 10 mm).

Hotová podlaha se v závislosti na teplotě a vlhkosti prostředí mírně roztahuje a „pracuje“, proto by v případě nedodržení dilatací od stěn došlo k zborcení celé plochy podlahy. Totéž je třeba dodržet i u přechodů na jiný druh podlahové krytiny (např. dlažby).

Všechna tato místa lze velice pěkně ošetřit použitím speciálních podlahových lišt (jak soklových, tak přechodových) nebo krycích rozet, které se vyrábějí v provedeních dle příslušné podlahy nebo velice podobných.

Kontrolní otázky:

1. Jaké požadavky jsou kladeny na dřevěné podlahy?
2. Vyjmenujte a popište druhy dřevěných podlah.
3. Jak probíhá broušení dřevěných podlah?
4. Jaké nátěry dřevěných podlah znáte? Proč se dřevěné podlahy natírají?
5. Jaká jsou důležitá pravidla pro kladení lamelové podlahy?



6 SÁDROKARTONOVÉ KONSTRUKCE

6.1 MATERIÁL PRO SÁDROKARTONOVÉ KONSTRUKCE



6.2 VYBRANÉ DRUHY SÁDROKARTONOVÝCH KONSTRUKCÍ





6.1 MATERIÁL PRO SÁDROKARTONOVÉ KONSTRUKCE



Sádrokartonové desky jsou vyrobeny ze sádry a speciálního vysokopevnostního kartonu. Jsou hygienicky nezávadné a nehořlavé. Jejich užití v interiéru urychluje výstavbu díky absenci vlhkých procesů. Úsporu přinese i jejich nízká hmotnost. Zvyšují také kvalitu bydlení, neboť regulují vlhkost v interiéru.

V České republice jsou zastoupeny tři systémy sádrokartonových konstrukcí: KNAUF, RIGIPS, Lafarge. Na výrobu sádrovláknitých desek se zaměřuje i firma FERMACEL.

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Sádrokarton má sádrové jádro obalené speciálním vícevrstevným papírovým kartonem. Základní surovinou pro výrobu sádrokartonu je sádrovec, ze kterého vypálením vzniká sádra. Sádrovec obsahuje 21 % vody. Sádrokartonová deska působí jako zabudovaný hasicí přístroj. Teplota na nehořlavé straně desky je při požáru 100 až 110 °C. Voda obsažená v desce se při požáru odpaří, deska se rozpadne a struktura mřížky se změní na prášek (výjimka je u desek s protipožární odolností).

Sádrokartonové desky se vyrábí v základních rozměrech:

- šířka – 1,25 m,
- délka – 2 m, 2,5 m, 2,6 m, 2,75 m, 3 m,
- tloušťka – 12,5 mm (6 mm, 9,5 mm, 15 mm, 18 mm, 23 mm).

Výhody sádrokartonových konstrukcí:

- rychlý suchý způsob montáže,
- minimální znečištění okolního prostředí při montáži,
- celoroční možnost montáže,
- nízká hmotnost (snadná doprava, nízké požadavky na mechanizaci, nízké zatížení stropních a stěnových konstrukcí),
- zdravotní nezávadnost,
- kvalita provedení (hladký povrch),
- nosnost (sádrovláknitá deska FERMACELL unese až 50 kg na 1 hmoždince se šroubem).



Sádrokarton není vhodný:

- do trvale vlhkého prostředí (když nasákne o 10 %, ztratí až 70 % objemové tuhosti),
- pro trvalé teploty nad 45 °C.

CO POTŘEBUJEME PRO PRÁCI SE SÁDROKARTONEM

1) Sádrokartonové desky

Základem pro vytváření sádrokartonových konstrukcí jsou sádrokartonové desky.

Sádrokartonová deska stavební

Vzhled: šedý lícový karton.

Použití v interiérech (i nevytápěných).



Sádrokartonová deska impregnovaná

Vzhled: zelený lícový karton.

Použití v interiérech s vyšší vzdušnou vlhkostí (např. koupelna).





Sádrokartonová deska protipožární

Označení: **RF (DF)**

Vzhled: růžový lícový karton.

Použití za účelem dosažení vyšší požární odolnosti budovaných konstrukcí – určeno projektem.



Akustická sádrokartonová deska

Označení: **MA (DF)**

Vzhled: modrý lícový karton.

Použití za účelem dosažení vyšších hodnot vzduchové neprůzvučnosti konstrukcí.





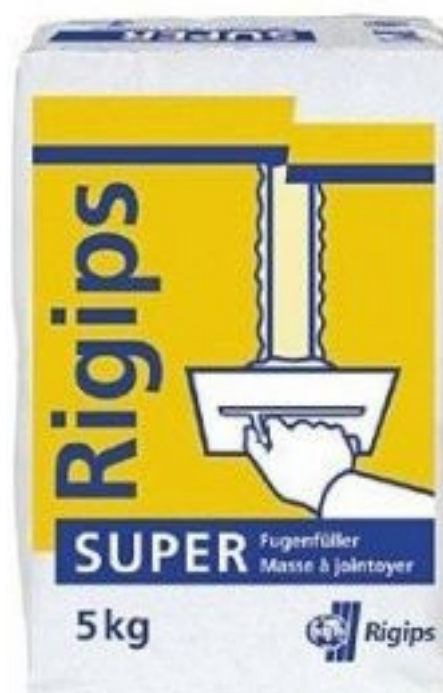
Nejběžněji používané sádrokartonové desky mají tloušťku 12,5 mm, šířku 1 250 mm a délku 2 000/2 600 mm. K dispozici jsou však i desky v jiných tloušťkách.

❖ 2) Práškové tmely

a) Pevné sádrové tmely vhodné ke spárování i celoplošnému tmelení sádrokartonu, které vynikají vysokou pevností, zkrácenou dobou vysychání (cca 40 min.), minimálním propadáním a snadnou brousitelností.

b) Tmel pro kompletní tmelení spár sádrokartonových desek s použitím výztužné pásky. Tyto tmely umožňují provést celoplošné tmelení ve velmi tenké vrstvě bez nepříjemného broušení a bez navýšení spotřeby materiálu.

c) Úsporné tmely určené k základnímu tmelení s použitím výztužné pásky.





3) Výztužné pásy

K vyztužení tmelených spár používáme výztužné pásy:

- a) skelné
- b) samolepicí



4) Pastové tmely

Pro finální tmelení spár desek i pro celoplošné tmelení. Tmel se velmi snadno brousí a nanáší.





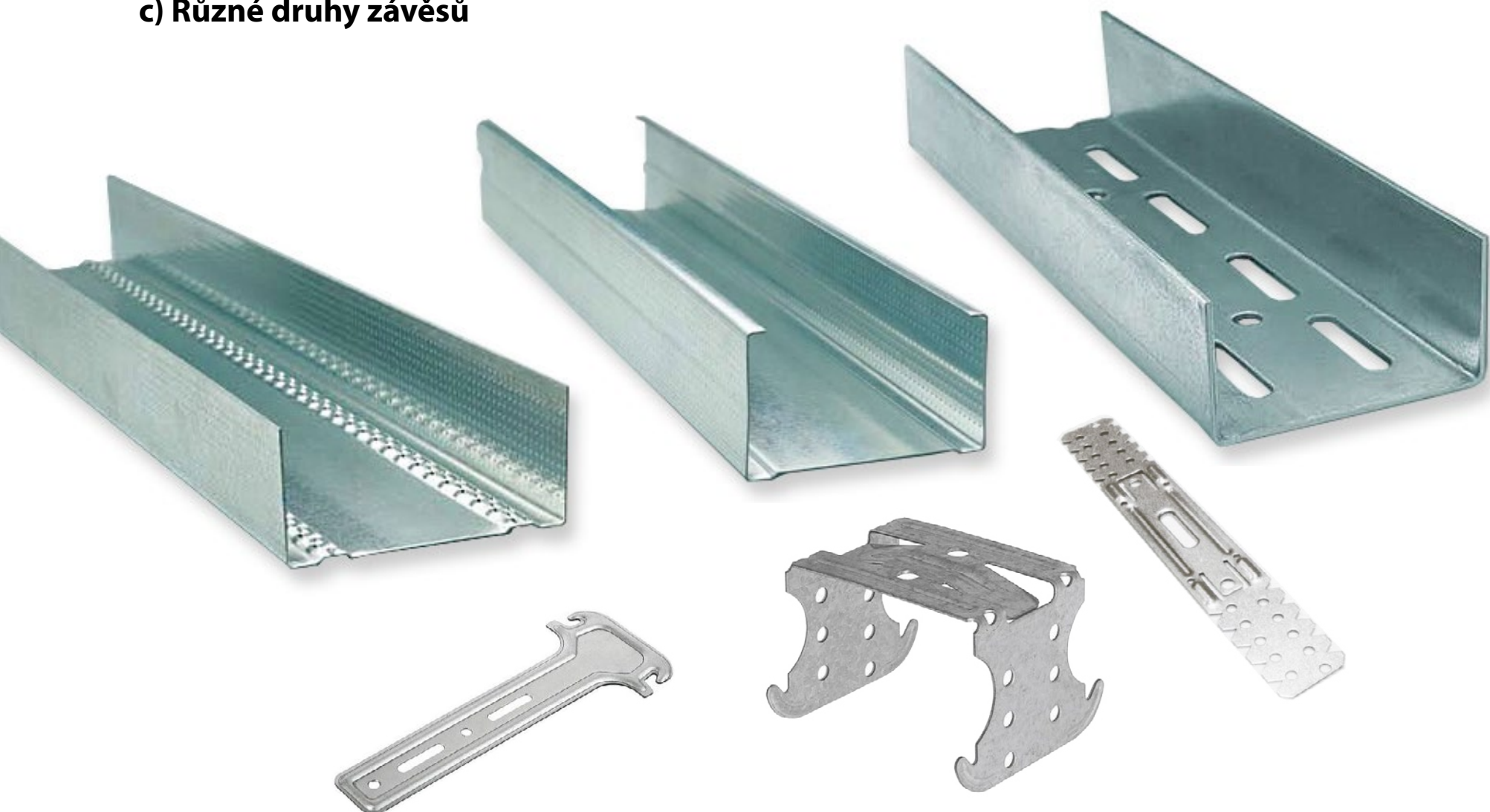
5) Lepicí malty

Je to prášková směs na bázi sádry určená k lepení sádrokartonových desek na svislé stavební konstrukce (obklady stěn).



6) Ocelové profily a příslušenství

- a) **Stěnové profily** – vodorovné k upevnění příčky na strop a podlahu, svislé – stojiny
- b) **Spojovací kusy** – pro podélné spojování profilů
- c) **Různé druhy závěsů**





7) Spojovací materiál

- Šrouby do plechu
- **Natloukací hmoždinky** – na upevnění podlahových a stěnových připojovacích profilů.
- **Samořezné šrouby** – délka 25, 35, 45 a 55 mm, pro šroubování sádrokartonových desek na tenkostěnnou ocelovou konstrukci.
- **Vruty do svislých závěsů s plochou hlavou** – samořezný vrut pro připevnění závěsů sádrokartonové konstrukce do nosné dřevěné konstrukce.





POVRCHOVÁ ÚPRAVA

••••• Nátěry

Pro nátěry sádrokartonových konstrukcí jsou vhodné disperzní barvy, nebo alespoň barvy s přídavkem disperze (můžeme použít i PRIMALEX PLUS, HET). Nedoporučuje se používat hlinkové barvy a vápno.

Před nátěrem je vhodné provést penetraci nebo plošné přespachtlování, čímž se sníží rozdíl nasákavosti (papír saje méně než sádrový spoj) a také možnost vzniku map. Nátěr zhotovujeme válečkem. Štětky není vhodná, protože zanechává na ploše viditelné stopy.

Pro náročné barvy (tmavé, lesklé) je třeba podklad celoplošně tmelit například tmelem typu FINISH.

••••• Tapety

Tapety mají nevýhodu v tom, že na sádrokartonové desce příliš drží. Proto se doporučuje provést základní nátěr nebo penetraci nátěrem SPEZIAL GRUND. Penetrace dokonale utáhne povrch, vytvoří mezi kartonem desky a tapetou distanční vrstvu. Lepidlo proto nevnikne až do kartonu desky, a tapeta se dá po čase strhnout.

••••• Nástřik

Nástřik je vhodný pro povrchovou úpravu sádrokartonových desek pro své jednoduché provedení. Doporučuje se provést pouze základní nátěr a potom se může udělat nástřik sádrokartonové desky.

••••• Keramické obklady a dlažby

Na stavební impregnované desky RBI se provádí obklady o max. rozměru 300/300 mm. Obklady se lepí na dvojité opláštění, které je pevnější. Na povrch desky se provede základní zpevňovací nátěr. Pro lepení obkladů a dlažeb se používají disperzní lepidla, která jsou určena pro sádrokarton. Na spárování volíme flexibilní spárovací materiály (ne bílý cement!). Spáru mezi podlahou a stěnou vytmelíme pružným silikonovým fungicidním tmelem, který zabraňuje vzniku plísní.



Kontrolní otázky:



1. Jaké znáte druhy sádrokartonových desek? Vyjmenujte je a popište možnosti jejich použití.
2. K čemu využíváme výztužné pásy?
3. Jaké jsou výhody pastových tmelů?
4. Jaké znáte druhy povrchových úprav? Pouvažujte nad klady a zápory těchto úprav.



6.2 VYBRANÉ DRUHY SÁDROKARTONOVÝCH KONSTRUKCÍ



ZPŮSOBY OPRACOVÁNÍ DESEK

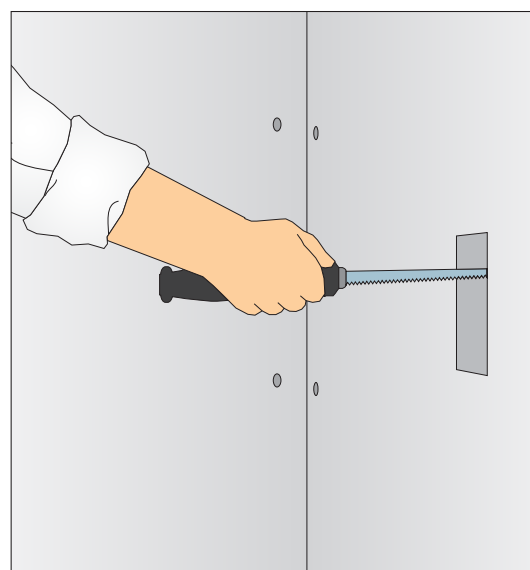
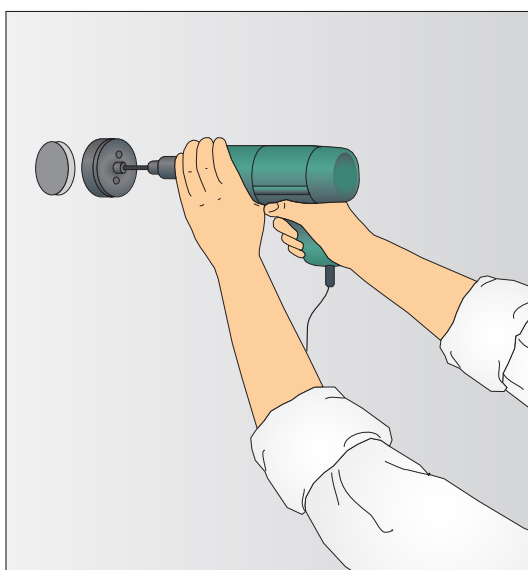
••••• Jednoduché přířezy

Nožem prořízneme nejprve povrchový karton z lícové strany, potom přelomíme sádrové jádro desky v místě naříznutí. Desku otočíme a následně prořízneme karton z rubové strany.



••••• Přesné přířezy

Zvláště čisté řezy provedeme pomocí pily s jemnými zuby (ocasky) nebo pomocí ruční obloukové pily. Výřezy pro instalace vyřízneme frézkou, pilkou nebo prořízneme speciální kruhovou rašplí (struhákem – nebozezem).





TMELENÍ

• Příprava sádrového tmelu

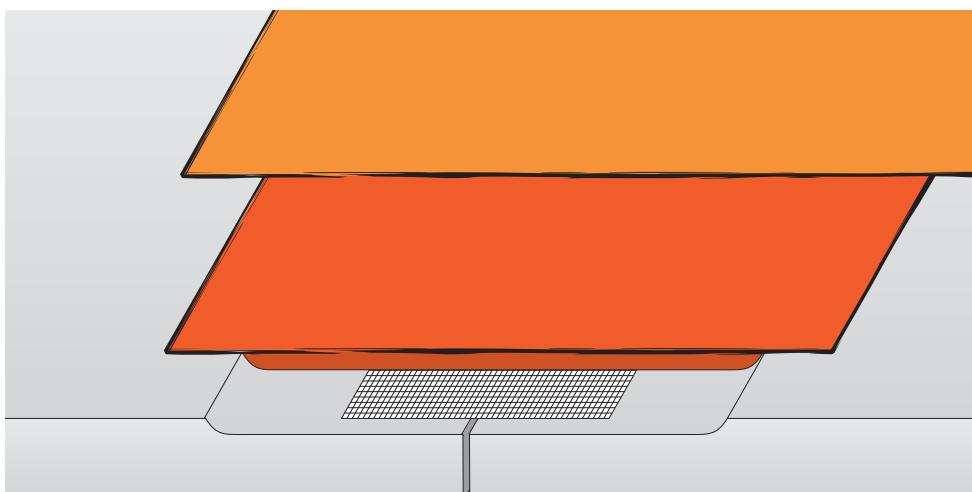
Do čisté nádoby s čistou vodou postupně (pomalu) nasypeme sádrový tmel tak, aby prášek dosáhl přibližně úrovně hladiny vody. Před rozmícháním je třeba nechat směs 2–3 minuty stát. V případě potřeby můžeme směs zředit přidáním vody. Nikdy se však nesmí dosypávat dodatečně prášek!



Při správné hustotě tmel nestéká

• Tmelení podélných spár

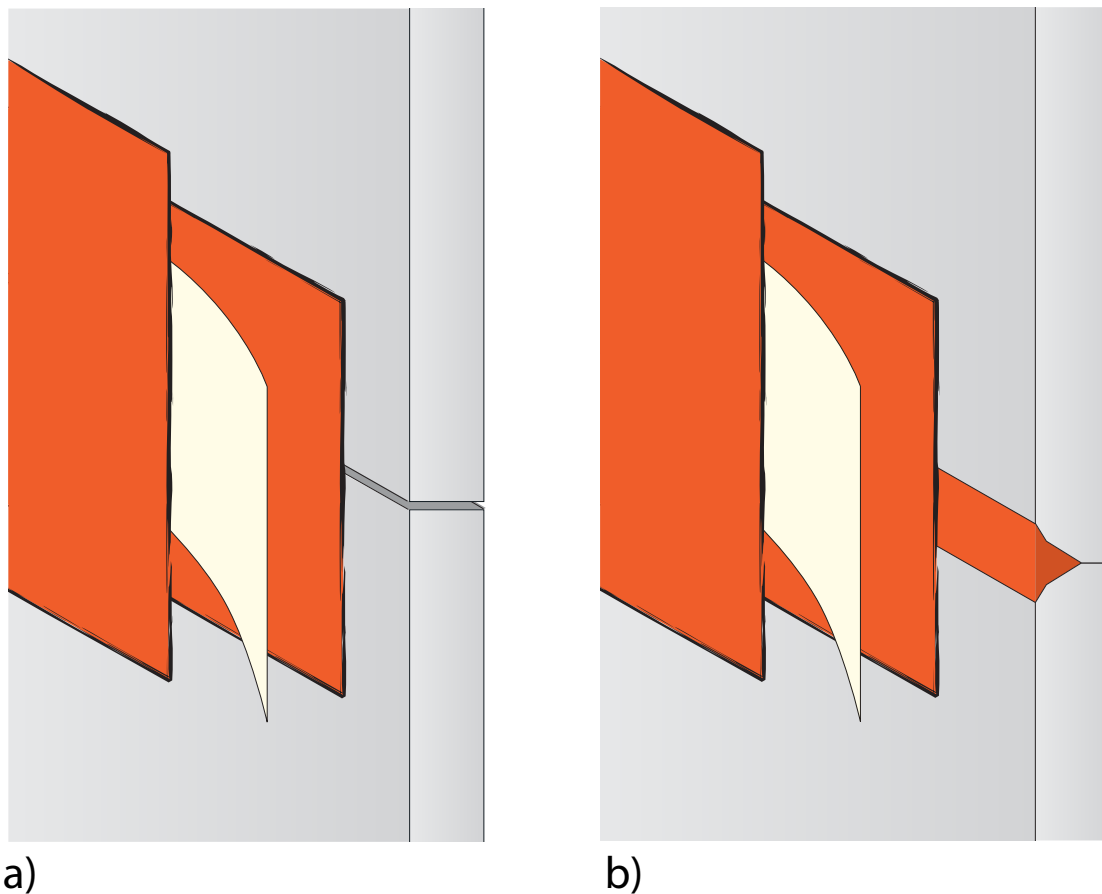
Při tmelení podélné hrany PRO je vždy nutno použít některou z výztužných pásek.





••••• Tmelení příčných spár

- a) příčné spáry mezi deskami s hranou kolmo řezanou (bez seříznutí),
- b) příčné spáry mezi deskami s hranou zkosenou nebo opracovanou do rozevřeného tvaru spáry.



U obou těchto spojů je třeba vždy použít některou z výztužných pásek.

••••• Postup tmelení

Samolepicí výztužnou pásku nalepíme na suchou desku a přetmelíme.

Skelnou výztužnou pásku je třeba vložit do tenké vrstvy čerstvě naneseného tmelu a vtlačit do tmelu hladítkem.

Po zaschnutí první vrstvy tmelu spáry přestěrkujeme, tmel roztáhneme do šířky a uhladíme do ztracena.

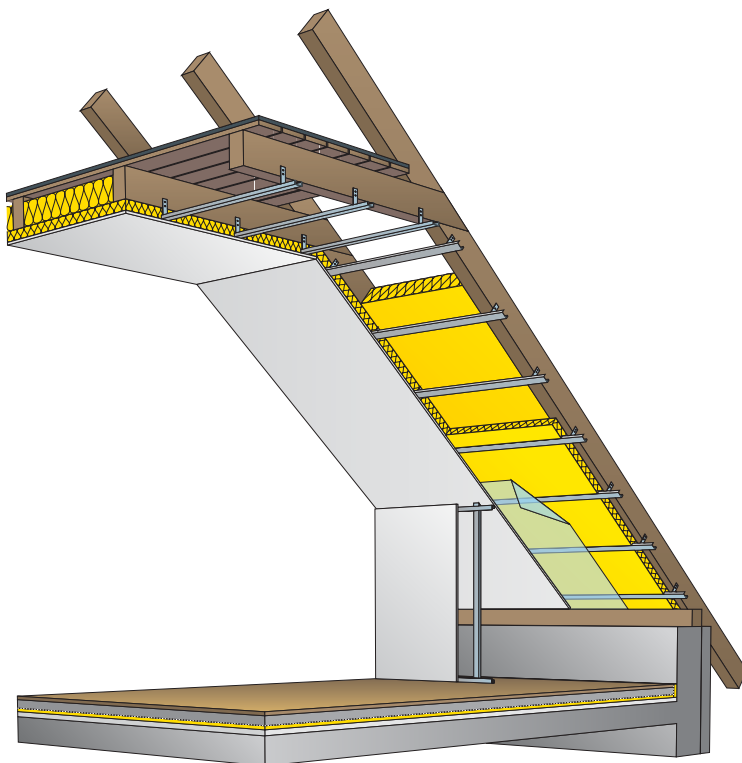
Konečnou úpravu povrchu lze provést spárovacím (práškovým) tmelem Rifino Top, ale také pastovým finišovacím tmelem ProMix Finish, který je pro finální tmelení zvláště vhodný.

Po zaschnutí tmelu provedeme přebroušení tmeleného povrchu brusnou mřížkou upnutou do ručního držáku. Pozor na porušení výztužné pásky a přiléhajícího povrchu kartonu desek!



PODKROVÍ

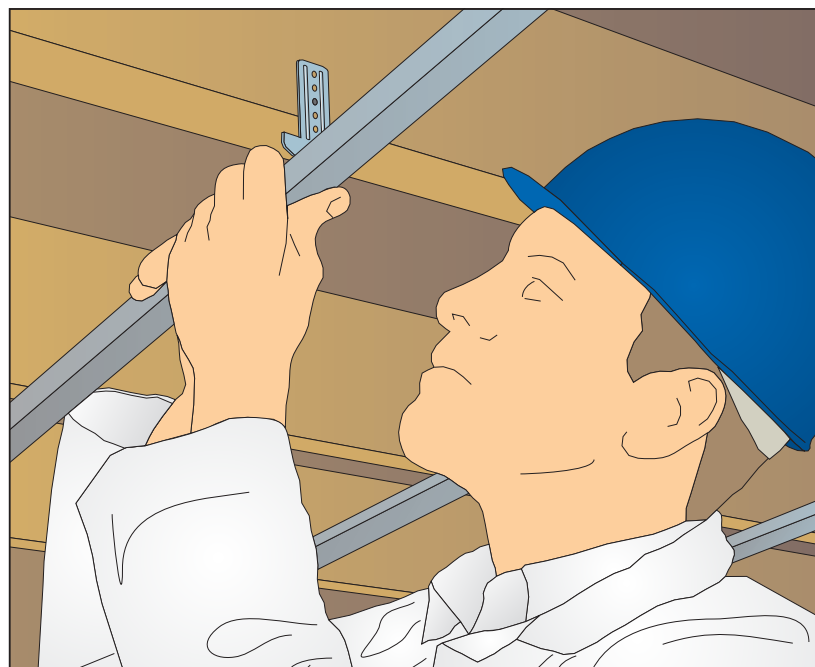
Půdní vestavby zahrnují horizontální, šikmé i vertikální obvodové konstrukce obytného podkroví. K výstavbě půdních vestaveb jsou sádkartonové konstrukce přímo ideálním řešením.



1. Nosná konstrukce

Na stropní a šikmou trámovou konstrukci připevníme podkonstrukci: rozteč montážních profilů je maximálně 500 mm. Podkonstrukci z profilů R-CD připevníme ke krokům pomocí stavěcích třmenů, přímých nebo krokových závěsů.

Po obvodě (na štítových zdech) je třeba před montáží profilů R-CD připevnit obvodový profil R-UD pomocí plastových natloukacích hmoždinek.





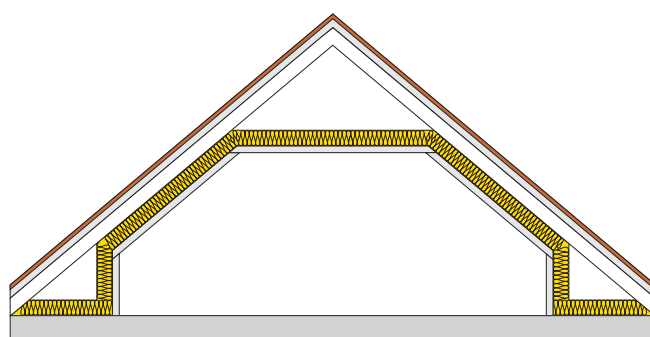
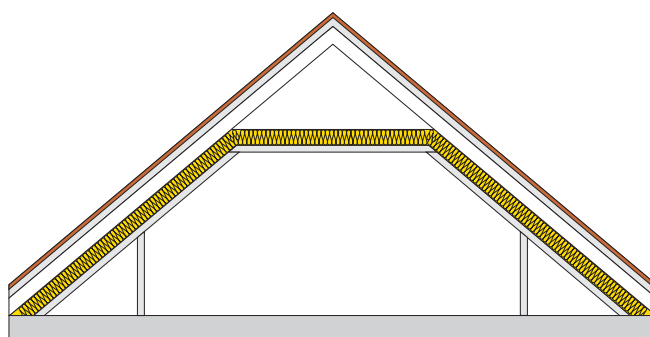
2. Minerální izolace

Mezi krokve vložíme tepelněizolační vrstvu z minerální izolace v šířce cca o 10–20 mm větší, než je světlá vzdálenost krokví.

Maximální tloušťka tepelné izolace je dána tepelně-technickým výpočtem.



Vrstva tepelné izolace probíhá buď ve střešní rovině až k pozednici (boční předstěna má pouze estetickou funkci), nebo ze střešní roviny na boční předstěnu a zakrytou část podlahy. Ani v jednom z obou případů nesmí dojít ke vzniku tepelných mostů. Parotěsná zábrana pokračuje až za pozednici k okapové hraně střechy.



Při aplikaci tepelných izolací a parozábran v obvodových konstrukcích Rigips je vhodné řídit se projektovou dokumentací. Návrh tloušťky tepelné izolace vychází z tepelně-technického výpočtu. Z tohoto výpočtu vyplynou rovněž požadavky na parozábranu (potřebný difuzní odpor, správná poloha parozábrany ve skladbě konstrukce).



3. Parozábrana

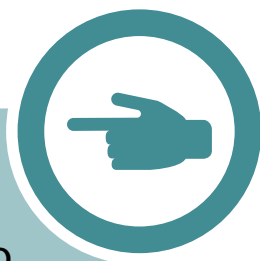
Parozábranu připevňujeme pomocí terčů z oboustranně lepicí pásky na profily.

Parozábranu lze montovat v některých případech i před montáží podkonstrukce (nelze při použití krokrových závěsů – byla by porušena těsnost parozábrany).



Poznámka:

Parozábrana se použije v případech, kdy je konstrukce Rigips součástí obvodového pláště budovy a ve skladbě konstrukce je vrstva tepelné izolace (podkroví, předsazené stěny – konstrukce na rozhraní interiér – exteriér). Aplikací parozábrany se předchází vnikání interiérové vzdušné vlhkosti do konstrukce a její případné kondenzaci. Parozábrana zároveň plní funkci vzduchotěsnicí, tj. zamezuje výměně vzduchu mezi interiérem a exteriérem. Tím přispívá i k energetickým úsporám.

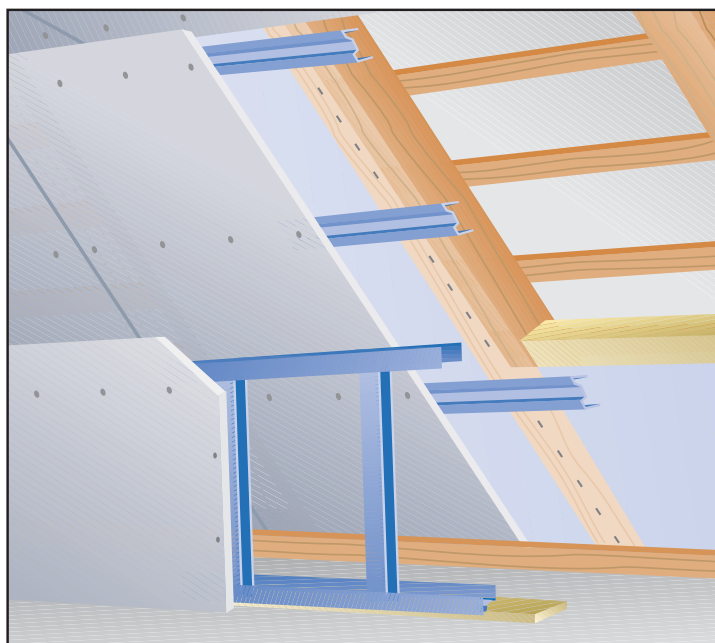


4. Opláštění a tmelení

Sádrokartonové desky Rigips k podkonstrukci připevňujeme samořeznými šrouby TN délky 25–55 mm (podle nosné konstrukce a tloušťky opláštění) s maximální roztečí 17 cm. Při opláštění je nutno zachovávat zásadu převazování spár alespoň o jednu vzdálenost mezi profily – spáry nesmí tvořit kříž. Desky se montují zásadně délkou kolmo na směr montáže profilů. Po ukončení montáže sádrokartonových desek přetmelíme spáry a hlavičky šroubů.



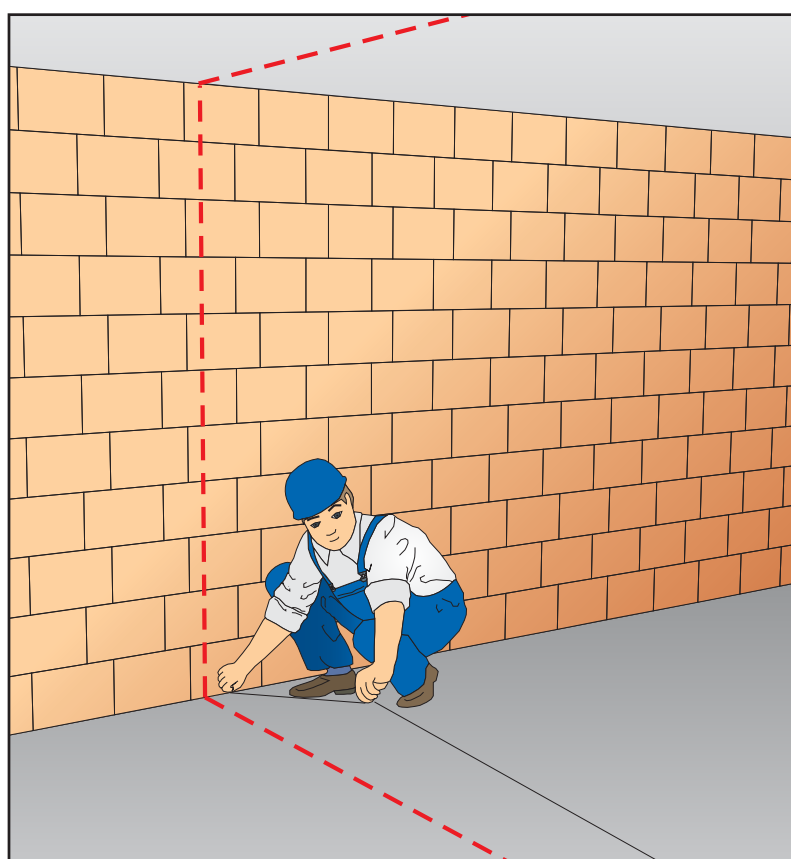
Boční předstěna je provedena jako předsazená stěna volně stojící, popřípadě předsazená stěna na třmeny (dle konkrétní dispozice).



PŘÍČKY

1. Zaměření

Na podlaze nejprve vyznačíme pomocí šňůry nebo pravítka obrysovou čáru. Nezapomeneme na případné dveřní otvory. Průběh příčky přeneseme i na strop a stěnu.

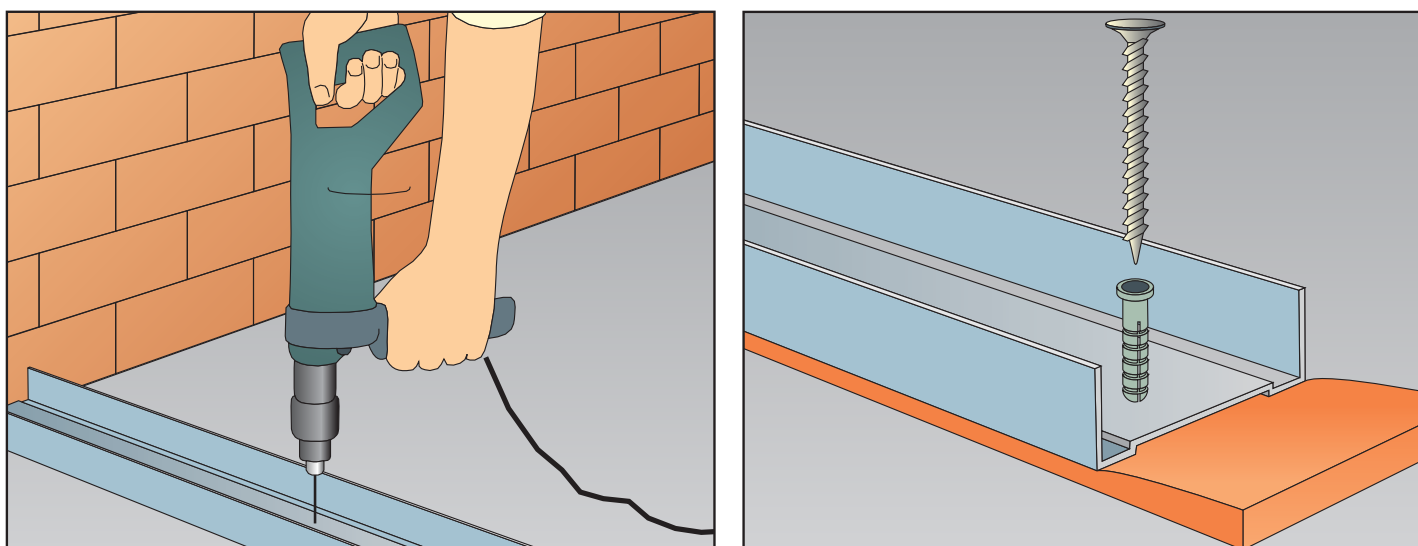




2. Připojovací profily

Připojovací profily R-UW opatříme jednostranně lepicím napojovacím pěnovým těsněním Rigips a připevníme na podlahu a na strop vhodnými kotevními prostředky, rozmístěnými max. po 80 cm. V rozích příčky je max. vzdálenost prvního připojení od rohu 20 cm.

K postranním stěnám připevňujeme příčku pomocí profilů R-CW. I připojovací profily je nutné s ohledem na zvukovou izolaci podložit napojovacím pěnovým těsněním.



3. Stojiny z profilů R-CW

Nejdříve stojiny uložíme do dolního a pak do horního připojovacího profilu R-UW. Stojinu stříháme o cca 10–15 mm kratší, než je výška místnosti tak, aby profil stojiny byl minimálně 2 cm ukotven do stropního profilu R-UW. Ostatní stojiny rozestavíme po 60 (62,5) cm. Profily R-CW musí být uloženy otevřenou stranou profilu ve směru montáže, aby se mohlo začít se šroubováním desek na stabilnější straně stojiny.





4. Opláštění první strany

Opláštění první strany příčky začínáme deskou o plné šířce. Desky přišroubujeme elektrickým šroubovákem ke stojinám samořeznými šrouby Rigips v roztečích max. 25 cm. Při dvouvrstvém opláštění se první vrstva připevňuje s roztečí šroubů 75 cm. Aby se dosáhlo potřebného překrytí spár, začíná se druhá vrstva s deskou poloviční šířky.



5. Vložená izolace a instalace

Po opláštění první strany příčky a po uložení požadovaných elektroinstalací a sanitárních instalací do dutiny příčky se do dutiny mezi stojiny umístí izolace z minerálních vláken. Dutinu izolujeme v celé ploše a v případě potřeby izolační materiál proti sesuvu zabezpečíme.





6. Opláštění druhé strany a tmelení

Opláštěním druhé strany příčky se dokončí montáž stěny Rigips. Začínáme deskou poloviční šíře, takže proti spáře první strany leží plná plocha desky.

Po opláštění příčky z obou stran přetmelíme spáry a hlavy šroubů.



Poznámka:

1. Profily R-CW před opláštěním nespojujeme s profily R-UW.
2. Desky šroubujeme pouze k profilům R-CW (ne k profilům R-UW).

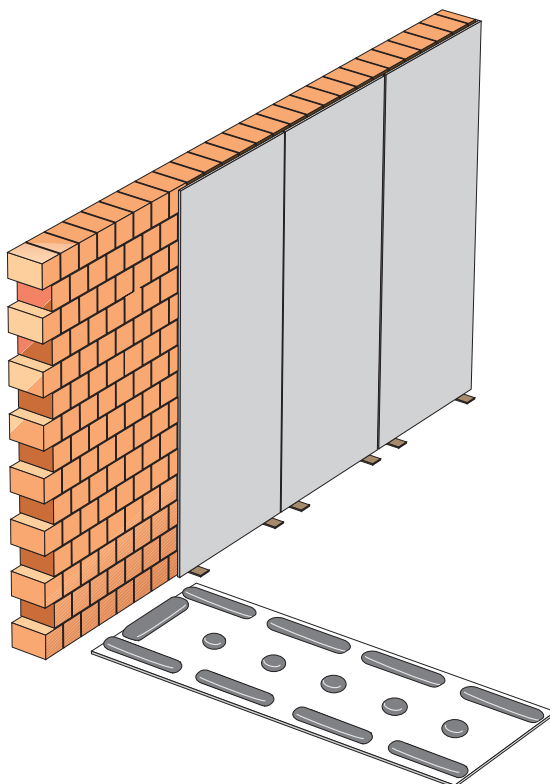


SUCHÉ OMÍTKY

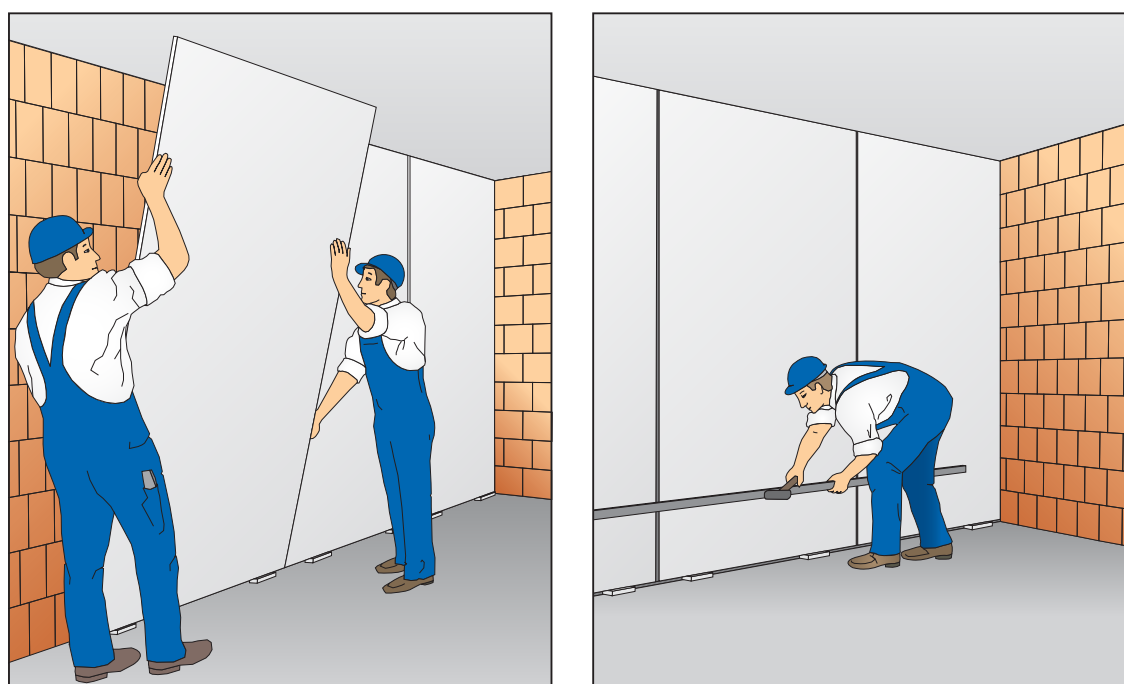
Obklad stěny

Sádrokartonové desky připravené na potřebný rozměr (výška místnosti minus 15 mm) nalepíme pomocí lepicího tmelu Rifix na masivní stěnu (zdivo, beton aj.).

Silně savé podklady (např. pórobeton) je třeba předem opatřit základním penetračním nátěrem Rigips v potřebném zředění. Pokud desky lepíme na hladký betonový podklad, je třeba použít nátěr pro zvýšení přilnavosti – základní kontaktní nátěr Rigips.



Lepicí tmel Rifix nanese se na desku (lepicí terče – viz horní obr.), desku přisadíme na zeď a pomocí gumové paličky vyrovnáme. U podlahy vytvoříme pomocí podložení zbytků desky mezeru cca 10 mm a u stropu ponecháme mezeru cca 5 mm. Tím se zabezpečí odvětrání během tuhnutí lepicího tmelu. Poté spáry mezi deskami přetmelíme spárovacím tmelem. Mezery u podlahy a stropu po zaschnutí lepicího tmelu také zatmelíme.



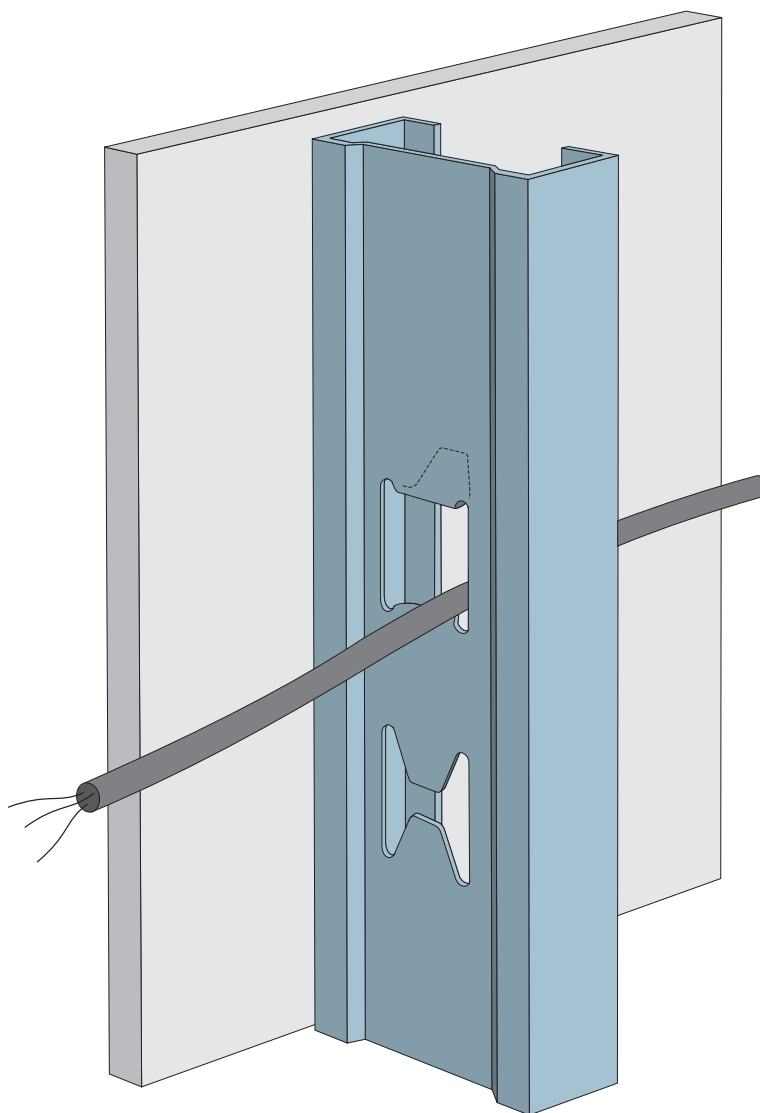
••• Příprava lepicí malty

Lepicí malta Rifix se před použitím rozmíchá s vodou dle návodu na obalu. Doba zpracovatelnosti je nejméně 45 minut. Doba následného tvrdnutí malty je 8 až 12 hodin. Vysychání malty trvá 2 až 3 dny.



VEDENÍ INSTALACÍ PŘÍČKOU

Profily R-CW jsou opatřeny H-prolisy, které jsou určeny pro protažení elektroinstalace nebo jiných instalačních vedení. Při montáži profilů je vhodné dbát na umístění H-prolisů přibližně ve stejné výškové úrovni příčky.



V případě nutnosti vést dutinou příčky instalace v určité výškové úrovni je možné provádět ve stojinách profilů R-CW otvory přímo na stavbě během montáže za dodržení těchto pravidel:

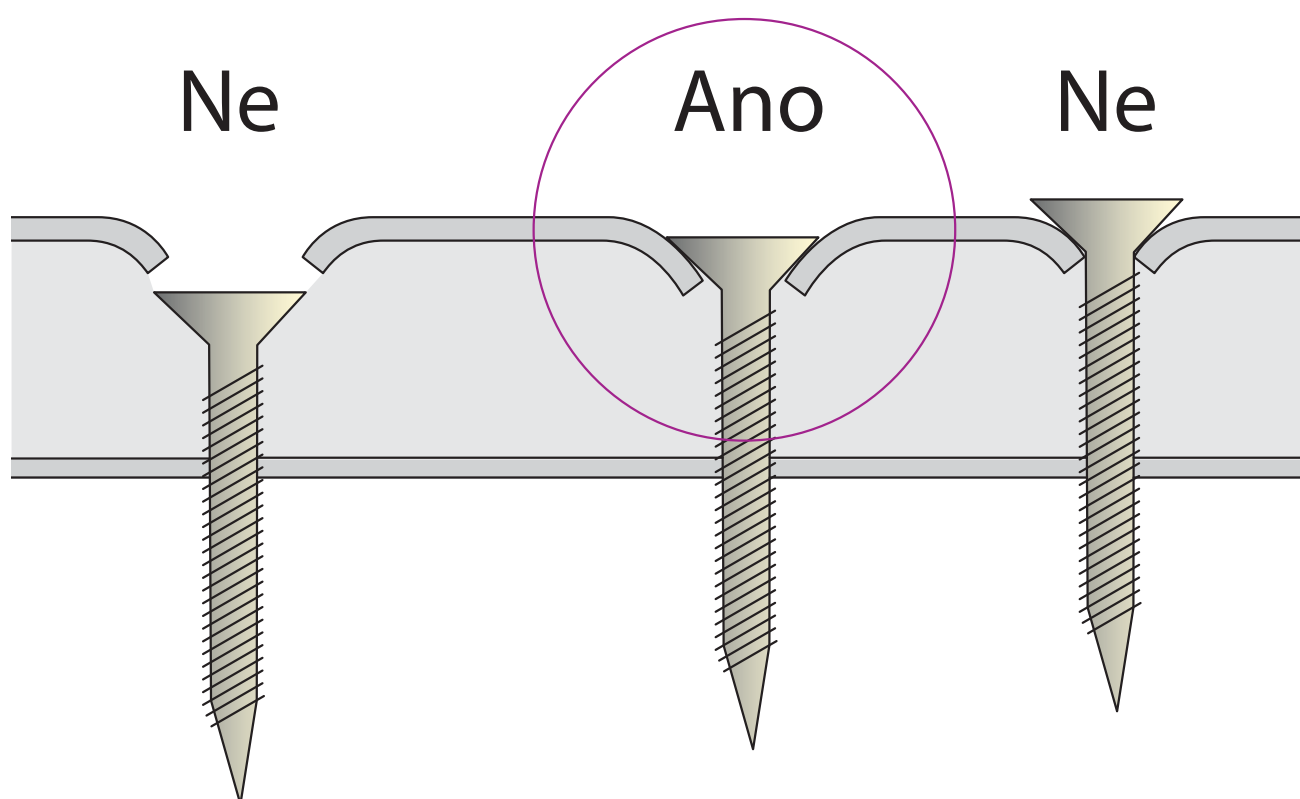
- Šířka vytvářeného otvoru musí být min. o 10 mm menší než šířka profilu.
- Výška otvoru (ve směru délky profilu) nesmí být větší než dvojnásobek jeho šířky.
- Při potřebě více otvorů v jednom profilu nad sebou nesmí být jejich vzájemná odlehlost (rozteč mezi nimi) menší než trojnásobek jejich délky.
- Hrana otvoru musí být od konce profilu vzdálena nejméně o jmenovitou šířku daného profilu.
- Otvory nesmějí být provedeny v oblasti vzájemného napojení (prodloužení) profilů.



ŠROUBOVÁNÍ

Samořezné šrouby Rigips šroubujeme speciálním elektrickým šroubovákem nebo použijeme vrtačku opatřenou šroubovacím nástavcem. Samořezné šrouby Rigips můžeme našroubovat skrz desku do profilu Rigips bez předvrtání.

Na připevnění jednovrstvého opláštění použijeme šrouby délky 25 mm.



Správná míra zapuštění hlavy šroubu pod úroveň lícového kartonu

Minimální vzdálenost šroubů od hrany desky:

- Originální podélná hrana (obalená papírem) – 10 mm
- Řezaná hrana – 15 mm

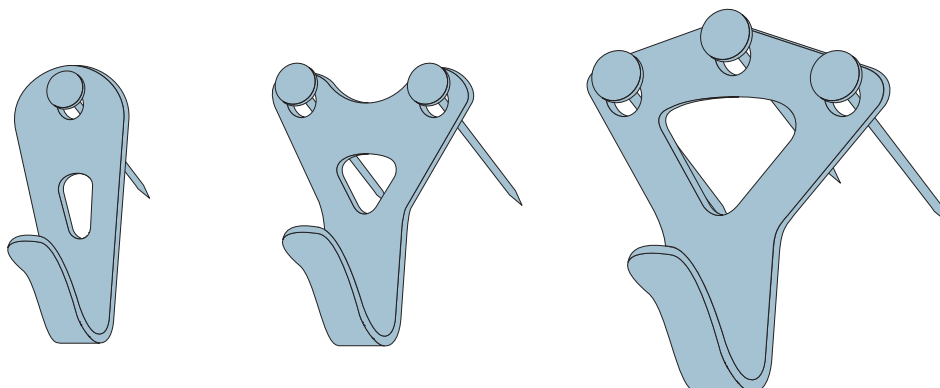
Maximální vzájemná vzdálenost šroubů:

- Opláštění šikmin a podhledů – 170 mm
- Opláštění svislých ploch – 250 mm

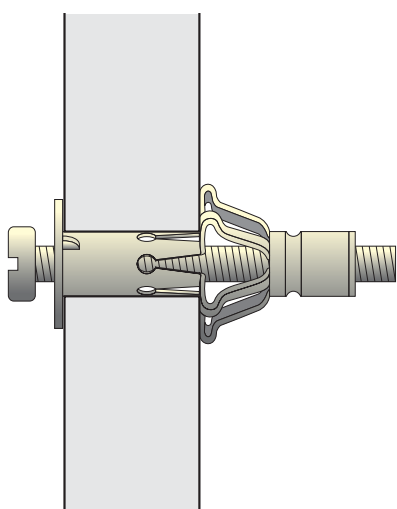


UPEVNĚNÍ PŘEDMĚTŮ

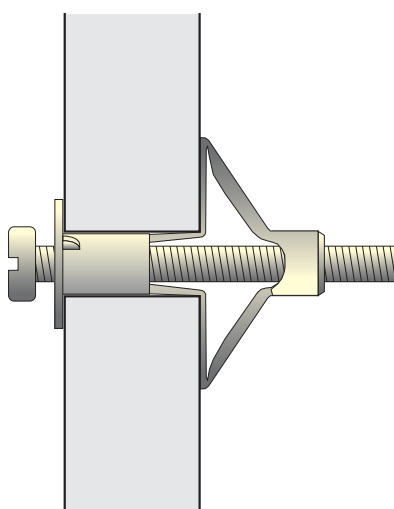
Lehké předměty (do 15 kg u jednoduchého opláštění a do 20 kg u opláštění dvojitého) lze na stěnové sádkartonové konstrukce bezpečně upevnit obrazovými háčky (každý hřebík unese 5 kg).



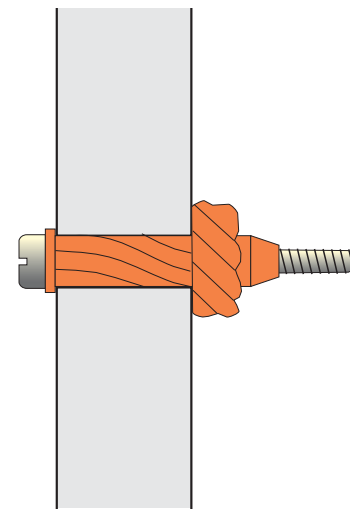
Při upevňování těžších předmětů na příčky nebo na předstěny lze použít kovové či plastové dutinové nebo rozpínací hmoždinky. Dovolené zatížení závisí na odstupu těžiště zavěšovaného břemena od opláštění.



*Kotva kovová
„Molly“*



*Dutinová kovová
hmoždinka – HM*



*Plastová uzlovací
hmoždinka*

U dvojitého opláštění a odstupu těžiště 50 mm lze na plastovou hmoždinku zavěsit předměty o hmotnosti až 70 kg, na kovovou rozpínací „Molly“ kotvu až 110 kg. Nezávisle na přípustném zatížení kotevního bodu (hmoždinky) nesmí být překročena celková únosnost stěny na metr délky. Např. jeden běžný metr konstrukce dvojité opláštěné deskami tl. 12,5 mm může být zatížen až 110 kg při odstupu těžiště 50 mm.

Na podhledy je možno přímo do desky opláštění kotvit jednotlivé břemeno do 6 kg, přičemž celkově takové zatížení nesmí překročit 6 kg/m².

Břemena hmotnosti do 10 kg, která celkově nepřekročí 20 kg/m², je nutno kotvit přímo do kovových profilů podkonstrukce podhledu. Těžší břemena je nutno kotvit do nosné konstrukce stropu.



POVRCHOVÉ ÚPRAVY

Jakmile zaschnou všechna zatmelená místa, lze přistoupit k povrchovým úpravám sádrokartonových ploch.

Na sádrokartonové povrchy lze zvolit všechny běžné povrchové úpravy jako malování, tapetování, keramický obklad apod.

Při volbě konkrétních materiálů je třeba vybrat takový, který je výrobcem doporučen pro aplikaci na sádrokarton.

S ohledem na snížení a sjednocení nasákavosti povrchu je vhodné povrch desek napenetrovat např. základním penetračním nátěrem Rigips. Pro další pracovní postup musí být základní nátěr proschlý. Malování se provádí pomocí válečku nebo stříkáním. Malování štětkou se nedoporučuje. Pro obklady jsou vhodné keramické obkládačky a kameninové obklady standardních rozměrů, jakož i skleněná mozaika. V místech ostříkovaných vodou je třeba pod obklad aplikovat hydroizolační nátěr.

Pod keramický obklad je třeba provést dvojité opláštění deskami tl. 12,5 mm nebo zmenšit rozteč profilů na max. 40 cm.



BOZP při sádrokartonářských pracích

Při provádění sádrokartonových konstrukcí musí pracovník dodržovat běžné zásady BOZP. Nesmí ohrozit zdraví své ani ostatních pracovníků.

Zvýšená opatrnost musí být dodržována při:

- práci s nářadím na elektrický pohon,
- práci na lešení nebo žebříku,
- při řezání sádrokartonových desek,
- při zkracování profilů.

Při práci se řídíme pokyny mistra a stavbyvedoucího.

Při práci používáme pracovní obuv, oděv a ochranné pomůcky (ochranné brýle, dýchací roušku proti prachu, pracovní rukavice...).



Kontrolní otázky:



1. Jak probíhá tmelení?
2. Popište postup při montáži půdních vestaveb.
3. Popište postup při montáži sádrokartonové příčky.
4. Jak probíhá upevňování předmětů na sádrokartonové konstrukce?



7 DŘEVĚNÉ ÚPRAVY POVRCHŮ

Funkce úprav povrchů:

- zlepšení tepelných a zvukových izolačních vlastností
- ochrana povrchu před atmosférickými vlivy
- zlepšení estetiky povrchu (zakrytí nerovností)
- vytvoření odvětrávané fasády

Při volbě druhu dřeva rozhodují tato obecná kritéria:

- prostředí stavby
- geometrie budovy
- představy architekta a investora
- povětrnostní podmínky a jejich vliv na namáhání stavby, požadavky na povrch zvoleného dřeva a jeho snadná údržba
- stavební předpisy
- tepelná izolace
- protipožární ochrana
- požadavky na spodní konstrukci

Druhy obkladů:

- obklady z masivního dřeva s profilováním
- tlakově impregnované dřevěné obklady nebo tepelně upravené dřevo (ThermoWood)
- cementovláknité a cementotřískové desky
- velkoplošné materiály na bázi dřeva
- protlačované vláknité profily a panely
- šindele

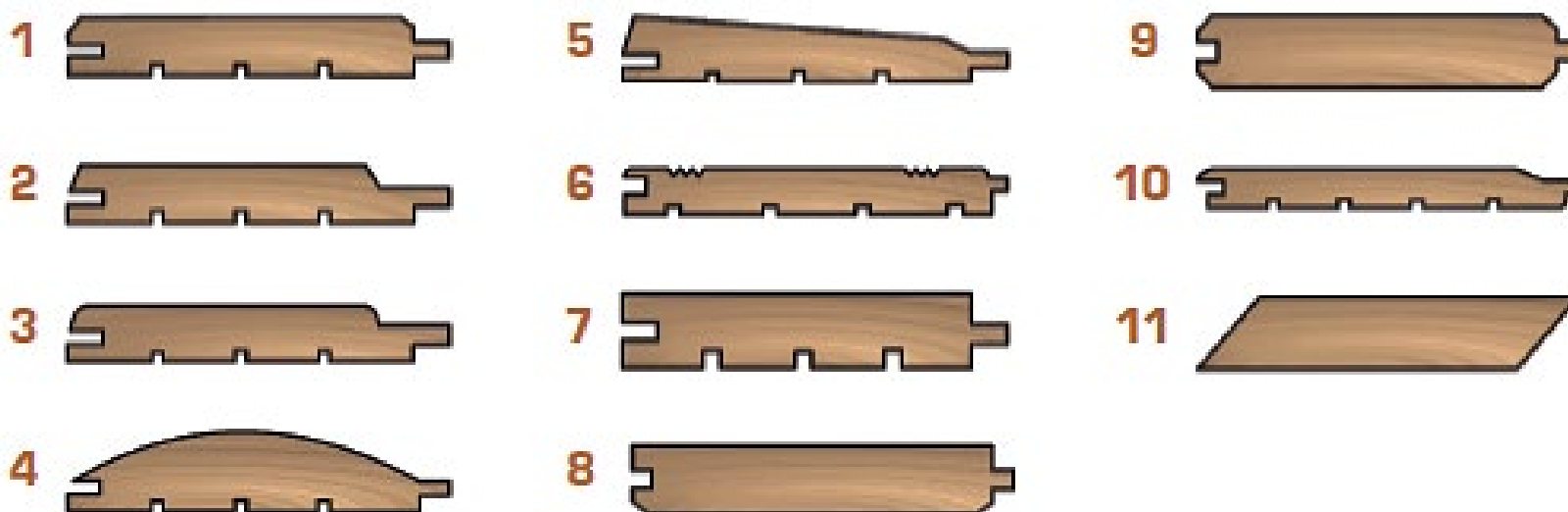


OBKLADY Z MASIVNÍHO DŘEVA S PROFILOVÁNÍM

Obklady z masivního dřeva vnitřní

Nejčastěji se vyrábí z poloradiálního řeziva domácích jehličnatých dřevin (smrk, borovice, jedle, modřín). Aby se minimalizovalo riziko zborcení profilu, vytvoří se ve spodní části palubek drážky rovnoběžné s jejich délkou. Jsou vyráběné v několika šířkách, tloušťkách a profilech. Připevňují se k podkladu pomocí sponek a hřebíků do vnitřku drážky.

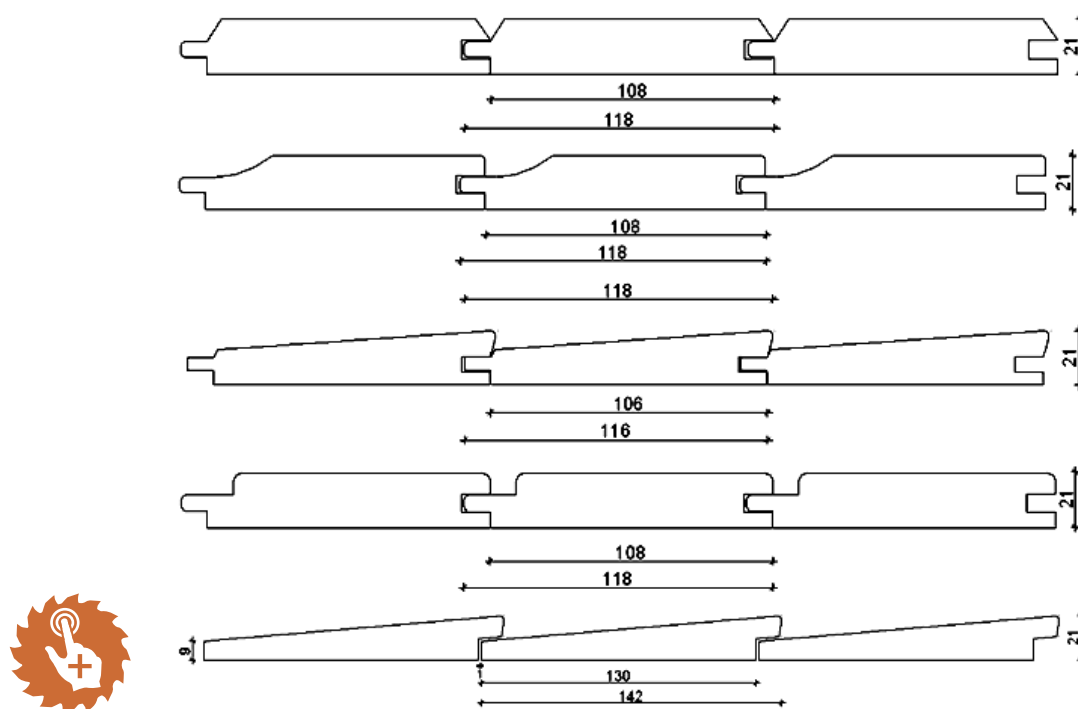
Profily palubek:



1 Palubka Klasik **2** Palubka Tatan **3** Palubka Soft **4** Palubka srubová pero – drážka
5 Palubka diagonála **6** Palubka selská (landhaus) **7** Palubka podlahová **8** Palubka/podlahovka (pod šindel) **9** Palubka Na chatky **10** Jihočeský profil **11** Fasádní profil

Obklady z masivního dřeva venkovní

Na tyto obklady se lépe hodí kvalitnější dřeviny (borovice, modřín nebo douglaska), z listnatých dřevin splňuje požadavky kladené na exteriérové obklady stěn např. dub. Při obkladech velmi exponovaných přírodním vlivům je vhodnější používat odolnější druhy exotických dřevin, jako jsou sibiřský modřín, skandinávský smrk nebo červený cedr. Alternativou je použití tepelně upraveného dřeva ThermoWood. Fasádní profily jsou zakončeny lištami, latěmi, krycími deskami nebo jsou provedeny s okapovýmnosem.



Typy profilů venkovních obkladů

• Zásady obkládání

Zásady pokládky venkovního masivního obložení:

- Palubky se při vodorovném pokládání dávají vždy perem nahoru.
- Rozteče jednotlivých latí roštu jsou závislé na tloušťce materiálu obkladu (od 400 do 1 000 mm).
- Palubky nikdy nestahujte, při vyšší vlhkosti by mohlo dojít k vyboulení fasády.
- Při zařezávání se musí přetříť řezy i čelní konce povrchovou ochranou, protože jimi vniká vlhkost do palubek nejrychleji.
- Dřevěné obklady povrchově upravujeme ještě před montáží, nikoli po ní (po seschnutí by vystoupily nenatřené části per).
- Průřez latí roštu je dimenzován dle prostoru pro cirkulaci vzduchu a hmotnosti obkladu.
- Při kotvení vždy používejte kvalitní, dlouhodobě nekorodující materiály (nerezové oceli, mosaz).
- Jako kotevní materiál se používají vruty, hřebíky, nýty (duté) a speciální systémové kotevní prostředky.
- Nezapouštějte šrouby při připevňování fasádních profilů příliš hluboko do dřeva.
- Na koncích palubek si předvrtejte otvory pro šroub, případně je kotvěte minimálně 50 mm od konce, zabráníte tím pozdější tvorbě trhlin.
- Spodní a horní zakončení fasády je třeba opatřit mřížkou, aby se zabránilo vniknutí hlodavců, ptáků a hmyzu.
- Vhodné je venkovní obložení provádět u staveb s dostatečným přesahem střechy.



Zásady pokládky vnitřního obložení:

- Použití kvalitních obkladů (dostatečná tloušťka, vhodná vlhkost, bez povrchových poškození)
- Podkladní rošt nesmí kopírovat případné nerovnosti podkladu (kontrola rovinnosti pomocí přikládání rovné latě svisle, vodorovně a úhlopříčně).
- přesah palubky přes lať roštu nemá být větší než 70 mm.
- Průřez latí podkladního roštu je 40 × 20 mm a připevňuje se širší stranou k podkladu.
- Poloha podkladního roštu musí být svislá (kontrola pomocí olovnice nebo libel).
- K vymezení polohy roštu od podkladu stěn používáme podkladní destičky a klíny které ale musíme zajistit, aby časem nedošlo k jejich uvolnění.
- Při obkládání se musí respektovat specifické vlastnosti dřeva při sesychání a bobtnání, zejména dilatační mezery kryté lištami.
- Pokud je směr podkladního roštu vodorovný je nutné vytvoření otvorů v konstrukci roštu pro zabezpečení proudění vzduchu v podkladním roštu.
- Volíme raději menší šířky obkladů s radiálním nebo poloradiálním průběhem vláken (letokruhy v ploše tvoří rovnoběžky co nejblíže od sebe).
- Obklady se připevňují kolářským hřebíčkem do spodní strany polodrážky nebo montážním plíškem vhodné velikosti.

ZÁSADY KOTVENÍ PODKLADNÍHO ROŠTU

Druh a způsob kotvení roštu určuje:

- Druh nosné svislé konstrukce (dřevo, zdivo, beton)
- Hmotnost obkladu
- Dilatace obkladu (tepelná roztažnost obkladu)
- Požadavky na krytí a přístupnost instalací
- Požadovaná životnost

Kotvení dle podkladního materiálu:

- **Kotvení do dřeva** – pomocí vrutů se záпустnou hlavou na vnitřní šestihran, torx nebo křížovou drážkou přímo do podkladu, nebo hřebíků.
- **Kotvení do zdiva** – pomocí zatloukacích hmoždinek, lavičníků (starší typ spojovacího prostředku, podobný hřebu s rozkovanou vrchní částí skrze kterou se kotvil rošt přes otvor hřebíkem), turbo šroubů (vruty které se mohou po předvrtání zašroubovat do zdiva).
- **Kotvení do betonu/železobetonu** – pomocí nastřelovacích hřebíků s podložkou, chemických kotev a šroubů a zatloukacích hmoždinek.



Charakteristika vybraných druhů dřeva vhodných na výrobu obkladů

Sibiřský modřín je známý vynikající odolností proti povětrnostním vlivům a dřevokazným houbám. Chemické ošetření není nutné. Barva dřeva je medovo-zlatá s červenohnědým odstínem. Při instalaci se doporučují předvrtané otvory a použití antikorozních šroubů.

Borovice má měkké až středně tvrdé dřevo, ale hustější a méně štípatelné než smrkové dřevo. Díky vysokému obsahu pryskyřice je velmi trvanlivé při střídání vlhka a sucha.

Smrk má měkké dřevo bez jádra, které je pevné a pružné. Životnost dřeva v přímém kontaktu se zemí je zhruba 5 až 15 let. Chemické ošetření je nezbytné. Barva dřeva je bíložlutá s pěknou kresbou.

Jedle má měkké dřevo bez pryskyřice a je vhodné pro obložení stěn v saunách (nedochází k výronu pryskyřice).

Červený cedr je dřevo s unikátní rozměrovou stabilitou a přirozenou odolností proti hnilobě. Neobsahuje pryskyřici a je vhodný pro výrobu fasádních profilů a na vyjádření různých architektonických stylů.

Dub má charakteristické znaky dřeva, jako jsou tvrdost, pevnost, houževnatost a trvanlivost. Z našich dřev nejdéle vzdoruje nejen povětrnostním podmínkám, ale i střídání vlhka a sucha. K zpracování se hodí pouze jádrová část, běl se nepoužívá.

Akát má dřevo těžké, velmi tvrdé, značně pružné a houževnaté. Dobře odolává vodě i počasí. Poměrně dost „pracuje“, trhá se a bortí. Při rychlém sušení praská.

Bangkirai je exotický druh dřeva pocházející z tropických lesů Malajsie a Indonésie. Patří do skupiny „hard wood“, čili tvrdého dřeva majícího velmi dobré mechanické parametry. Hustota při 12% vlhkosti činí 850 až 1 150 kg/m³. Vyznačuje se velmi vysokou odolností proti stárnutí a biologické destrukci. Díky těmto vlastnostem je toto dřevo doporučováno zvláště pro vnější použití.

Ipe má velmi vysokou trvanlivost. Snáší dobře povětrnostní výkyvy. Je odolné proti termitům, ale neodolá šášni lodní. Používá se na vodní a přístavní stavby, pro stavbu lodí, mosty, vnitřní konstrukce (příčky, traverzy, příčníky oken atd.), dřevěné konstrukce, stavební konstrukce, pražce, dřevěné fasády, dřevěné fasádní obklady.

Massaranduba je vyhledávaným exteriérovým dřevem, protože odolává termitům, hmyzu, plísním, vodě ale i slunečním paprskům. Používá se jako obzvláště silně namáhané stavební dřevo ve venkovních prostorách, jako jsou terasy, pro silně zatížitelné podklady, rampy, prahy, podlahy do vagónů a podlahy pro vysoké zatížení, jako jsou přístavní stavby a součásti vrtných plošin.

Teak je exotický druh dřeva jihovýchodní Asie. Přírodní dřevo má barvu od žlutohnědé po tmavohnědou. S ohledem na technické parametry je teak nejlepším druhem dřeva pro výrobu zahradního nábytku. Je to dřevo s velkým obsahem oleje, což mu dává výjimečnou odolnost proti biologické degradaci a krásný přirozený lesk. Neošetřené dřevo postupně šediví.



Wenge – bělové dřevo je bělavé a je jasně odlišeno od jádrového dřeva, které je tmavě hnědé, s hustým černým žilkováním a střídavými hustými bělavými proužky. Používá se pro všechny typy interiérových a exteriérových truhlářských prací a pro stavební účely.

Povrchová úprava

Vnější obklady z neošetřených dřevěných částí mají dlouhou životnost při minimálním udržování. Na vnějších plochách neošetřených materiálů jsou však vlivy povětrnosti poměrně rychle viditelné. U dřevěných obkladů dochází k barevným změnám, a to především vlivem klimatu, orientace na světovou stranu, přechínající částí střechy, porostu nebo i vlivem zastínění sousední budovou. Uvnitř jedné fasády se barevné změny mohou projevit rozdílně. Povrchy severních, východních a jižních fasád i obklady ve stínu přechínajících střech (stejně jako ustupující části fasády, okenní parapety nebo vytvořené vodorovné spáry) jsou světlé až tmavohnědé. Dřevěné části vystavené povětrnosti na západních fasádách jsou oproti tomu při většině klimatických podmínek stříbřité až tmavošedé.

Všechny podklady pod nátěr musí být suché (pod 15 %), hladké, čisté, zbavené mastnot a silikonů. Povrch se před nanášením brousí brusným papírem č. 60 až 120. Tmavší (šedá) místa dřeva musí být před nátěrem odstraněna vybroušením.

Znovu se musí vybrousit zejména dřevo, které bylo delší dobu vystaveno povětrnostním vlivům a po vybroušení nebylo natřené. Vlhkost dřeva smí být nejvýše 12 %. Staré nátěry se opravují tak, že dobře přilnavý bezbarvý nátěr dřeva se očistí od mechanických nečistot a obrousí se brusným papírem č. 80 až 120. Poškozená místa a zvětrané dřevo (včetně hub a řas) se odstraní až na zdravé dřevo. Nátěr dřeva se špatnou přilnavostí se odstraní.

Za nejvhodnější povrchovou úpravu obložení z palubových desek v exteriéru lze považovat aplikaci tenkovrstvého lazurovacího laku, zejména pro snadnou údržbu a obnovu povrchové úpravy opětovným napouštěním. Je pravda, že silnovrstvové laky (lazury) mají předpokládanou životnost podle podmínek asi o 2 až 3 roky delší, ale obnova popraskání a odlupujícího se nátěru je značně pracná.

Povrchová úprava výrobků ze dřeva a materiálů na bázi dřeva má mimořádný význam, protože prodlužuje životnost dřeva, zvýrazňuje a dokresluje jeho přirozenou krásu, zlepšuje jeho užitné vlastnosti, případně potlačuje barevné rozdíly. Dá se říci, že povrchová úprava je kabát, který výrobek prodává. Nátěrové látky se dělí podle různých hledisek. Základní dělení je podle intenzity překrytí povrchu.



••••• Rozdělení nátěrových látek podle intenzity překrytí povrchu

1. Transparentní, nepigmentované nátěrové látky – laky:

- **základní laky** – nazývají se také brusné laky nebo základní brusné laky; platí pro ně elementární požadavky, jako jsou dobrá penetrační schopnost, plnivost, brousitelnost a přilnavost
- **svrchní laky** – očekává se od nich hladký vzhled, vyhovující tvrdost, vyhovující fyzikálně-mechanické vlastnosti, dobrá odolnost proti působení kapalin, dobrá přilnavost a vyhovující světlostálost
- **jednovrstvé laky** – plní funkci základních i vrchních laků současně

2. Pigmentové nátěrové látky

Zcela zakrývající vzhled podkladu se dělí na:

- **základní barvy** – pro ně platí požadavky na vyhovující přilnavost, brousitelnost, plnivost, krytí a odolnost proti rozpouštědlům emitovaným emailem
- **svrchní pigmentové nátěrové látky** – většinou jde o email, od kterého se vyžadují vyhovující fyzikálně-mechanické vlastnosti, tvrdost a odolnost proti působení kapalin, dobrá přilnavost a vyhovující světlostálost
- **tmely** – splňují požadavky na přilnavost a plnivost
- **lazurovací laky** – jde o nátěrové látky obsahující barvivo nebo mikronizovaný pigment; pigmenty jsou různobarevné prášky organického a anorganického původu, které se nerozpouští ve filmotvorných látkách ani v rozpouštědlech, například saze, titanová běloba, hliníkové bronzy a azobarviva. Přesto, že lazurovací lak má určitou krycí schopnost, kresba dřeva zůstává po nanesení laku částečně viditelná.

••••• Druhy nátěrových látek vhodné pro dřevěné konstrukce

Epoxidové dvousložkové nátěrové látky se vyrábějí na bázi nízkomolekulárních epoxidových pryskyřic. Pro vytvrzení se používají tužidla. Nátěry epoxidovými nátěrovými látkami vynikají tvrdostí, odolností proti oděru a působení některých chemikálií. Vyznačují se však nízkou odolností proti ultrafialovému záření – ztrácejí lesk a dochází při nich k „sprašování“ nátěrů.

Olejové nátěrové hmoty patří k tradičním dokončovacím materiálům a také při rostoucích požadavcích na ekologickou produkci a zdravotní nezávadnost výrobků se stále hojně používají. Oleje silně pronikají do dřeva, a to v závislosti na jeho vlastnostech. Podle množství průniku olejové nátěrové látky je třeba počítat se vznikem tmavších nebo světlejších míst. Jejich aplikace je jednoduchá, ale vyžaduje dodržovat zvláštní bezpečnostní opatření.



Pokud nanášíme oleje pomocí textilií, je nutné odkládat je po použití do vědra s vodou, aby vlivem oxidační reakce nedošlo k samovznícení. Do skupiny olejových nátěrových látek patří i fermež, což je souhrnný název pro vysychavý a polovysychavý olej upravený sikativy.

Polyuretanové nátěrové látky (PUR) jsou rozpouštědlové nebo vodou ředitelné nátěrové hmoty, které jsou vyráběny jako dvousložkové nebo jednosložkové. Pomocí tužidla u nich dochází k reakci mezi pojivem a izokyanátovou pryskyřicí nebo u jednosložkových látek dochází k vytvrzení fyzikální cestou – odpaření rozpouštědla.

Syntetické nátěrové látky jsou látky připravované na bázi alkydových pryskyřic.

Vodou ředitelné nátěrové látky jsou jednosložkové a dvousložkové. K jednosložkovým, vodou ředitelným nátěrovým látkám patří roztoky akrylátových nebo polyuretanových pryskyřic na bázi vody nebo vodou ředitelné disperze (akrylátové, alkydové, polyvinylacetátové a podobně). Pojem disperze je označení, kdy je v jedné tekutině rozptýlena (dispergována) další látka, a to buď pevná látka, pak se nazývá disperze suspenze, nebo jiná tekutina, která se s původní tekutinou smíchá, pak se disperze nazývá emulze. Vodou ředitelné nátěrové látky se velmi často používají k napouštění (penetraci) dřeva pod vodou. Jde o ředitelné emulze a disperzní laky, lazury a krycí barvy a emaily. Napouštědlo lze použít i pod syntetické a olejové nátěrové látky.

Bezbarvé lazury nebo laky nejsou do exteriéru vždy vhodné. Nedostatečný ochranný účinek proti UV záření omezuje trvanlivost podle intenzity povětrnosti na 1 až 2 roky. Pokud je obklad bezpečně chráněn proti přímému působení povětrnosti, lze oddálit jeho šednutí.

Tenkovrstvá lazura je nátěrová látka, která částečně pronikne do dřeva při dvojnásobném ošetření. Textura dřeva zůstává jasně viditelná. Trvanlivost při přímém působení povětrnosti a jižní a západní expozici je přibližně 2 až 4 roky. Čím více je lazura pigmentovaná, tím vyšší je ochrana proti degradaci světlem a stálost barvy. Náklady na renovaci jsou nízké.

Silnovrstvá lazura je nátěrová látka, která jen málo vniká do dřeva při dvojitým použití. Textura dřeva zůstává viditelná pouze jako reliéf. Trvanlivost při přímém působení povětrnosti a jižní a západní expozici je přibližně 3 až 6 let.

Laky a krycí nátěry pronikají do dřeva málo nebo vůbec nepronikají. Trvanlivost při přímém působení povětrnosti a jižní a západní expozici je přibližně 6 až 12 let. Náklady na renovaci jsou vysoké. Krycí laky vytvářejí jednotně zbarvené povrchy. Poskytují velmi dobrou ochranu proti UV záření, a proto jsou trvanlivé. Tloušťka vrstvy výrazně ovlivňuje ochranu proti vlhkosti a chování nátěrů při povětrnosti. Tmavé nátěry podmiňují účinkem slunečního záření vyšší povrchové teploty, a tak i větší deformace.



IMPREGNOVANÉ DŘEVĚNÉ OBKLADY A TEPELNĚ UPRAVENÉ DŘEVO (THERMOWOOD)

Tlakově impregnované dřevěné obklady

Ochranné prostředky na dřevo pronikají dovnitř průřezu dřeva pomocí speciálních tlakových a vakuových postupů. Pro výslednou kvalitu impregnace jsou přitom rozhodující hloubka a množství průniku. Dále kvalitu ovlivňuje také použitý ochranný prostředek na dřevo a druh dřeva.

Tlaková impregnace se provádí v impregnačních závodech, které mají k dispozici potřebné technické zařízení. Pro tlakově impregnované fasádní obklady jsou vhodnými druhy dřeva smrk, jedle a borovice. Tlakově impregnované fasádní obklady jsou velmi trvanlivé, s nízkými nároky na údržbu.

Tepelně upravené dřevo

Tepelně upravené dřevo (ThermoWood) je nový druh materiálu s inovovanou strukturou dřeva dosaženou tepelnou a vlhkostní úpravou, která pozitivně ovlivňuje a zlepšuje nejen trvanlivost, ale i další fyzikální a mechanické vlastnosti.

ThermoWood se vyrábí z řeziva běžných dřevin ve speciálních sušicích komorách při vysokých teplotách. Upravené dřevo lze použít v interiéru i exteriéru, např. na venkovní obklady fasád, podlahy, stropy, zahradní nábytek, protihlukové bariéry, prvky saun, na ploty a ohrazení, na terasy, dětská hřiště a podobně.

Podle druhu dřeva, délky a intenzity ošetření dochází vlivem tepelného zpracování dřeva k více nebo méně výrazným změnám barvy a získává až tmavě hnědý odstín připomínající tvrdé dřeviny. Výsledná intenzita odstínu záleží na teplotě, kterou se působí na dřevo.



Barevné změny v závislosti na působící teplotě



Během tepelné úpravy je buněčná struktura dřeva změněna tak, že dřevo vykazuje větší stabilitu než neupravené normální dřevo ve stejných klimatických podmínkách prostředí. Rozměrové změny jsou jen poloviční.

Tepelné změny zvyšují dobu trvanlivosti na více než 30 let bez použití chemické ochrany.

Dalším charakteristickým rysem je odstranění (vytěsnění) veškeré pryskyřice ze dřeva během ošetřovacího procesu. Tak se snadněji aplikuje povrchová úprava a nedochází k průniku pryskyřice na povrch přes nátěr. V kombinaci se zvýšenou stabilitou a odolností lze díky těmto zásahům snížit nároky na údržbu. Ovšem neznamená to, že tepelně zpracované dřevo je stabilní vůči UV záření – k šednutí materiálu dochází stejně jako u přírodního dřeva.

ThermoWood je možné montovat i s použitím šroubů a spojovacích prvků vhodné velikosti. Otvory mají být předvrtány s osazením pro zapuštění hlavy šroubů do úrovně povrchu. Šrouby s menším počtem závitů poskytují optimální pevnost spoje. Samořezné šrouby mohou být použity bez předvrtání.

Při aplikaci materiálu ve vlhkém prostředí je nutné použít spojovací kování s antikorozií úpravou. Při zatloukání spojovacích prvků se doporučuje vyvarovat se úderu kladivem do materiálu.



Fasáda z ThermoWoodu – tepelně ošetřeného dřeva – je velmi odolná proti vlhkosti, dřevokazným houbám a plísním. Vyznačuje se tvarovou stálostí, vysokou odolností proti povětrnostním vlivům.

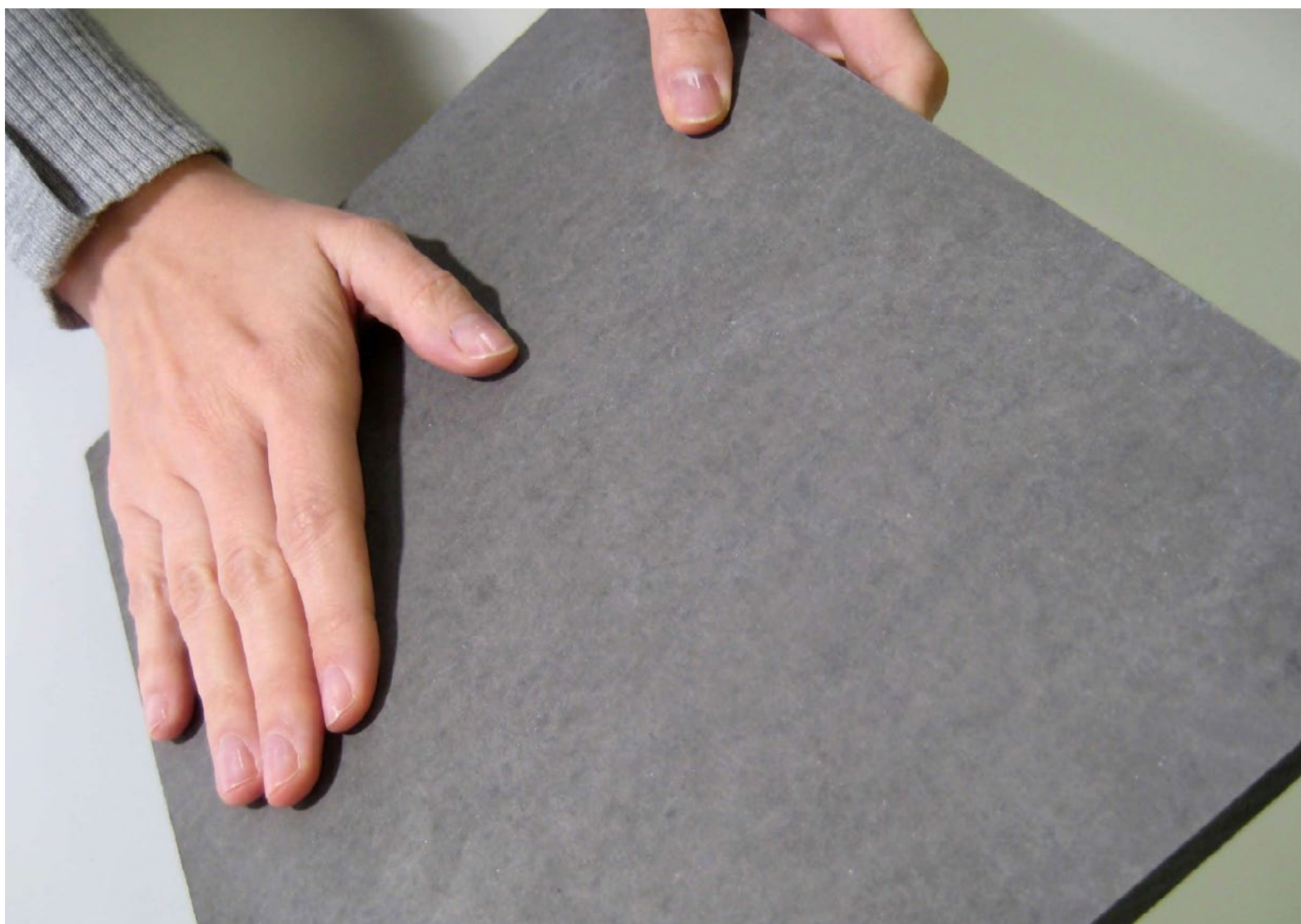


OBKLADY Z MATERIÁLŮ NA BÁZI DŘEVA

Z materiálů na bázi dřeva se osvědčily panely vyrobené z dřevěných vláken spojovaných cementem. Výrobky zhotovené pouze ze dřeva, u kterých se jako pojivo používá lepidlo, jsou pro vnější prostředí použitelné jen za určitých podmínek. Povrchové i střední vrstvy prken z masivního nebo mnohovrstevného dřeva je třeba vyrobit tak, aby byly odolné proti vodě.

• Cementovláknité desky

Jsou určeny pro okamžité použití na vodorovné a svislé konstrukce občanských, průmyslových a zemědělských staveb, jak pro interiéry, tak i pro exteriéry. Zlepšují akustické, tepelněizolační, protipožární a další parametry bez aplikace mokrých procesů ve stavebnictví. Rychlostí a finanční nenáročností úspěšně nahrazují konkurenční sádkartonové nebo cementopískové desky. Mají dostatečnou odolnost vůči povětrnostním vlivům, kterou lze zvýšit použitím ochranných nátěrů, jsou odolné proti mrazu a plísním, jejich nasáklivost vodou je minimální. Finální povrchovou úpravu můžeme provádět nátěry, nástřiky, tapetováním, stříkanými omítkami a i jinými běžnými způsoby bez použití speciálních přípravků.



Fasádní cementovláknitý panel



Fasádní a obkladové panely z cementovláknitých desek jsou jedním z výrobků nové generace vyztužených bezazbestových plošných desek. Jsou vyrobené ze směsi siliky a cementu, zpevněné mineralizovaným dřevěným vláknem. Desky jsou nehořlavé a odolné proti hnilobě, plísním a napadení škůdci. Kromě základního využití na konstrukce a obklady vnitřních nebo vnějších stěn a fasád se používají nejen na stavbách, ale např. i na podlahy nebo výplně balkonů. Desky mohou mít různé zbarvení, např. přírodní světlé nebo tmavě šedé barvy, zelenou, žlutou, červenou a bílou. Mohou být probarvené v celém průřezu, nebo se strukturovaným povrchem.

Cementotřískové desky

Jsou kvalitním deskovým materiálem mimořádných vlastností, určeným pro podlahové systémy, půdní vestavby, střešní nadstavby, odvětrané fasády, protipožární aplikace, podhledy, stěny a příčky, zahradní doplňky. Cementotřískové desky slučují výhodné vlastnosti cementu a dřeva. Jsou lehčí než tradiční cementovláknité desky, jejich pevnost a odolnost proti povětrnostním vlivům a plísním je řadí před sádkartonové desky. Složení desek: 63 % dřevěné třísky, 25 % cement, 10 % voda, 2 % hydratační přísady.



Cementotřískové desky

Hlavní přednosti cementotřískových desek:

- ekologičnost (neobsahují látky jako azbest a formaldehyd)
- odolnost proti ohni a vlhku
- neobobtnavost a snadná opracovatelnost
- dokonalá zvuková izolace (snížení hluku o 30–35 dB)
- mrazuvzdornost
- hygienická nezávadnost a odolnost proti plísním a hmyzu
- nízká hmotnost a pružnost



••• Sádroláknité desky

Výrobními surovinami sádroláknitých desek jsou **sádra** a **papír** – sádrolákno je sádra armovaná celulóзовými vlákny. Sádroláknitá deska je homogenní (v každém bodě průřezu má stejné vlastnosti), má **vysokou objemovou hmotnost**, a díky tomu i lepší vlastnosti v protipožární ochraně a ochraně proti hluku. Vlákná ve směsi papíru a sádry vytváří pevnou vazbu, obdobně jako tvoří u železobetonu armovací pruty. Pro sádroláknité desky je tak charakteristická **vysoká stabilita, pevnost a odolnost**. Suché konstrukce při použití těchto desek mají výborné akustické vlastnosti i díky inteligentní kombinaci materiálů a skladby konstrukce. Montované stěny se sádroláknitými deskami mají vyšší hodnoty vzduchové neprůzvučnosti než s běžnými sádrokartonovými deskami.

Významnou oblastí uplatnění pro sádroláknité systémy jsou dřevostavby, u nichž lze těmito deskami vyztužovat dřevěné konstrukce nosných stěn a používat je i v exteriéru.

Sádroláknité desky umí přijímat přebytečnou vlhkost a vydávat ji do suchého vzduchu v prostoru. Vyvážený poměr tepelné izolace a akumulace tepla zajišťuje příjemné a zdravé klima v prostoru. Sádroláknité systémy jsou určeny pro použití od sklepa až po střechu, pro rekonstrukce i novostavby, pro dílčí řešení až po celé objekty. V nabídce výrobců většinou nechybí sádroláknité podlahové prvky, které tlumí zvuk kroků, tepelně izolují a brání šíření ohně.



Sádroláknitá deska

••• Velkoplošné materiály na bázi dřeva – fasádní obklad Parklex

Je vysokotlaký vrstvený panel s povrchem z pravého dřeva, určený pro vnější použití. Jeho jádro je tvořeno vrstvami sulfátového papíru syceného fenolovými pryskyřicemi, které jsou slisovány pod vysokým tlakem a teplotou. Povrch panelů je vysoce odolný proti UV záření a veškerým atmosférickým faktorům. Toto nové moderní řešení umožňuje při upevnění na kovové nebo dřevěné konstrukci dosahovat dlouhodobé životnosti při použití ve vnějším i vnitřním prostředí.



Složení Parlexu:

- PVDF fólie
- Everlook
- přírodní dřevěná dýha
- bakelitové jádro
- přírodní dřevěná dýha
- krycí vyrovnávací fólie



Způsoby kotvení Parklexu:



viditelné ukotvení – nýtem/šroubem



viditelné ukotvení – nýtem/šroubem



neviditelné ukotvení – zavěšením



neviditelné ukotvení – lepením



••••• Protlačované vláknité materiály (profily a panely WPC)

Protlačované vláknité materiály (profily a panely) jsou moderní výrobky použitelné v exteriéru. Materiál vzniká jako kombinace dřevěných vláken a termoplastu vytlačovaného přes kovový profil. Umožňuje zhotovovat různé tvary v jediném výrobním procesu. Materiál je odolný proti povětrnosti a absorpci vody. Přesto, že jde o mladý produkt, v současnosti se vyrábí již řada produktů: podlahy, obklady, palety, zahradní nábytek a ploty, konstrukční a okenní profily, dvevní zárubně, podlahové a stěnové panely.

Z ekologického hlediska jsou protlačované vláknité materiály zcela bezproblémové. Díky použití 90 až 95 % přírodních materiálů (dřevěných vláken) a jen nepatrného množství organických uhlíkatých pojiv má produkce těchto výrobků jasné přednosti oproti ostatním produktům. Recyklovatelnost je snadná a levná, odpadají při ní nákladné procesy na úpravu materiálu před samotnou recyklací.

Výrobky z termoplastických vláknitých materiálů mohou být snadno dezintegrovány (rozsekány) a po následném zahřátí se mohou bezprostředně zpracovat do nových tvarů. Obvykle se povrchové úpravy dělají lakováním, foliováním, potiskem, dýhováním a podobně.

Materiál se spojuje obdobně jako ostatní materiály. Profilové a tvarové díly z termoplastických vláknitých materiálů lze řezat, frézovat, brousit a opracovávat běžnými způsoby.



Fasádní venkovní profil (WPC)



Kontrolní otázky:



1. Jaké funkce plní povrch konstrukcí?
2. Jaké používáme druhy obkladů?
3. Charakterizujte vhodné druhy dřevin pro výrobu dřevěných obkladů.
4. Co je to ThermoWood? Jak se vyrábí a jaké jsou jeho vlastnosti?
5. Co to jsou protlačované vláknité materiály?



8 OCHRANA STAVEB

Stavby jsou neustále vystaveny působení vnějších vlivů (vysoké a nízké teploty, vlhkost, hluk nebo otevřený oheň). Tyto vlivy mohou vyvolat poruchy nebo škody staveb a rovněž představují zatížení pro jejich obyvatele. Proto je nutné chránit stavby vůči těmto vlivům účinnými opatřeními. Účinnost těchto opatření závisí na volbě a odborné aplikaci ochranných izolačních materiálů.

8.1 TEPELNÁ OCHRANA



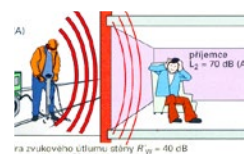
8.2 ZÁKLADNÍ POJMY V TEPELNÉ TECHNICE

Mimořádně úsporná	A	Mimořádně úsp.
Úsporná	B	Úsporná
Výhovující	C	Výhovující
Nevýhovující	D	Nevýhovující
Nehospodárná	E	Nehospodárná
Velmi nehospodárná	F	Velmi nehospo.

8.3 OCHRANA PŘED VLHKOSTÍ



8.4 OCHRANA PŘED HLUKEM

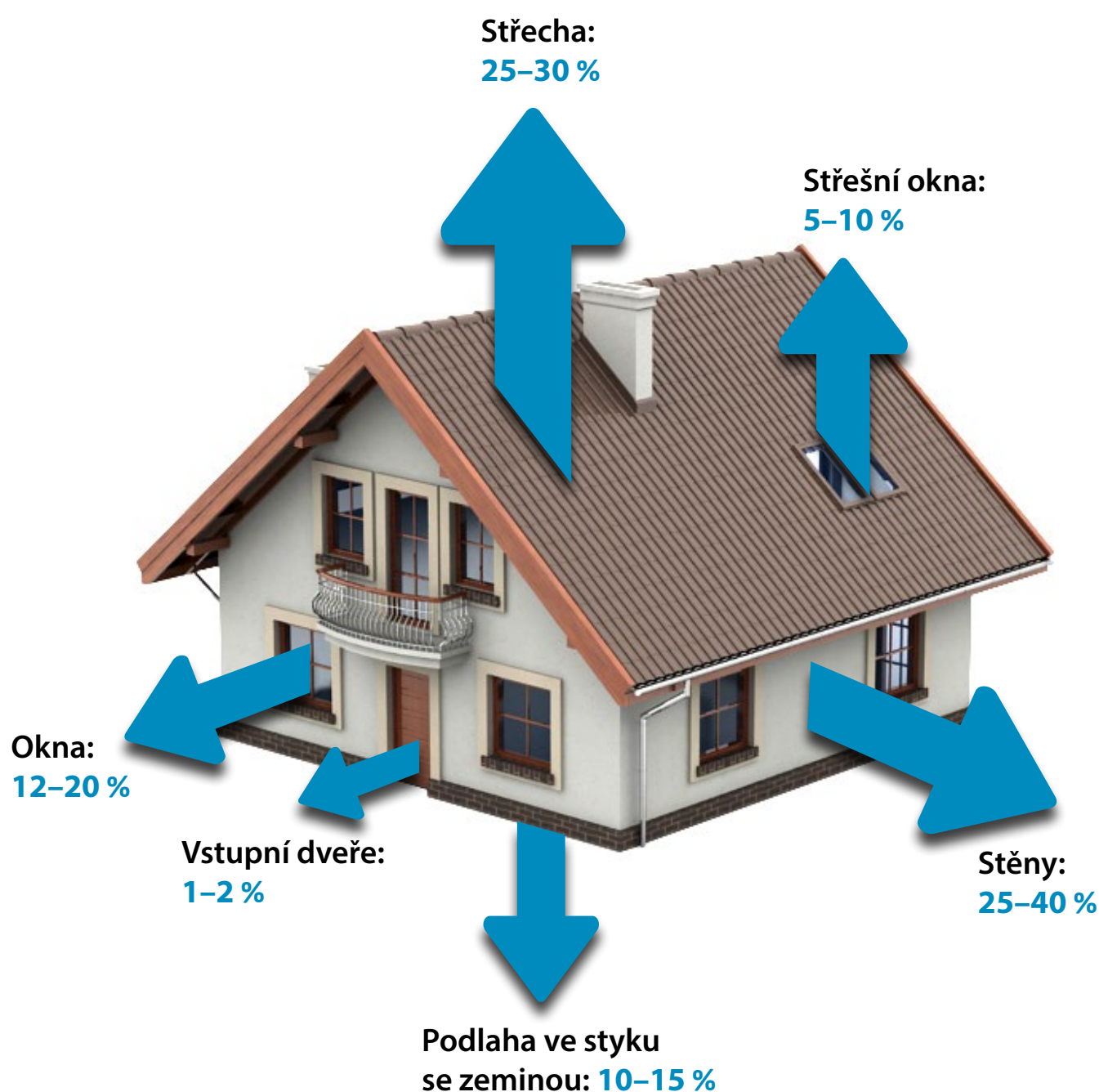




8.1 TEPELNÁ OCHRANA

• Tepelná ztráta budovy

Je udávána v kW. Vyjadřuje množství tepla vyzářeného do okolí budovou při nejnižší venkovní teplotě pro danou lokalitu. Tato hodnota je především určena tepelněizolačními schopnostmi budovy a lokalitou. Kotel pak musí tuto ztrátu bezpečně doplnit. Nejnižší venkovní teplota v lokalitě (cca -10 až -18 °C) většinou trvá 15 dní v topné sezóně a po ostatní topnou sezónu je výrazně vyšší. Proto ani kotel by neměl výrazně překročit projektem navrženou hodnotu.



Tepelná ztráta obálkou budovy



Tepelná izolace

Je soubor opatření ke snížení přenosu tepla mezi vnitřní stranou a venkovní stranou konstrukce nebo mezi prostory s různými teplotami. Dostatečná tepelná izolace staveb je důležitá pro zdravé a příjemné bydlení a současně snižuje náklady na vytápění a rekonstrukce a opravy budov.

Tepelná ochrana závisí na tepelněizolačních schopnostech použitých stavebních materiálů, které obklopují budovu. Tepelněizolační schopnost je omezení průchodu tepla z jedné strany dílu na druhou stranu a tím dané značné zamezení úniku nebo přívodu tepla.

Rozsah minimální tepelné izolace je stanoven normou **ČSN EN12831** „Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu“.



DRUHY TEPELNÝCH IZOLACÍ

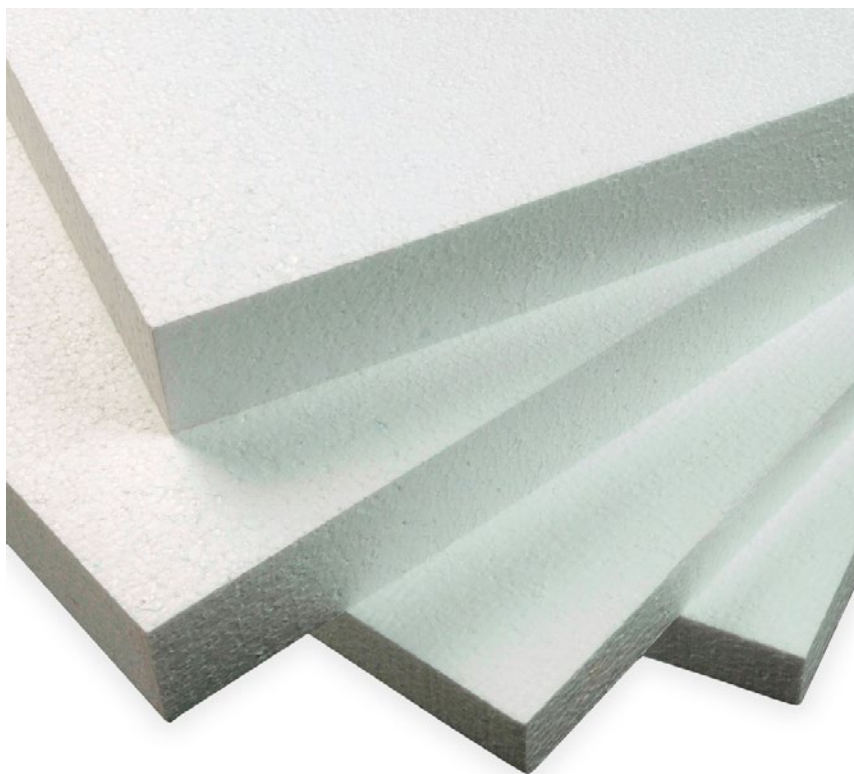
V prvopočátcích budování lidských obydlí se jako tepelná izolace využívaly přírodní suroviny – nejdostupnější bylo seno, lišejníky a sláma. Teprve druhá polovina minulého století pak nabídla v široké míře plasty, které dnes patří k nejrozšířenějším materiálům pro tepelnou izolaci. Nejdůležitější funkcí tepelných izolací je vybudování bariéry proti vniknutí či úniku tepla všemi částmi stavby, tedy stěnami, podlahou, stropem či střechou. Někdy ovšem mohou fungovat i jako izolace akustické.

Očekávaný efekt a **funkčnost tepelné izolace** ovšem přinese jen odpovídající typ. Rozhodně není dobré vybírat ten nejlevnější, vždy se vyplatí porovnat přednosti a zápory vzhledem k ceně. Výsledek závisí zásadní měrou také na perfektním provedení. V každém případě by měla být základní vlastností všech tepelných izolací **co nejnižší tepelná vodivost**.



EXPANDOVANÝ PĚNOVÝ POLYSTYREN (EPS)

Součinitel tepelné vodivosti se pro typ EPS 100 pohybuje od $\lambda_d = 0,037 \text{ W/m.K}$. Na plášť domu se pouze lepí, případně lze lepidlo kombinovat s mechanickým kotvením. EPS se používá i jako kročejová izolace, neodolává však dlouhodobé vlhkosti. Obsahuje retardéry hoření, které zajišťují samozhášivost. Patří k nejlevnějším tepelným izolacím.



EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN (XPS)

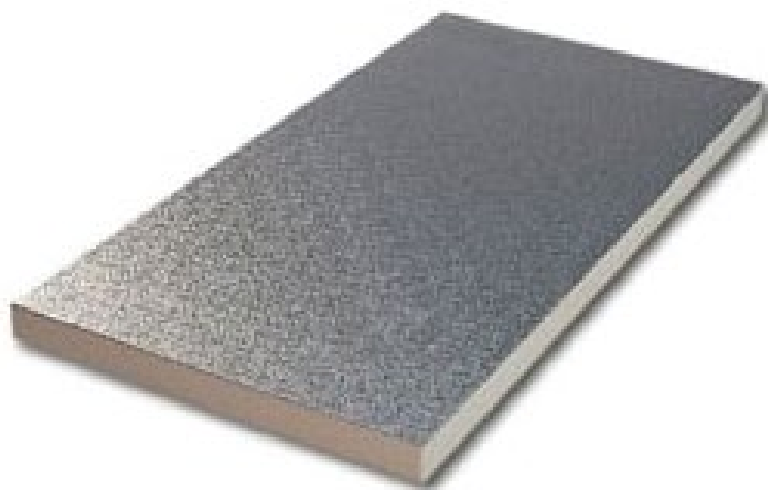
Najdeme nejčastěji ve formě desek s polodrážkou nebo hranou a používá se zejména při izolaci soklů, základových desek, nebo naopak ve skladbě střech s obráceným pořadím vrstev. Má uzavřené póry, je proto odolný proti vlhkosti. Je také pevný, neodolává však UV záření. I tento typ obsahuje zpomalovače hoření.





PĚNOVÝ POLYURETAN (PUR)

Je ve stavebnictví využíván ve formě tvrdé pěny. Předností je velmi nízký součinitel tepelné vodivosti ($\lambda_d < 0,025 \text{ W/m.K}$). Může být opatřen minerálním rounem nebo alufólií, bývá také kombinován s EPS. Neodolává UV záření.



PĚNOVÉ SKLO

Vyrábí se z rozemletého aluminio-silikátového skla, které je smícháno s uhlíkovým prachem a roztaveno. Vzniklý produkt obsahuje malé bublinky. Vzniklý materiál je zcela parotěsný, ale i nehořlavý. Pěnové sklo se zatím využívá v energeticky úsporných či pasivních domech, a to především pro izolaci spodní stavby a přerušení tepelných mostů, například u paty nosných stěn. Širokému použití brání zatím vysoká cena.





VAKUOVÁ TEPELNÁ IZOLACE

Vakuová tepelná izolace je výraz, kterým je označován nový druh tepelné izolace s neuvěřitelnými vlastnostmi. Už nějakou dobu je známo, že schopnost jakékoliv látky vést teplo je výrazně snížena ve vakuu. Tento princip byl také využit u vakuové tepelné izolace. Jádro materiálu se skládá z mikropórovitého materiálu, který byl vakuován. Proto musí být izolační materiál obalen ochrannou fólií, která je rovněž uzavírána ve vakuu. Vakuová izolace v tloušťce 4 až 5 cm dosahuje desetkrát lepších tepelněizolačních vlastností než běžná tepelná izolace v tloušťce 50 cm.



MINERÁLNÍ VLNY

Vyrábí se tavením hornin, nejčastěji jde o čedič nebo křemen. Z čediče se vyrábí kamenná vlna, z křemene vlna skelná. Výsledný materiál je tepelně vytvrzen, ochlazen a nařezán, prodává se v deskách nebo rolích.

Předností je odolnost vůči ohni a současně nízký difúzní odpor. Tím je dána vysoká paropropustnost.

Minerální vlnu lze proto využít v difúzně otevřených konstrukcích nebo u dvouplášťových střech. Tepelněizolační účinek však výrazně snižuje vlhkost.





KERAMZIT

Dosahuje ve srovnání s jinými materiály polovičních hodnot, a proto je třeba používat větší tloušťky.



PERLIT

Má dobré tepelněizolační vlastnosti, je odolný vůči chemikáliím, vlhku, plísním a ohni a trvanlivý. Je paropropustný a objemově stálý. Při aplikaci je třeba vytvořit opatření proti prašnosti. Používá se k zateplování dutých prostor a do silikátových směsí.





EXPANDOVANÁ SLÍDA (VERMIKULIT)

Vysokoteplotní izolační desky na bázi expandovaného vermikulitu a anorganických pojiv. Vermikulit je hořečnato-železnatá slída, která při zahřátí expanduje na velmi lehké destičky a granuláty, z nichž jsou tlakovým lisováním vyráběny desky, cihly a tvarové dílce. Problémem je základní surovina, která se vyskytuje jen ojediněle.



DŘEVOVLÁKNITÉ DESKY

Na jejich výrobu se používá odpadní dřevní rozvlákněný materiál nebo štěpky a třísky. U dřevovláknité desky při lisování dojde k uvolnění přírodních pryskyřic obsažených ve dřevě, které po vyschnutí propůjčují deskám požadovanou pevnost bez potřeby dalších příměsí. Dřevovláknité desky jsou difúzně propustné a mají vysokou tepelně akumulaci kapacitu a dobré zvukově izolační vlastnosti.



Dřevovláknité desky s úpravou hran na dvojité pero a drážku



HERAKLIT

Jsou desky z dřevní vlny a vznikají přidáním pojiva (cement nebo magnezit). Potom je hmota vtlačována do forem. Heraklit má poměrně nízké tepelněizolační vlastnosti, ale dobrou schopnost tepelné akumulace a difuzní propustnost.



CELULÓZA

Tepelná izolace z celulózy je izolace ve formě jemných vloček vyrobených z tříděného novinového papíru, který se nafoukává do připraveného bednění. Papírové vločky jsou impregnovány minerálními solemi, aby byly odolné proti plísním, hnilobě a škůdcům.



Foukaná celulóza ve stěnové konstrukci



Protipožární odolnost zaručí příměs boridu, který je ekologicky snadno odbouratelný. Tepelná izolace z celulózy je schopna přijímat a vydávat vlhkost, a tím zaručuje vytváření příjemného prostředí. Foukáním papírové směsi do bednění se vytváří vrstva potřebné tloušťky s hustotou 35 až 60 kg/m³, čímž vzniká kompaktní tepelná izolace bez mezer. Je využívána jako nenosná tepelná izolace zdí, příček, stropů a střech.

K výhodám tepelné izolace patří i velký fázový posun při prostupu tepla. V principu to znamená, že letní horko poledního slunce se do podkrovního prostoru při izolaci z celulózy dostane až po necelých pěti hodinách, kdy dosáhne na vnější straně střechy nejvyšší teploty.

KOREK

Korkový dub má schopnost regenerovat svou kůru. Umožňuje tak její loupání, aniž by byl strom poškozen. Každá buňka obsahuje plyn podobný vzduchu, stěny buněk tvoří celulóza, suberin a vosk.

Granulovaný kork (korkový šrot) se ohřívá vodní párou na teplotu 380 °C, dokud nenabobtná a nezačne se uvolňovat pryskyřice (suberin), která jednotlivé granulky spojí do korkových bloků. Tepelná izolace z korku je tedy 100% přírodní izolace. I regranulát je přírodní produkt, který vznikl recyklací korkové izolace.

Zatížitelné desky z korku jsou vhodné do fasádních zateplovacích systémů nebo jako tepelná izolace lehkých montovaných konstrukcí, pod povlaky či podlahové tepelné izolace.



Aplikace korkové izolace



LEN

Z nalámaných lněných stonků se vyrábí tepelná izolace. Lněná vlákna se lepí přírodním lepidlem do vrstev, které vytvářejí tepelněizolační desky. Tepelněizolační desky ze lnu se vyznačují vysokou elasticitou, a proto při montáži přesně zapadnou do nosných profilů i bez dodatečného přichycení. Své uplatnění najdou především při zateplování střech, stropů a zdí, ale i při izolaci dveří a oken nebo jako zvukově izolační vrstva u podlah. Už v případě tenké příčky vyplněné deskami ze lnu je úroveň neprůzvučnosti mnohem vyšší než při umělých tepelných izolacích stejné tloušťky.



Aplikace lněné izolace

Lněné desky jsou snadno ekologicky odbouratelné. Protože neobsahují žádné bílkoviny, nejsou zajímavé ani pro moly a jiný hmyz. Protipožární úprava zabezpečí nehořlavost lněného materiálu. Pro použití tepelné izolace ze lnu hovoří i další vlastnosti: nízká spotřeba energií při výrobě a montáži, povrchová úprava, která nedráždí pokožku, či schopnost regulovat vlhkost.



KONOPI

Konopí vyrůstá v krátké době až do výšky 4 m a díky tomu, že obsahuje hořkou látku a díky nepřítomnosti bílkovin výborně odolává různým škůdcům. Díky křížení a existenci různých odrůd ho nelze zneužít jako omamnou látku. Tepelná izolace z konopí sestává z konopných vláken a z malé části ovčí vlny, která slouží jako pojivo při výrobě desek a plstí. V nabídce, zatím jen u zahraničních výrobců, je možno najít tepelněizolační nebo zvukově izolační desky, které nelze zatěžovat, a proto jsou vhodné jako výplňová izolace do konstrukce zdí, stropů, střech nebo podlah.



OVČÍ VLNA

Zaručuje zdravé vnitřní klima díky neustálému přijímání a vydávání vzdušné vlhkosti, jimiž ovčí vlna reguluje vlhkostní režim v celém obytném prostoru. Ovčí vlna má schopnost nasáknout vzdušnou vlhkost až do úrovně 33 % vlastní hmotnosti, přitom neztratí nic ze svých izolačních schopností. Postará se o optimální vnitřní klima. Izolace z ovčí vlny je také velmi dobrou izolací proti hluku, odolá molům a má takovou životnost jako celá stavba.



Ovčí vlna je v souladu s přírodou. Máme ji v dostatečném množství, neustále dorůstá, a tak se řadí k přírodním obnovitelným surovinám. Díky vysokému obsahu CO_2 a vlhkosti je ovčí vlna těžko hořlavá, takže oheň zhasne sám od sebe. Vysoký bod hoření (okolo 560°C) je další výhodou ovčí vlny.



Vlněná izolace v roli

SLÁMA

Historicky prověřeným tepelněizolačním materiálem je také sláma, která dnes přichází ke slovu nejen jako součást zdicích materiálů (nepálených cihel, hliněných omítek, jako střešní krytina), ale i jako tepelná izolace. Podstatnou nevýhodou je velmi nízká odolnost proti vlhkosti, je proto nutné ji chránit omítkou nebo obkladem.



Sláma jako alternativní izolační materiál



Vlivy na tepelnou izolaci

V zimě

- poloha a tvar budovy
- tepelná izolace průhledných a neprůhledných stavebních konstrukcí
- neprodyšnost průhledných a neprůhledných stavebních konstrukcí
- ochrana proti kondenzační vodě a srážkové vlhkosti

V létě

- propustnost energie průhledných stavebních konstrukcí
- tepelná vodivost stavebních dílů v interiéru
- možnosti přirozeného větrání

Kontrolní otázky:



1. Popište problematiku energetické náročnosti budov.
2. Co je to tepelná izolace?
3. Jaké znáte druhy tepelných izolací? Popište jejich výhody a nevýhody.





8.2 ZÁKLADNÍ POJMY V TEPELNÉ TECHNICE

✦ Energetická náročnost budov

Je u existujících staveb množství energie skutečně spotřebované, tzv. dodané energie na systémové hranici budovy. U projektů nových staveb nebo projektů změn staveb, na něž je vydáno stavební povolení, vypočtené množství celkové dodané energie. V obou případech se jedná o celkovou dodanou energii potřebnou při standardizovaném užívání budovy, zejména energie na vytápění, přípravu teplé vody, chlazení, úpravu vzduchu větráním a úpravu parametrů vnitřního prostředí klimatizačním systémem a osvětlení.

„**Průkaz energetické náročnosti budovy**“ se skládá ze dvou částí:

- **Grafické znázornění průkazu ENB** – grafické znázornění třídy ENB, která zařazuje budovu do třídy ENB pomocí barevně odlišené stupnice,
- **Protokol průkazu ENB** – protokol, který popisuje formou vyplněného formuláře budovu jak po stránce stavební a jejích tepelně-technických parametrů, tak po stránce jednotlivých energetických systémů, včetně tříd energetické náročnosti pro jednotlivé energetické systémy, pokud jsou v budově osazeny.

Třída energetické náročnosti budovy	Slovní vyjádření energetické náročnosti budovy	Měrná spotřeba energie (kWh/m ² ·rok)
Mimořádně úsporná A	Mimořádně úsporná	< 51
Úsporná B	Úsporná	51–97
Vyhovující C	Vyhovující	98–142
Nevyhovující D	Nevyhovující	143–191
Nehospodárná E	Nehospodárná	192–240
Velmi nehospodárná F	Velmi nehospodárná	241–286
Mimořádně nehospodárná G	Mimořádně nehospodárná	> 292

Průkaz energetické náročnosti budovy



Slovní vyjádření jednotlivých kategorií (nová budova se musí vejít do kategorie C):

A – mimořádně úsporná

B – úsporná

C – vyhovující

D – nevyhovující

E – ne hospodárná

F – velmi ne hospodárná

G – mimořádně ne hospodárná

Druh budovy	Třída energetické náročnosti budovy						
	spotřeba energie v kWh/m ² /rok						
	A	B	C	D	E	F	G
	Mimořádně úsporná	Úsporná	Vyhovující	Nevyhovující	Nehospodárná	Velmi ne hospodárná	Mimořádně ne hospodárná
Rodinný dům	< 51	51 – 97	98 – 142	143 – 191	192 – 240	241 – 286	> 286
Bytový dům	< 43	43 – 82	83 – 120	121 – 162	163 – 205	206 – 245	> 245
Hotel a restaurace	< 102	102 – 200	201 – 294	295 – 389	390 – 488	489 – 590	> 590
Administrativní	< 62	62 – 123	124 – 179	180 – 236	237 – 293	294 – 345	> 345
Nemocnice	< 109	109 – 210	211 – 310	311 – 415	416 – 520	521 – 625	> 625
Vzdělávací zařízení	< 47	47 – 89	90 – 130	131 – 174	175 – 220	221 – 265	> 265
Sportovní zařízení	< 53	53 – 102	103 – 145	146 – 194	195 – 245	246 – 297	> 297
Obchodní	< 67	61 – 121	122 – 183	184 – 241	242 – 300	301 – 362	> 362

Klasifikační třídy EN hodnocení energetické náročnosti budovy podle vyhlášky 148/2007 Sb., hodnoty jsou uvedeny v kWh/m²

• Tepelná vodivost

Tepelná vodivost je schopnost daného kusu látky, konstrukce (např. zdi), vést teplo. Představuje rychlost, s jakou se teplo šíří z jedné zahřáté části látky do jiných, chladnějších částí. Tepelná vodivost kapalin a plynů je udávána v klidu (to znamená, že nedochází k přenosu tepla prouděním).

Tepelná vodivost společně s tepelnou kapacitou také ovlivňuje subjektivní vnímání teploty těles při doteku. Např. dotýkáme-li se dvou chladných předmětů se stejnou teplotou, z nichž jeden je kovový a druhý dřevěný, zdá se nám dřevěný předmět teplejší, protože jeho povrch se zahřívá tělesným teplem snadněji, zatímco kovový předmět teplo snadněji odvádí daleko od povrchu.



Tepelná vodivost dané látky je charakterizována **součinitelem tepelné vodivosti**. Součinitel tepelné vodivosti bývá často chybně označován přímo jako tepelná vodivost, součinitel je však měrná tepelná vodivost.

❖ Součinitel tepelné vodivosti (λ)

Součinitel tepelné vodivosti je výkon (tzn. teplo za jednotku času), který projde každým čtverečním metrem desky tlusté metr, jejíž jedna strana má teplotu o 1 Kelvin vyšší než druhá.

Základní jednotka: watt na metr a kelvin

Značka jednotky: $\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Množství tepla Q , které projde za čas τ plochou S do hloubky d , se určí ze vztahu:

$$Q = \lambda \times S \times \Delta T / d \times \tau$$



λ – součinitel tepelné vodivosti

ΔT – rozdíl teplot na vzdálenosti d

Součinitel tepelné vodivosti je materiálová konstanta, která se zjišťuje experimentálně.

Látka	λ ($\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)
měď	394
hliník	228
železo	72
žula	3–4
beton	1,5
voda	1,0
cihla	0,3–1,2
sklo	0,6–1,0
škvárobeton	0,7
linoleum	0,2
polystyren	0,16
skelná vata	0,04
polystyrenová pěna XPS STYRODUR	0,035
vzduch	0,024

Příklad hodnot tepelné vodivosti



••••• Součinitel prostupu tepla (**U**)

U materiálů s definovanou tloušťkou se často udává součinitel prostupu tepla **U**, který je definován jako výkon, který projde plochou jednoho čtverečního metru při rozdílu teplot 1 Kelvin.

Čím nižší je tedy hodnota součinitele prostupu tepla, tím lepší jsou tepelněizolační vlastnosti materiálu či konstrukce. Celková hodnota součinitele prostupu tepla není pouhým součtem hodnot jednotlivých materiálů v ideálním výseku konstrukce, ale do hry vstupují také tepelné mosty a tepelné vazby mezi jednotlivými konstrukčními vrstvami.

Například:

- mezi vytápěným interiérem a exteriérem přes obvodovou stěnu objektu,
- mezi dvěma interiéry s rozdílnou teplotou přes vnitřní stěnu,
- mezi vytápěným interiérem a zeminou pod objektem přes podlahu na terénu apod.

Součinitel prostupu tepla **U** se stanovuje jako převrácená hodnota tepelného odporu **R**:

$$U = 1 / R$$



••••• Tepelný most

Jako tepelný most je označována část stavební konstrukce, kde dochází ke zvýšené výměně tepla a mění se tak výrazně její tepelný odpor. Tímto místem uniká více tepelné energie a má v interiéru chladnější povrch, zatímco v exteriéru naopak teplejší povrch než okolní konstrukce. Tepelné mosty vznikají při změně tvaru konstrukce (nároží, kouty), při napojení konstrukcí s odlišnou tepelnou vodivostí, při prostupu prvků o jiné tepelné vodivosti, při změně tloušťky vrstev stavební konstrukce apod.

Příklady tepelných mostů:

- pro obvodovou stěnu jako celek je tepelným mostem celé okno a jeho připojení do dané stěny
- pro obvodovou stěnu je tepelným mostem železobetonový věnec ztužující budovu po celém obvodu
- ve skladbě šikmé zateplené střechy bývají tepelným mostem krokve
- pro jakoukoliv konstrukci jsou tepelnými mosty prostupující kovové konstrukce (balkónové nosníky, potrubí)

Tepelné mosty negativně ovlivňují tepelné vlastnosti stavebních konstrukcí!



Kontrolní otázky:



1. Jak označujeme energetickou náročnost budov?
2. Co je to tepelná vodivost?
3. Jak vypočítáme součinitel prostupu tepla?
4. Co to jsou tepelné mosty? Uvedte příklad.



8.3 OCHRANA PŘED VLHKOSTÍ

••••• Zdroje vlhkosti v dřevěných stavebních konstrukcích a možnosti použití hydroizolace

Zvýšená vlhkost je nežádoucí u většiny stavebních materiálů, u dřeva to však platí dvojnásobně, protože dřevo jako biologický materiál je náchylné k biodegradaci. Nejvážnější poškození způsobují dřevokazné houby a dřevokazný hmyz, které však potřebují pro svou činnost optimální teplotní a vlhkostní podmínky.

Vlhkost nižší než 20 % neumožňuje aktivitu dřevokazných hub a vlhkost nižší než 10 % zabraňuje životaschopnosti dřevokazného hmyzu.

Proto k dosažení vyšší životnosti dřevěných stavebních konstrukcí musíme udržet co možná nejnižší vlhkost. Vedle tradičních metod konstrukční ochrany pomáhají i různé hydroizolační materiály, které izolují dřevěnou konstrukci od zdrojů vlhkosti.

Příklady hydroizolačních materiálů:

- **fóliové pásy** – aplikace pokládáním a svařováním spojů
- **asfaltové pásy** – aplikace celoplošným natavováním na podklad
- **hydroizolační stěrky** – aplikace nátěrem, nástřikem nebo hladítkem
- **nepropustné betony** – aplikace při výstavbě
- **pěnové sklo** – pokládání nebo lepení desek
- **dodatečné hydroizolace** (nerezové trapézové plechy nebo injektování chem. látkami zabraňující nasáknutí)

Zdroje vlhkosti ve stavebních konstrukcích:

- **srážková voda** přes nesprávně vyhotovenou nebo poškozenou střechu, přes komíny, přes obvodové stěny a okna
- **stříkající voda** po odrazu od země často až do výšky 40 cm
- **vzlínající voda** proniká do objektu pomocí kapilárních sil ze základové půdy a základů
- **kondenzovaná voda** vzniká ochlazením vlhkého vzduchu pod rosný bod
- **voda z poškozených rozvodů** zdravotnické



❖ Ochrana střešních konstrukcí pojistnou hydroizolací

Střešní konstrukce je z obvodových konstrukcí vystavena nejvíce vlivu dešťové vody. Jejím průniku do konstrukce brání správně uložená krytina. Vlivem povětrnostních podmínek však může dojít k přetékání dešťové vody přes spáry v krytině nebo poškozenou krytinu. Vlivem výkyvů počasí a pronikání vlhkosti z interiéru může docházet ke kondenzaci vody na vnitřním povrchu krytiny. Protože je náročné omezit vznik těchto jevů, je potřebné ve střešních konstrukcích používat pojistné střešní fólie, které spolehlivě odvedou vzniklou vlhkost. Zároveň však musejí propouštět vodní páru, aby nedocházelo k jejímu hromadění ve vrstvách tepelné izolace. Při výběru správné pojistné střešní hydroizolace je třeba vzít v úvahu typ střešní konstrukce.

Střešní konstrukce se dělí do těchto kategorií:

- tříplášťová s bedněním
- tříplášťová bez bednění
- dvouplášťová s bedněním
- dvouplášťová bez bednění
- jiné (např. střešní konstrukce s falcovanou plechovou krytinou)



Pojistná hydroizolace (pod kontralatěmi)

❖ Ochrana proti kondenzované vodě

Jedním ze zdrojů vlhkosti v konstrukci je kondenzovaná voda. Vzduch obsahuje určité množství vody ve formě vodní páry. Obsah vodní páry se označuje jako relativní vlhkost a je udáván v %.

Relativní vlhkost klesá při zvyšující se teplotě vzduchu, a naopak stoupá při snížení teploty vzduchu o stejném objemu. Vzduch je schopen v závislosti na své teplotě přijmout maximální množství páry, tedy 100 %. Tato vlhkost se nazývá maximální vlhkost vzduchu. Ochladí-li se nasycený vzduch do takové míry, že dosáhne hodnoty 100 %, dojde ke kondenzaci (zkapalnění vodní páry na vodu). Teplota, při které k tomu



dochází, se nazývá teplotou rosného bodu. Aby ke kondenzaci nedošlo, musí být teplota vnitřního stavebního dílu vyšší než teplota rosného bodu. Toho dosáhneme odpovídající tepelnou izolací venkovních stavebních dílů. Během zimních měsíců je parciální tlak vodní páry v interiéru výrazně vyšší (při teplotě 20 °C a relativní vlhkosti vzduchu 50 % je to 1 168,4 Pa, při teplotě 24 °C a vlhkosti 60 % je to 1 788,8 Pa) než v exteriéru (při teplotě –15 °C a relativní vlhkosti vzduchu 85 % je to 140,25 Pa). Proto přes obvodové konstrukce dochází k difuzi vodní páry. V případě zadržení vlhkosti konstrukcí a následnou kondenzací dojde ke snížení životnosti a funkčnosti konstrukce.

Existují dva způsoby ochrany před kondenzací vodní páry:

1) Difúzně uzavřený systém

V konstrukcích, kde by mohlo docházet k nadměrné kondenzaci vodní páry, je třeba použít parozábranu na vnitřní straně konstrukce. Funkcí parozábrany je zabránit vnikání vlhkosti vodní páry do konstrukce. Jde většinou o hydroizolační fólii na bázi polyetylenu, která je vzduchotěsná, vodotěsná a paronepropustná. Zvláštním případem je polyetylenová parozábrana s nanesenou reflexní vrstvou na bázi hliníku, která, je-li umístěna za instalační vzduchovou mezerou, snižuje prostup tepla vzduchovou mezerou a tím i celou konstrukcí.

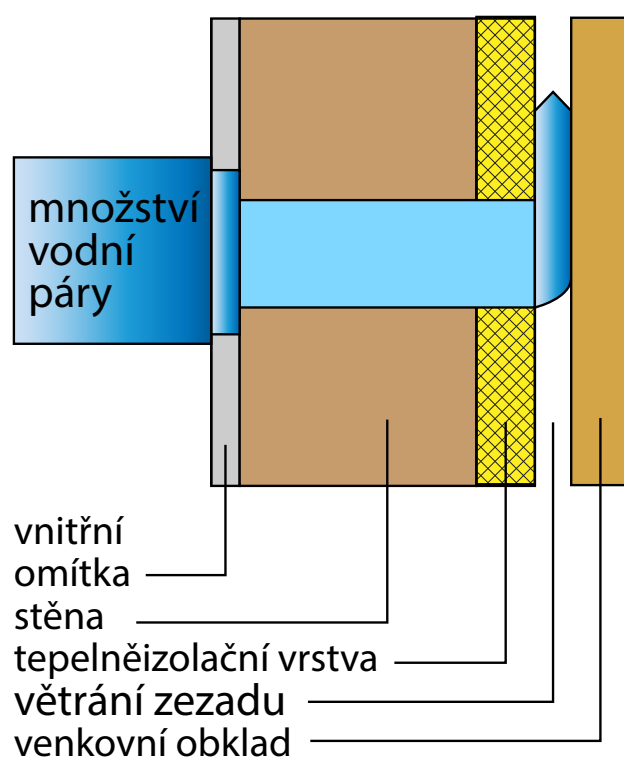


Ochrana střešní konstrukce pomocí parozábrany

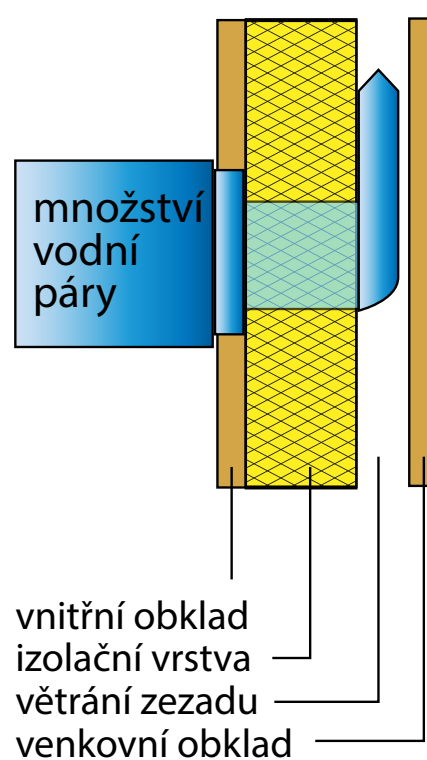
Jako parozábrana se však mohou použít i jiné materiály (např. hydroizolace na bázi asfaltu, impregnovaný papír, hliníkové fólie a některé nátěrové látky).

2) Difúzně otevřený systém

Je založen na skládání stavebních materiálů do konstrukce tak, aby na straně interiéru byly použity materiály s nízkým difúzním odporem a směrem k exteriéru se difúzní odpor zmenšoval. Tím je zajištěno, že vlhkost, která prostoupila do konstrukce, ji vlivem rozdílných tlaků rychle opustí a nebude se v konstrukci zdržovat a eventuálně kondenzovat.

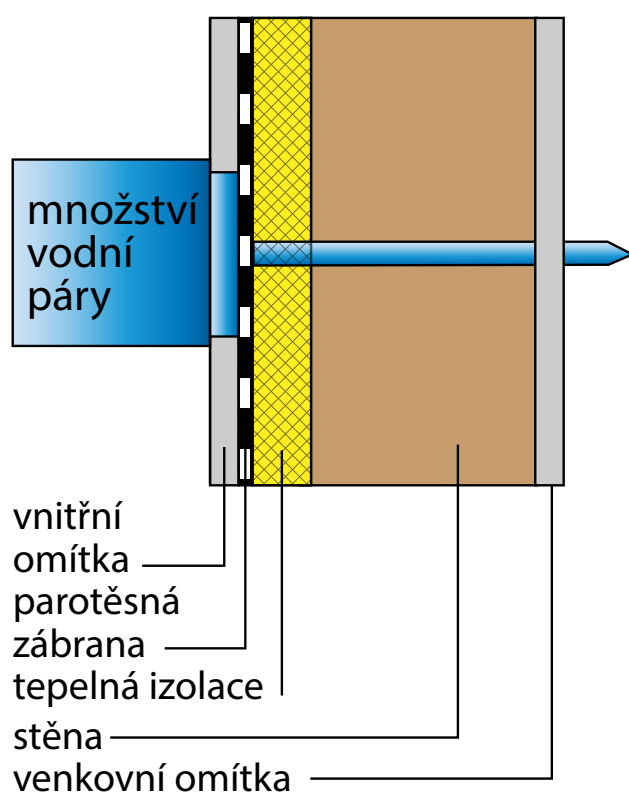


dvouplášťová stěna

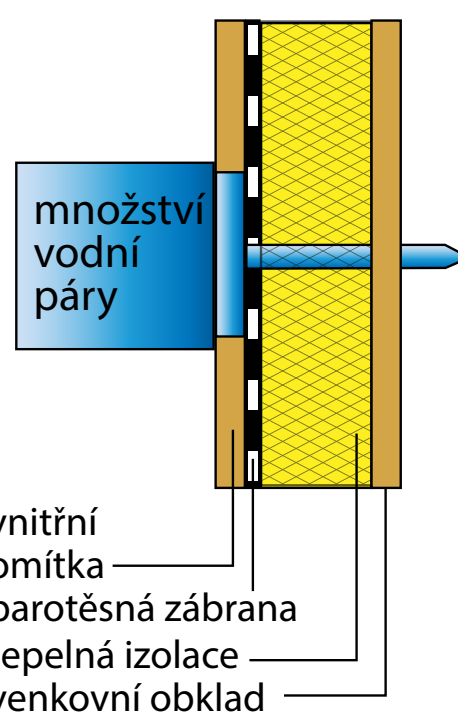


**lehká stavební stěna
s vnější fasádou
větranou zezadu**

Propustnost vodní páry stěn s odvětranou fasádou (difuzně otevřený systém)

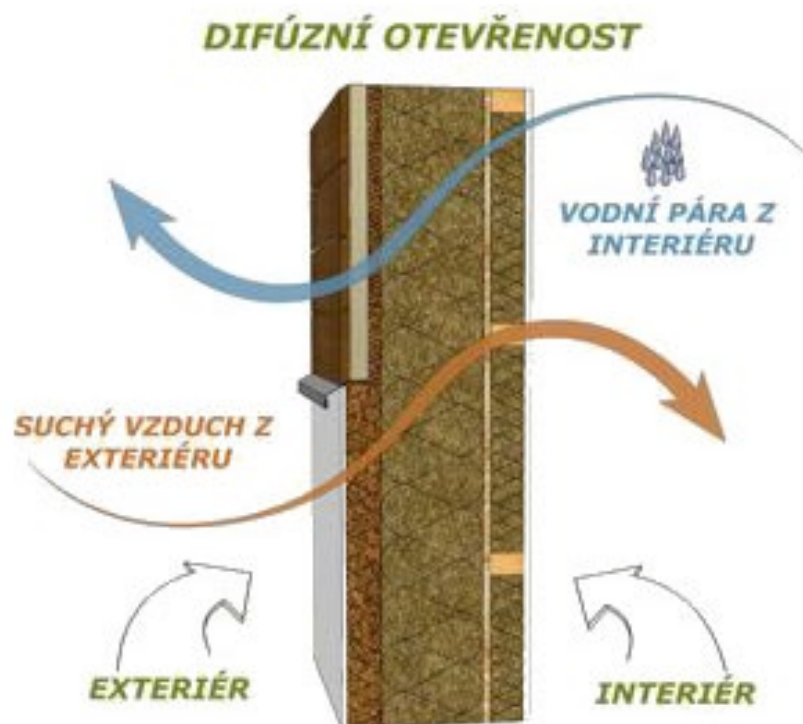


**venkovní stěna s vnitřní
izolací a parotěsnou zábranou**

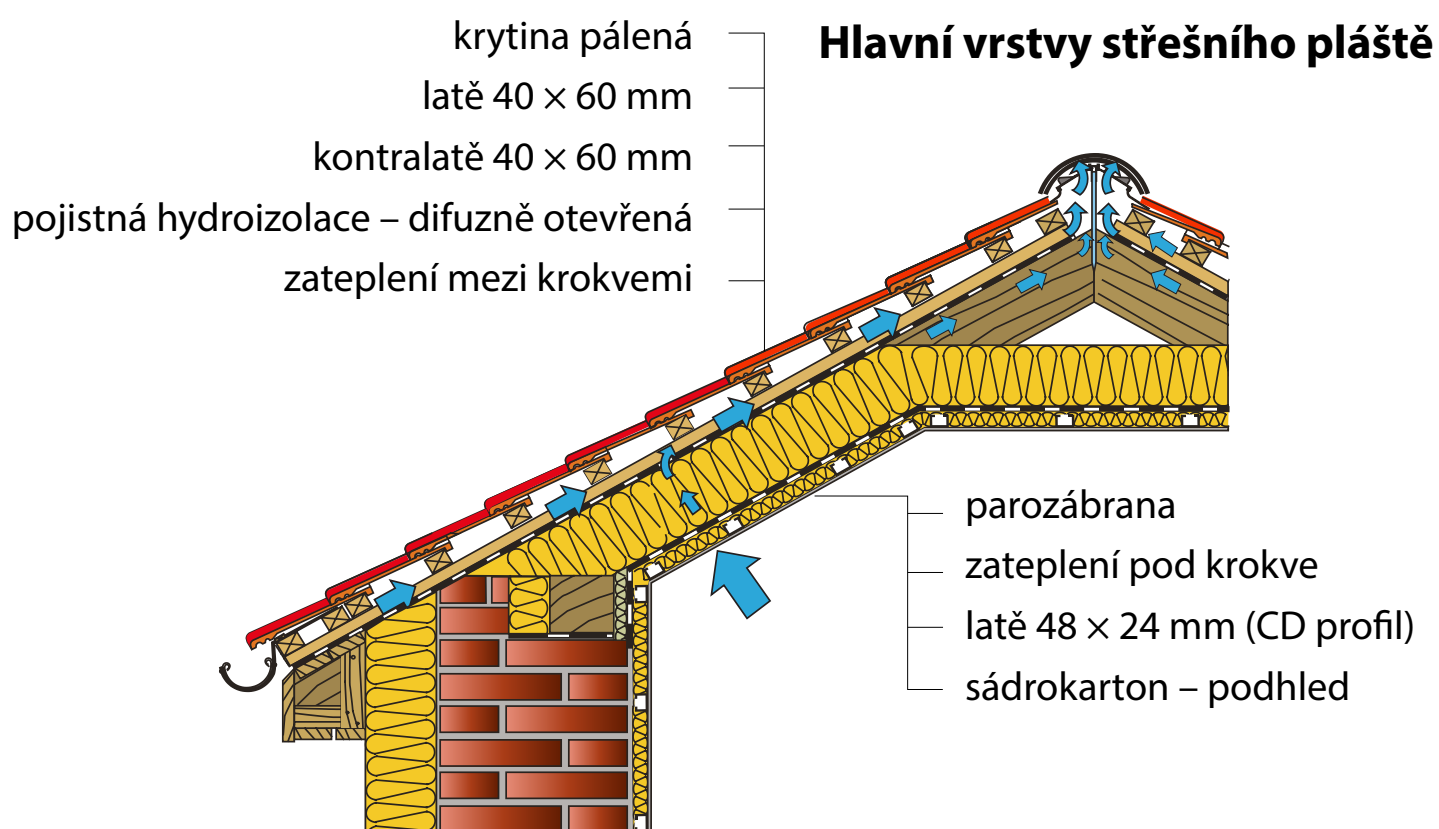


**lehká stavební stěna
s parotěsnou zábranou**

Propustnost vodní páry stěnami s parotěsnou zábranou (difuzně uzavřený systém)



Prostup vodní páry konstrukcí bez parotěsné zábrany



Prostup vodní páry šikmou střešní konstrukcí

• Ochrana dřevěných konstrukcí na styku se silikátovými materiály

V případě výstavby ze silikátových materiálů se používají mokré procesy, což způsobuje vyšší zabudovanou vlhkost v konstrukci. Proto je zapotřebí dřevěnou konstrukci oddělit od vlhké silikátové hydroizolace. Nejčastěji se tento problém objevuje při kotvení podezdívky do železobetonového věnce.

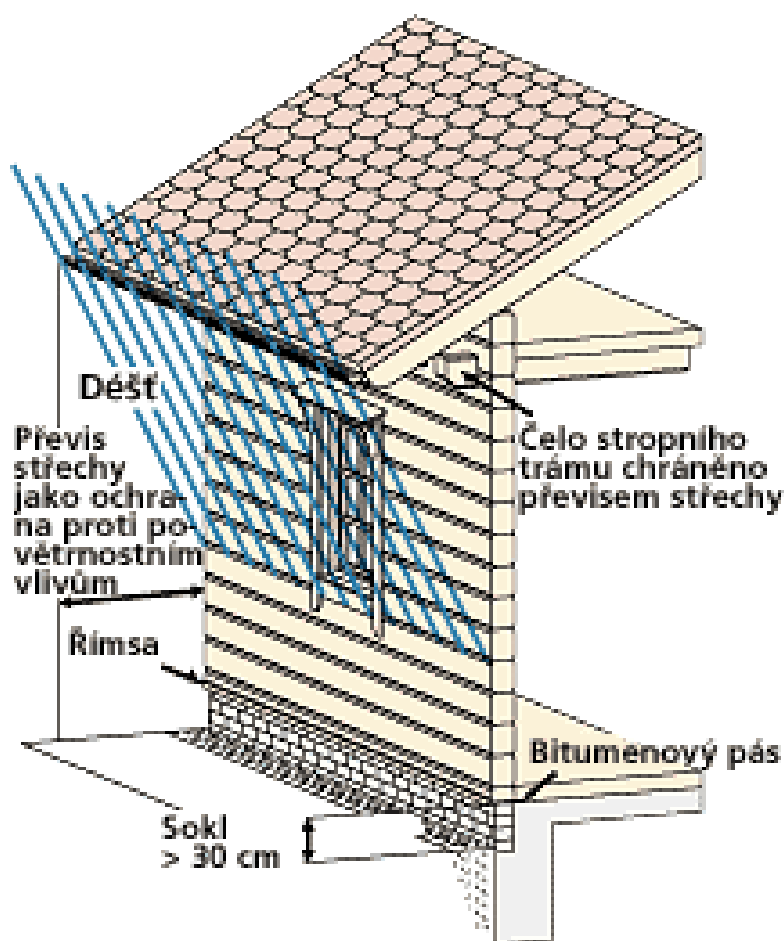


Pokud je železobetonový věnec ještě vlhký, musí se do styku věnce a podezdívky umístit hydroizolace na bázi bitumenových pásů. Je-li však věnec už vyzrálý, uděláme lépe, ukotvíme-li podezdívku bez použití hydroizolace, protože v budoucnosti by se sama mohla stát zdrojem vlhkosti (například vlivem srážkové vody, která by se mohla dostat na podezdívku přes poruchy krytiny, vlhkost by se hromadila na hydroizolaci a neprodifundovala by do spodní stavby).

Dalším rizikovým místem je připojení dřevěného zábradlí na konstrukci balkonu nebo lodžie. V tomto případě je většinou nejvhodnější zvolit si ze široké nabídky ocelových připojovacích prvků tak, aby dřevěná konstrukce byla dostatečně zdvižená od podlahy, aby nebránila odtoku dešťové vody z balkonu a byla alespoň částečně chráněná proti stříkající dešťové vodě.

✦ Ochrana dřevěných konstrukcí na styku se základovou konstrukcí a půdou

Vzlínající vodou jsou nejvíce namáhány prvky, které se dotýkají základové konstrukce. Tyto prvky zároveň nejvíce ohrožují degradační činitele. V tradiční architektuře bývalo běžné, že prahové hranoly srubu se podle potřeby po určité době (asi 30–40 let) vyměnily za nové.



Konstrukční ochrana dřevěné stavby



Na altánky, přístřešky, terasy, plotové konstrukce apod. je nevhodnějším řešením použití ocelových prvků, pomocí kterých zvedneme celou konstrukci min. 10 cm (optimálně 20–30 cm) nad povrch okolí. Tímto způsobem můžeme efektivně chránit konstrukci před vzlínající půdní vlhkostí či odstříkující dešťovou vodou a nánosy listí, ve kterých se může udržovat voda, která pak přestupuje do konstrukce, která zvýší svoji vlhkost a je náchylnější k degradaci.

Na některé typy staveb, jako např. srubové, sloupkové, hrázděné chatky a rodinné domy, je zapotřebí položit dřevěnou konstrukci přímo na základovou konstrukci.

Nechceme-li výrazně snížit životnost takové dřevěné konstrukce, musíme dodržovat tyto zásady:

- základovou konstrukci zvednout nejméně 30 cm nad úroveň terénu; v této výšce se minimalizuje zvyšování vlhkosti způsobené stříkající dešťovou vodou a tajícím sněhem
- konstrukce stěny má přesahovat základovou konstrukci minimálně o 2–3 cm; nejspodnější prvek stěny (prahový srubový hranol, spodní obkladový prvek) je nutné chránit odtokovou hranou; pomocí těchto opatření se zabrání zatékání dešťové vody stékající po fasádě do styku vrchní stavby se základy
- před vzlínající vlhkostí je zapotřebí chránit dřevěnou konstrukci hydroizolací; nejčastěji se k tomuto účelu používají asfaltové pásy
- při výběru hydroizolace se musí zohlednit i její pevnost; během montáže dřevěné konstrukce by totiž mohlo dojít k jejímu poškození

Správně použitá hydroizolace může výrazně zvýšit životnost dřevěných stavebních konstrukcí. Aby však mohla svou funkci plnit bezchybně, je důležité dodržet správnou montáž. Chyby při montáži hydroizolace mohou totiž způsobit rozsáhlé škody.

Kontrolní otázky:

1. Jaké jsou zdroje vlhkosti ve stavebních konstrukcích?
2. Jaká je ochrana proti kondenzaci vodních par u dřevostaveb a střešních plášťů?
3. Jaké znáte hydroizolační materiály?





8.4 OCHRANA PŘED HLUKEM



S rostoucím průmyslem a zvyšující se dopravou narůstá zatížení obyvatel hlukem. Trvalé působení hluku ohrožuje lidské zdraví. Úkolem ochrany před hlukem je chránit člověka jak před hlukem z vnějšího prostředí, tak i před hlukem šířícím se ve vnitřku budov. Toho lze dosáhnout zvukovou izolací nebo pohlcováním hluku.

Odborné názvosloví

Zvuk

Zvukem se rozumí mechanické chvění a vlny elastického média především ve frekvenčním rozsahu lidského sluchu cca od 16 do 20 000 Hz.

Zvuk přenášený vzduchem (vzdušný zvuk)

Jedná se o šíření zvukových vln v plynném prostředí. Narazí-li zvukové vlny na stavební prvek, dojde u toho stavebního prvku ke chvění.

Zvuk těles

Zvuk těles je zvuk, který vzniká chvěním pevných těles a v těchto se šíří. Zvuk těles se může dále šířit vzduchem.

Kročejový zvuk

Kročejový zvuk je zvláštní forma zvuku těles. Ve stavebním díle se s ním setkáváme například právě při chůzi po vodorovné stavební konstrukci.

Stupeň vzduchové neprůzvučnosti

Stupeň vzduchové neprůzvučnosti R (dB) označuje schopnost stavebních prvků izolovat vzdušný zvuk bez přenosu vedlejšími cestami.

Stupeň stavební (zdánlivé) vzduchové neprůzvučnosti

Stupeň stavební vzduchové neprůzvučnosti R' označuje schopnost stavebních prvků izolovat vzdušný vzduch s uvažováním přenosu zvuku vedlejšími cestami.



Index vzduchové neprůzvučnosti

Vlastnost konstrukce zvukově izolovat dvě sousední místnosti z hlediska zvuku přenášeného vzduchem se nazývá vzduchová neprůzvučnost.

Index vzduchové neprůzvučnosti **R_w** je ohodnocený stupeň vzduchové neprůzvučnosti bez přenosu zvuku vedlejšími cestami.

Index stavební (vážené) vzduchové neprůzvučnosti

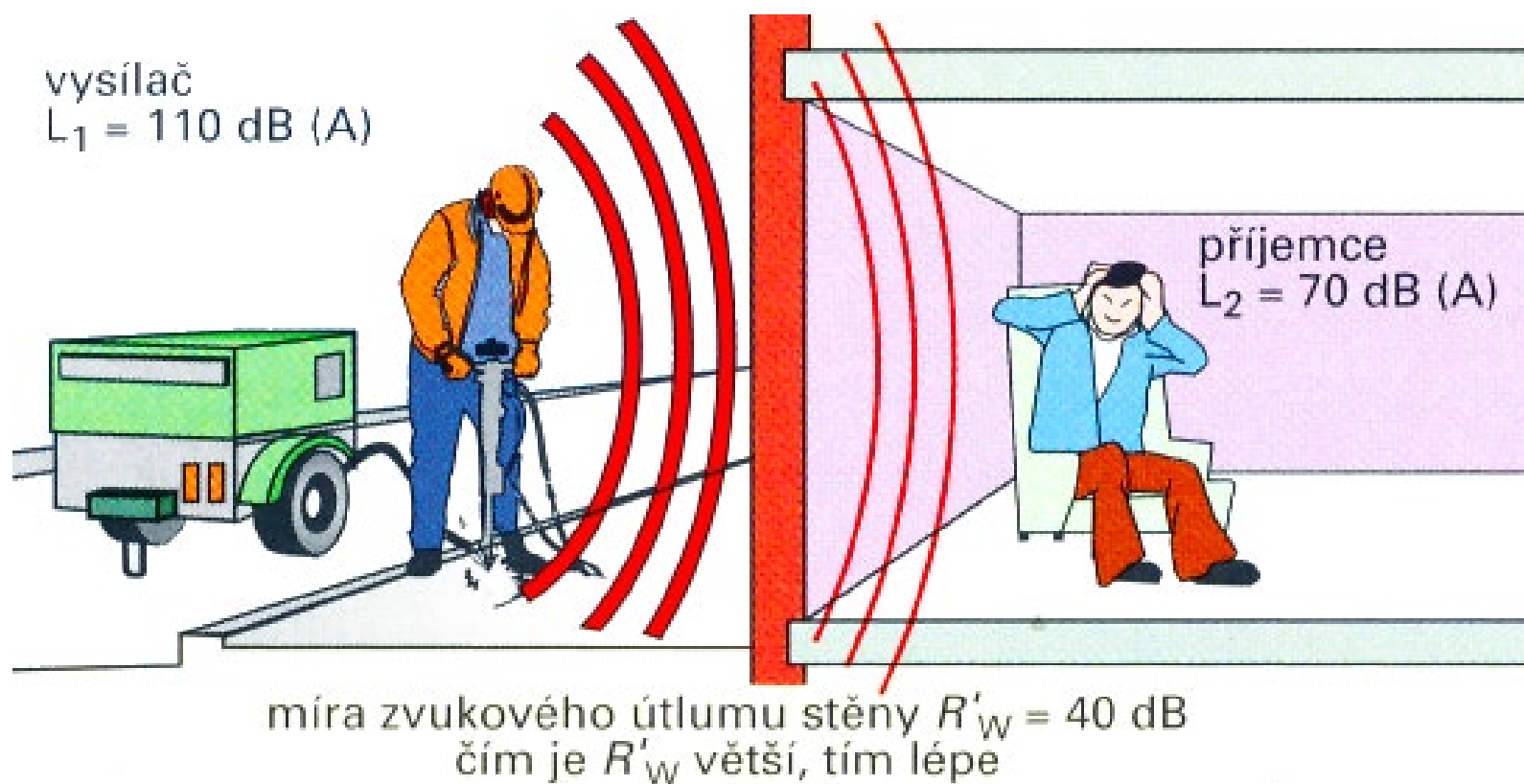
Index stavební vzduchové neprůzvučnosti **R'_w** je ohodnocený stupeň stavební vzduchové neprůzvučnosti s ohledem na obvyklé vedlejší cesty přenosu zvuku ve stavbě.

Základní pravidlo: čím je hodnota vzduchové neprůzvučnosti R_w (R'_w) vyšší, tím lépe.

Kročejová neprůzvučnost

Kročejová neprůzvučnost je vlastnost konstrukce odolávat přenosu kročejového hluku do chráněných místností (týká se podlah). Kročejový hluk vzniká mechanickými nárazy do konstrukce při chůzi, pádu předmětů na podlahu nebo jiné činnosti. Pro kročejovou neprůzvučnost je charakteristické, že stavební konstrukce je v přímém kontaktu se zdrojem hluku.

Zvuková izolace



Princip zvukového útlumu



Zvukovou izolací se rozumí odpor stavebních konstrukcí (stěn, stropů, oken a dveří), který kladou při průchodu zvukové energie. Zvuková izolace je tedy izolace proti hluku a podle druhu šíření ji dělíme na:

- izolaci vzduchové neprůzvučnosti
- izolaci kročejové neprůzvučnosti

Zvuk působí na náš centrální nervový systém. Snažíme se proto tento smyslový vjem zejména jeho hlasitost (hlučnost) korigovat.

Akustická izolace slouží pro snížení přenosu zdroje zvuku v obytných prostorech. Základní hodnoticí normou je ČSN 73 0532.

Stavební výrobky pro vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost musí splňovat normativní požadavky dle ČSN 73 0532 na hodnoty zvukové izolace. Norma řeší zvukové izolace mezi místnostmi ležícími vedle sebe a použití konstrukcí, které tvoří hranici mezi jednotlivými prostory. Dle ČSN 73 0532 musí být splněn požadavek na vzduchovou neprůzvučnost mezibytových příček a stěn **$R'_w = 53 \text{ dB}$** .

Řeší také snížení hluku přicházejícího zvenčí a vytvářejícího tzv. hlukové pozadí a uvádí nejvyšší přípustné hodnoty.



Stavební konstrukce pro vzduchovou neprůzvučnost

Vzduchová neprůzvučnost jednovrstvého zdiva závisí především na hmotnosti zdiva na jednotku plochy.

Hmotnost zdiva vyplývá z tloušťky zdiva a jeho objemové hmotnosti plus hmotnosti přidané jednostranné či oboustranné omítky.

Neprůzvučnost je vlastnost konstrukce (stěny, stropu, překážky) propouštět zvuk v zeslabené míře.

O vzduchové neprůzvučnosti mluvíme v případě, kdy dochází k šíření akustické energie ze vzduchu přes stěnu (konstrukci) opět do vzduchu za stěnou. S vyšší plošnou hmotností dělicí konstrukce roste i její neprůzvučnost. Zvýšení plošné hmotnosti u lehkých desek lze dosáhnout použitím větší tloušťky desek, použitím těžších nebo složením pláště ze dvou nebo více vrstev v kombinaci s akustickými izolacemi.

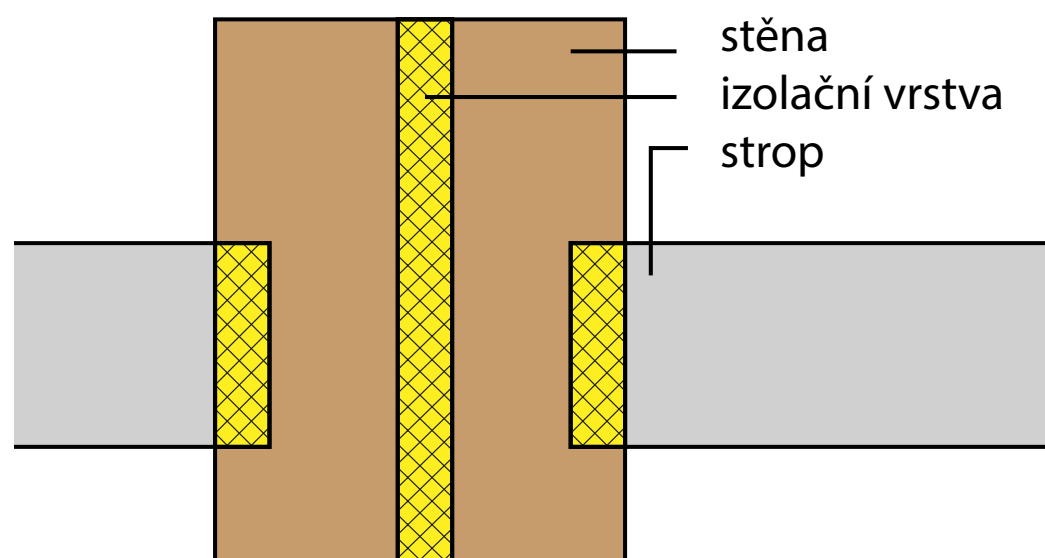
Klasickým přístupem k řešení vzduchové neprůzvučnosti je postavit zvuku do cesty hmotnou konstrukci. Z empirické zkušenosti lze odvodit, že každé zdvojnásobení plošné hmotnosti dělicí konstrukce přinese zvýšení vzduchové neprůzvučnosti o 6 dB.

Pro dosažení požadovaných zvukovoizolačních vlastností vnitřních příček je výhodnější místo zvyšování plošné hmotnosti použít lehké dvojité konstrukce. Každá taková konstrukce se skládá z nosného systému (dřevěné nebo kovové profily) a z oboustranného opláštění deskami (jednoduché nebo dvojité opláštění systémovými

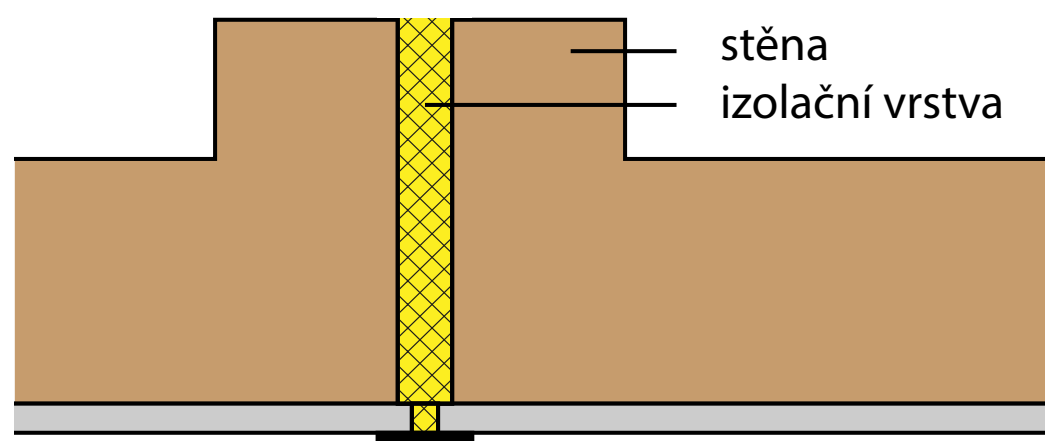


deskami s plošnou hmotností jedné desky nižší než 40 kg/m^2), které jsou odděleny vzduchovou mezerou vyplněnou pružnou minerální izolací.

Výhodou konstrukcí suché stavby (***konstrukce z desek sádrokartonových či sádrovláknitých***) je využití principu kmitajících membrán s pohltivou vrstvou vloženou do mezery mezi nimi. Takové konstrukce splní stejnou neprůzvučnost jako konstrukce masivní, avšak při násobně menší hmotnosti.



svislý řez



Princip izolace proti hluku

ZVUKOVÁ IZOLACE STROPŮ

Zvuková izolace stropů a stropních konstrukcí je velmi důležitá ve vícepodlažních domech a bytech.

Snížením kročejového hluku šířícího se do okolí lze dosáhnout:

- vytvoření plovoucí podlahy
- zvýšení plošné hmotnosti podlahy
- oddělení podhledových konstrukcí



Zvukově izolační materiály

Provádění zvukové izolace nezáleží jen na použitém materiálu, ale je závislé i na tloušťce jednotlivých zvukově izolačních vrstev, prostředí zabudování, detailů stavebních konstrukcí, nebo dalších izolačních požadavků, jako jsou tepelné a hydroizolační vlastnosti. Zvukově izolační materiál má pokud možno co největší hustotu.

Používané zvukově izolační materiály:

- minerální vlna / skelná vata
- dřevovláknité desky
- kombinace vrstveného kartonu a křemičitého písku
- vrstvená textilní vlákna
- sádrokartonové, sádrovláknité, cementotřískové a cementovláknité desky
- pórobeton

Kontrolní otázky:



1. Co je to zvuková izolace a jak ji dělíme?
2. Jakými opatřeními zlepšíte zvukovou izolaci?
3. Co je to vzduchová neprůzvučnost?





9 STAVEBNÍ ČINNOSTI SOUVISEJÍCÍ S CO

i Stálé úkryty civilní ochrany slouží k ukrytí obyvatelstva při mimořádných událostech. Tvoří je trvalé ochranné prostory v podzemní části staveb nebo stavby samostatně stojící, které se budují investičním způsobem.

Úkryty civilní ochrany (CO) dělíme na:

- improvizované
- stálé
- individuální

ÚKRYTY CO IMPROVIZOVANÉ

Improvizované úkryty CO (IÚ) se provádí z budov, které byly postaveny k jiným účelům než k ochraně civilního obyvatelstva.

Při výběru vhodného objektu je vždy nutno přihlídnout k celkové zachovalosti stavby, kvalitě zdiva a malty a hlavně nosných prvků suterénu především u starších zděných staveb. Výhodné jsou stavby vícetraktové, protože umístění IÚ ve středních traktech je nejvhodnější. Nevhodné jsou stavby, kde převládá hořlavý stavební materiál, a stavby přízemní nebo jednopatrové.

Budování improvizovaných úkrytů CO má za úkol Hasičský záchranný sbor ČR ve spolupráci s obecními úřady.

Výběr prostor pro improvizované úkryty

Improvizovaný úkryt je předem vybraný optimálně vyhovující prostor ve vhodných částech bytů, obytných domů, provozních a výrobních objektů, který bude upravován fyzickými a právními osobami pro jejich ochranu a pro ochranu jejich zaměstnanců před účinky mimořádných událostí s využitím vlastních materiálních a finančních zdrojů.

Proti radioaktivnímu spadu nebo proti nebezpečí při nepřátelském leteckém útoku konvenčními zbraněmi bude nejlépe chránit suterénní nebo sklepní prostor budov ve středním traktu (části) co nejvíce zapuštěný v okolním terénu. Vhodnými prostory jsou sklepy s klenutými stropy nebo železobetonovými stropy a silnými obvodovými zdmi a co nejmenší plochou všech okenních otvorů.

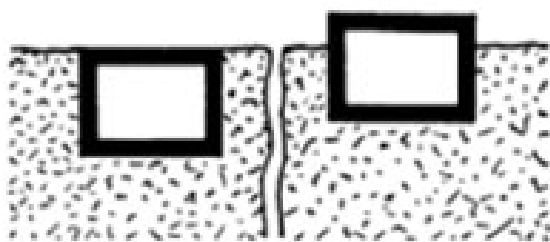


Proti samotnému úniku nebezpečných látek, zejména v době míru, je nejvhodnější prostor ve vyšších patrech budov, nejlépe na odvrácené straně budovy od směru místa výronu nebezpečné látky.

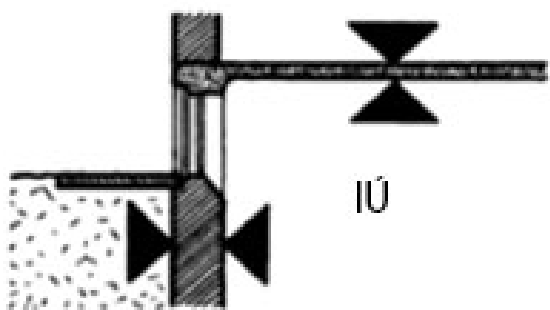
Ochranný prostor má být zvolen v blízkosti místa pobytu osob, které jej musí v případě ohrožení včas dosáhnout. Doporučená doběhová vzdálenost je 500 až 800 m. Při výběru IÚ je nutno dodržet dále stanovené bezpečnostní vzdálenosti od nebezpečných provozů a skladů.

Pro každou ukryvanou osobu je potřeba nejméně 1–3 m² podlahové plochy v prostoru s nuceným větráním a 3–5 m² podlahové plochy v prostoru bez větracího zařízení. Kapacita IÚ je dána součtem sedících a ležících osob, jinak není omezena. Světla výška (od podlahy ke stropu) má být minimálně 2,3 m při dodržení minimální podchodné výšky (od podlahy k nejnižší části stropu nebo potrubí pod stropem) 1,9 m.

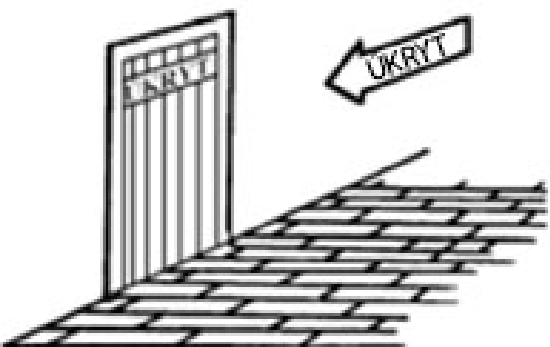
- ① Místnosti zapuštěné nebo alespoň částečně zapuštěné



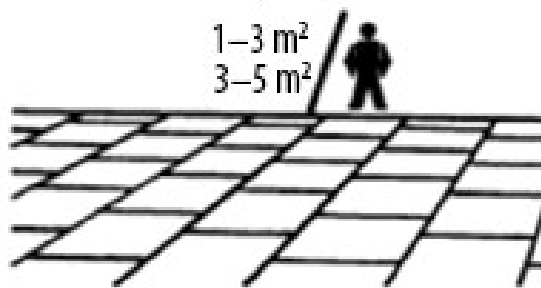
- ② Obvodové zdi a strop dostatečné tloušťky



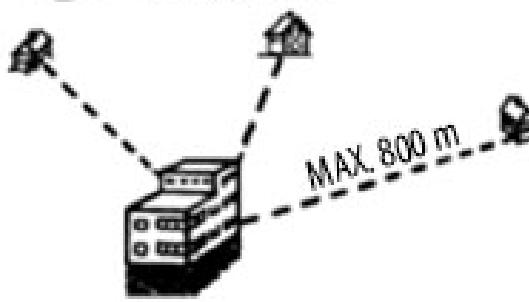
- ③ Vstupní dveře mají vést do budovy a ne na terén



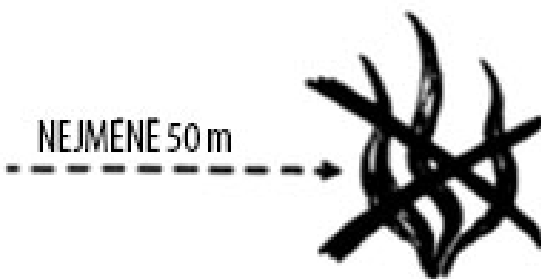
- ④ Velikost podlahové plochy pro každou osobu:
1–3 m² v prostoru s nuceným větráním
3–5 m² v prostoru bez větracího zařízení



- ⑤ Doběhová vzdálenost nejvýše 800 m



- ⑥ Vzdálenost od provozů a skladů s nebezpečím výbuchu a požáru nejméně 50 m



Zásady pro výběr improvizovaného úkrytu CO



Hlavní technické zásady výběru budov pro improvizované úkryty CO jsou:

- Obvodové zdi improvizovaného úkrytu umístěného v suterénu musí mít minimálně tloušťku 450 mm zděné nebo 300 mm železobetonové (u panelových domů výjimečně 150 mm).
- Zdi, do nichž je opřena u klenutých místností valená klenba, musí mít tloušťku minimálně 900 mm.
- Tloušťka klenby musí být nejméně 150 mm.
- Vchodové dveře se musí otevírat směrem ven z úkrytu.
- Improvizovaný úkryt umístěný v bloku budov musí mít minimálně dva nouzové výlezy nebo jiné únikové cesty. Je výhodné, jsou-li improvizované úkryty mezi sebou propojeny alespoň průrazy (průlezy).

Nejvhodnější jsou stavby skeletové (železobetonové nebo ocelové). Vhodné jsou i masivní stavby zděné (cihelné nebo kamenné) s velkou únosností stropních konstrukcí v suterénech.

ZESILOVÁNÍ OCHRANNÝCH VLASTNOSTÍ IMPROVIZOVANÝCH ÚKRYTŮ

Zesilování ochranných vlastností závisí na druhu improvizovaného úkrytu, podle toho, proti čemu má chránit ukryvané osoby:

- a) V případě použití otravných látek a při úniku nebezpečných průmyslových látek se jedná především o dokonalé utěsnění všech otvorů v improvizovaných úkrytech.
- b) Při radioaktivním spadu se jedná hlavně o zesilování (zhmotnění) okenních otvorů sklepních prostorů přídavným materiálem (cihly, kameny, pytle s pískem nebo hlínou, násyp zeminy apod.) minimálně na tloušťku obvodového zdiva tak, aby se dosáhlo zeslabení radioaktivního záření.
- c) Před nebezpečím leteckého útoku, proti pádu trosek, střepin a hořících předmětů se jedná převážně o podpírání stropů, chránění oken překrytím a o zesilování dveří.

Zesilování stropů

Železobetonové stropy deskové a trámy železobetonových stropů je vhodné podepírat dřevěnými podélnými nosníky a sloupky se zavětrováním.

Hraněné řezivo pro podélné nosníky se musí vždy klást na stojato (na užší stranu). Všechny sloupky musí být jednotlivě nebo vzájemně zajištěny úhlopříčnými výztuhami (zavětrováním) proti vybočení nebo zkosení a řádně uklínovány. Klíny musí být vzájemně zajištěny proti posunu při nárazu nebo otřesech.

Spojení a zajištění sloupků s příčnými nebo podélnými nosníky a jejich zajištění proti posuvu musí být provedeno tesařskými skobami (kramlemi) nebo prkny na obou stranách.



Segmentové valené klenby do traverz:

- do maximální délky traverz 4 m (I profilu 240 mm) při maximální vzdálenosti traverz 1 m se strop nemusí podepírat ani rozpírat,
- větší délky traverz nutno podepírat sloupky ve vzdálenostech 2,6 m až 4 m a rozpírat ve vzdálenostech rozpěr od 1,95 do 3 m.

Rozměry válcovaného nosníku průřezu I – traverzy, do níž je vyzděna valená klenba, se určí podle šířky viditelné spodní příruby.

I číslo (cm)	16	18	20	22	24
Šířka příruby (mm)	74	82	90	98	106



Stropní klenby valené do zdí se nesmějí podepírat!

Každou zesilující úpravu stropů (podpěry a rozpěry) se doporučuje odborně posoudit statikem.

••• Zabezpečení oken a odvětrání

Všechny okenní otvory je nutno uzavřít a zpevnit zazděním cihlami, kameny nebo pytli s pískem nebo hlínou – možno takto upravit i zvenčí. Ve zvoleném suterénním prostoru je nutné provést zesílení všech okenních otvorů vedoucích do venkovního prostoru. Okna je nutné z vnější strany překrýt prkny, deskami, plechem apod. a zasypat zeminou, pískem, štěrkem apod., nebo zarovnat cihlami, dlažebními kostkami, pytli či bedničkami se zeminou, pískem nebo jiným vhodným materiálem.

Při vyplňování okenních otvorů je nutno pamatovat na případné umístění větracích komínků pro **přívod a odvod vzduchu**. Někdy je vhodné okenní křídla nejdříve vysadit a potom instalovat větrací komínek a okenní otvor vyplnit.

Přívodní komínky vzduchu – jsou z improvizovaných rour (kamnových, okapových, novodurových apod.) nebo se zhotovují z prken. Staví se na neosluněné části budovy. Plocha průřezu odvětrání je 100 mm² na každého ukryvaného. Nasávací otvor přívodu vzduchu musí být min. 1,5 m nad terénem. Vyústění odvětrávacího komínku v úkrytu je asi 500 mm nad podlahou.

Odvodní komínek vzduchu – zřizuje se na protilehlé straně úkrytu, než je komínek přívodní, z improvizovaných rour (kamnových, okapových, novodurových apod.) nebo se zhotovují z prken.



Vstupní otvor odvodního komínku je 200 až 250 mm pod stropem a je vyveden nejméně o 2 m výše, než je nasávací otvor přívodního komínku.

Plocha průřezu otvoru je stejná jako u přívodního komínku a činí 100 mm² na každého ukryvaného.

K odvádění znehodnoceného vzduchu lze využít větrací šachty.

Dveře

Vchodové dveře je třeba zesílit prkny a svlaky a zajistit jejich plynotěsnost vhodným těsnicím materiálem a dodatečnou úpravou prahu. Po obsazení improvizovaného úkrytu je třeba vchodové dveře zabezpečit (proti účinkům sání, které vznikne po tlakové vlně) trámky a dráty proti otevření směrem ven z úkrytu.

Únikové cesty

U sklepních improvizovaných úkrytů je vhodné vybudovat nouzový výlez nebo průraz do sousedního prostoru. Nouzovým výlezem do nezavalitelného prostoru (štolovým nebo šachtovým) by měl být opatřen každý improvizovaný úkryt, aby byl zajištěn odchod ukryvaných v případě, že hlavní vchod je zavalen (nepřístupný). Pokud není možno vybudovat z některého improvizovaného úkrytu nouzový výlez do nezavalitelného prostoru, je nutno provést průrazy k napojení na nejbližší improvizovaný úkryt, který je nouzovým výlezem do nezavalitelného prostoru vybaven. Průraz se zřizuje tak, že se ve výši 400–500 mm nad podlahou probourá ve zdi otvor rozměrů 600 × 800 mm a zajistí osazením překladu minimálně 1 000 mm dlouhým (železobetonový prefabrikát nebo ocelové I nosníky). Následně se otvor uzavře dvěma cihelnými zazdívkami 150 mm silnými, vyzděnými na obyčejnou vápennou maltu tak, aby na obou stranách zdi byl průraz dobře viditelný (zazdívky nejsou v jedné rovině s povrchy zdi, jsou 20–30 mm posunuty dovnitř). S ohledem na plynotěsnost se zazdívky opatří omítkou a barevně se odliší malbou.

Vybavení improvizovaného úkrytu

Pro delší pobyt ukryvaných osob je improvizovaný úkryt třeba vybavit:

- zásobou pitné vody nejméně na 3 dny (3 l na osobu a den) v nádobách, které lze uzavřít nebo zakrýt
- trvanlivými potravinami v igelitových obalech na cca 3 dny
- nouzovým záchodem – pokud ho nelze umístit v oddělené místnosti, umísťuje se v prostoru odděleném závěsem



- přenosnou nádobou na odpadky
- přenosnou nádobou na použitou vodu
- jednoduchými lůžky a sedačkami v poměru 1 : 2, aby minimálně 1/3 ukryvaných mohla ležet (spát) a ostatní sedět

Postup prací při přípravě improvizovaného úkrytu

Základní kroky pro přípravu improvizovaného úkrytu CO:

- zvolíme vhodný prostor pro improvizovaný úkryt
- určíme plánovanou kapacitu úkrytu podle podlahové plochy a vnitřního objemu
- stanovíme rozsah a postup nutných úprav, odhadneme potřebu materiálu z místních zdrojů a počet pracovníků s ohledem na dodržení krátkého času prací
- zjistíme místo hlavního uzávěru plynu, vody a ústředního topení
- vyklidíme zvolený prostor
- provedeme vnější úpravy včetně přirozeného větrání
- provedeme vnitřní úpravy a utěsníme úkryt
- vybavíme úkryt vnitřním vybavením

STÁLÉ ÚKRYTY CO

Stálé úkryty CO jsou ochranné stavby trvalého charakteru, budované zpravidla jako dvouúčelově využívané stavby.

Stálé úkryty se dělí na:

- stálé tlakově odolné úkryty
- stálé tlakově neodolné úkryty
- ochranné systémy podzemních dopravních staveb

Stálé tlakově odolné úkryty se využívají k ochraně obyvatelstva proti účinkům zbraní hromadného ničení v případě stavu ohrožení státu a válečného stavu.

Stálé tlakově neodolné úkryty se využívají k ochraně obyvatelstva proti účinkům světelného a tepelného záření, pronikavé radiaci, kontaminaci radioaktivním prachem a částečně proti tlakovým účinkům zbraní hromadného ničení v případě stavu ohrožení státu a válečného stavu.



Ochranné systémy podzemních dopravních staveb poskytují stejnou ochranu jako stálé tlakově odolné úkryty v případě stavu ohrožení státu a válečného stavu a při mimořádných událostech v době míru.

Vlastník stálého úkrytu civilní ochrany je povinen udržovat stavbu po celou dobu její existence tak, aby nedocházelo ke znehodnocení stavby a co nejvíce se prodloužila její užitelnost. Dále je povinen dbát, aby při užívání této stavby nedošlo ke změně charakteru této stavby ve vztahu k jejímu účelu, a umožnit její využití pro potřeby civilní ochrany a přístup orgánům hasičského záchranného sboru nebo jimi zmocněným osobám do těchto objektů za účelem používání a kontroly údržby a oprav.

Požadavky na zajištění provozuschopnosti stálých úkrytů

Majitelé stálých úkrytů CO zajišťují:

- kontrolu stálých úkrytů CO
- údržbu stálých úkrytů CO
- revize technických zařízení stálých úkrytů CO v pravidelných lhůtách

» filtroventilační zařízení	1× za 5 roků;
» elektrické zdrojové soustrojí	1× za 2 roky;
» rozvaděč elektrického zdrojového soustrojí	1× za 2 roky;
» elektrická instalace	1× za 2 roky;
» tlakové nádoby na vodu	1× za 5 roků;
» ocelové tlakové láhve na kyslík	1× za 10 roků;
» dispečerské zařízení	1× za 1 rok.

Revize technických zařízení provádí právnické osoby nebo podnikající fyzické osoby, které jsou držiteli požadované odborné způsobilosti. O výsledku revize se vyhotoví protokol.

Pro zajištění dobrého stavu stálých úkrytů CO je vhodné provádět na těchto objektech cyklickou péči. Ta se skládá z údržby, oprav a rekonstrukce.

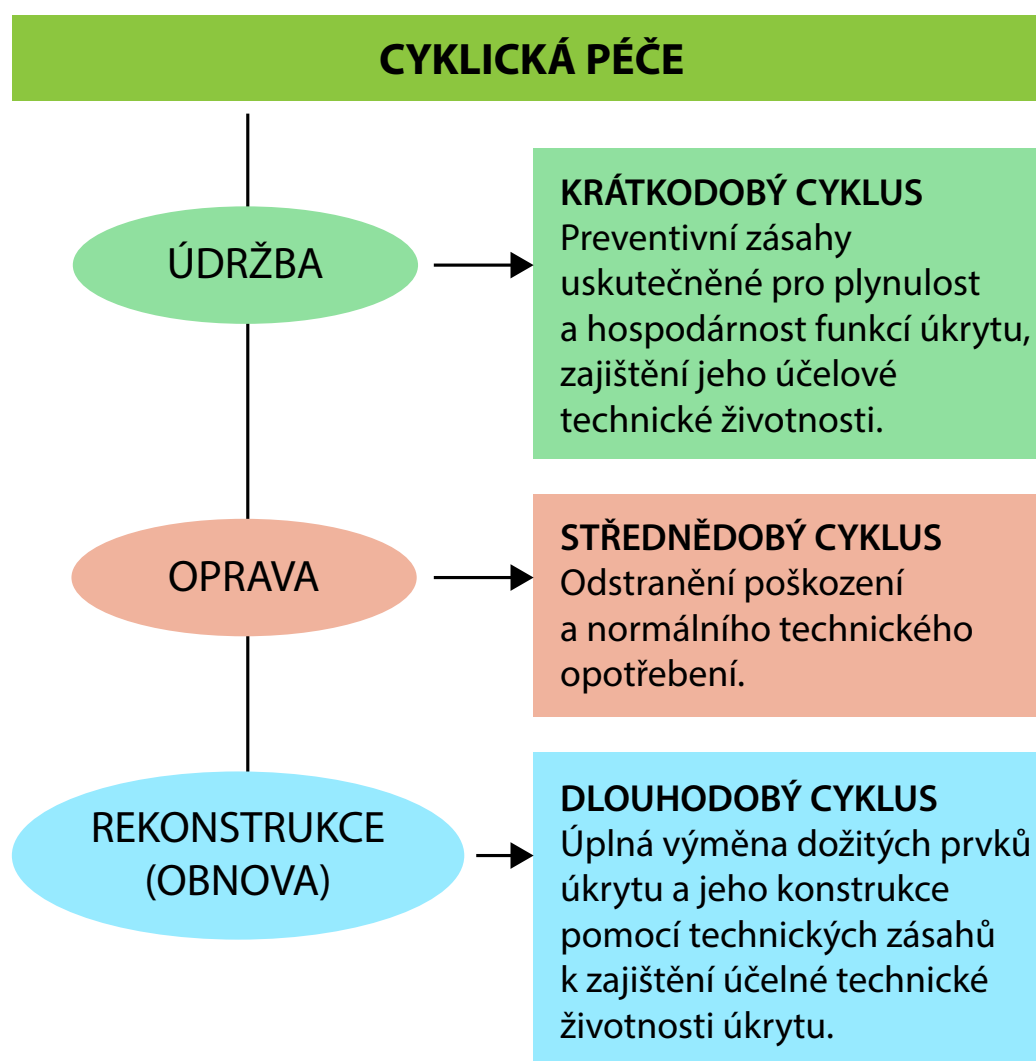


Schéma provádění cyklické péče

❖ **Kontrola stálých úkrytů CO majitelem zahrnuje**

Kontrola stavu stavebních konstrukcí

Stav stavebních konstrukcí se zjišťuje kontrolou obvodových a vnitřních konstrukcí, tj. nosných zdí, sloupů, pilířů, stropů, podlah a příček. Kontroluje se stav, funkčnost a průchodnost konstrukcí nouzových výleztů a vchodů, nasávacích a výdechových konstrukcí. Zvláštní pozornost se věnuje tlakově plynotěsným a plynotěsným předělům.

Kontroluje se, zda nevznikají trhliny, nedochází ke změnám stavebních konstrukcí, nevznikají průsaky vody a mokré skvrny a netvoří-li se na povrchu konstrukce obrazce vlivem vlhkosti, popř. nedochází k oprýskávání povrchových vrstev.

Kontrola plynotěsnosti

Plynotěsnost stálého úkrytu CO je podmíněna celistvostí tlakově plynotěsného pláště stálého úkrytu CO a v něm osazených dveří, poklopů, uzávěrů a prostupů. Provádí se zkouškou.

Kontroluje se celistvost konstrukce, funkčnost pohybových mechanismů (uzavíracích prvků a závěsů), stav těsnění, povrchová ochrana a označení poloh uzavíracích elementů.



Kontrola technických zařízení a rozvodů

Kontrolují se všechna technická zařízení instalovaná v úkrytu, tj. filtrační zařízení, náhradní zdroje elektrické energie, elektrické spotřebiče a rozvody, vodní hospodářství a rozvody, sociální zařízení, kanalizace, slaboproudá zařízení, popř. další zařízení stálého úkrytu CO. Kontroly se provádějí podle dokumentace pro provoz a údržbu technických zařízení.

Údržba stálých úkrytů CO

Údržba stálých úkrytů CO a jejich technických zařízení se provádí podle obecně platných zásad a podle dokumentace pro provoz a údržbu zařízení.

Údržba stavebních konstrukcí

Údržba stavební konstrukce se provádí na základě kontrolního zjištění s cílem eliminovat závady a poškození jednotlivých částí stavební konstrukce. Zjištěné závady a poškození se podle rozsahu odstraňují v rámci údržby nebo dodavatelsky.

Při údržbě stavebních konstrukcí se nejdříve odstraňují příčiny vzniku závad.

Údržba technických zařízení úkrytů

Údržba technických zařízení instalovaných v úkrytu se provádí podle dokumentace pro provoz a údržbu technických zařízení v rozsahu ustanovení přílohy A ČSN 73 9050.

Dostatečné větrání

Ve stálém úkrytu CO se musí provádět dostatečné větrání. Relativní vlhkost vzduchu uvnitř stálého úkrytu CO musí být nižší než 80 %.

Větrání se provádí za příznivých klimatických podmínek, kdy nedojde ke zvýšení relativní vlhkosti vzduchu uvnitř stálého úkrytu CO.

INDIVIDUÁLNÍ ÚKRYTY CO

Individuální úkryty CO jsou monolitické stavby, které mohou pojmout až 6 osob.

Úkryt je navržen tak, aby chránil proti předpokládaným účinkům zbraní hromadného ničení. Statická odolnost chrání proti účinkům tlakové vlny jaderného výbuchu o velikosti tlaku 0,05 MPa v čele tlakové vlny. Stavební řešení a použité prvky zajišťují plynostnost úkrytu. Úkryt dále chrání před účinky světelného a radioaktivního záření. Ochrana proti účinkům radioaktivního spadu, otravných látek, bakteriologických prostředků a ostatních škodlivin je zajištěna zamezením jejich vniknutí do chráněného prostoru. Konstrukce a upevnění vnitřního vybavení je řešena proti možným seismickým účinkům.



Charakteristika objektu

Monolitické železobetonové stavební těleso UW 3066 – základní prvek krytu firmy BETONBAU – je odlit technologií zvonového lití, jako bezespáré těleso vodotěsné i plynotěsné. Vyrobené těleso (armované betonářskými sítěmi bez přerušení, vedenými okolo všech hran) působí jako zalitá rámová nosná konstrukce. Hlavní předností krytu je osazení již vystrojeného objektu s veškerým vybavením úkrytu na stavenišťě.

Vstup je řešen spojovacím elementem BETONBAU UW 1250/36, mezi sklepem přiléhajícího objektu a krytem CO. Alternativně lze vstup řešit přístupovým schodištěm samostatně mimo dům.

Vnitřní prostor krytu je rozdělen na tlakovou a nečistou zónu. Tlaková zóna je vybavena vnitřními stěnami tloušťky 250 mm a protitlakovými dveřními uzávěry P 7,5. Nečistá zóna je zajištěna dveřním uzávěrem PO v protitlakové komoře. Mezi jednotlivými místnostmi nečisté zóny jsou rozdílné výškové úrovně pro zajištění odtoku vody při chemické očištění. To je technicky řešeno betonovou mezipodlahou vsazenou přímo do korpusu BETONBAU. Pro zásobování vzduchem je navržen jeden systém filtračně-vzduchotechnického zařízení, kdy je sériově řazen uzávěr, prachový filtr a kolektivní filtr. Odvod vzduchu je regulován a chráněn pomocí těžkých plynotěsných uzávěrů, respektive lehkých plynotěsných uzávěrů.

Hlavní části individuálního krytu

Nouzový výlez a očištění

Tento blok je řešen v minimálních rozměrech podle použití uzavíracích elementů. Pro uzavírání se z prostorových důvodů navrhuje použití poklopů (šířka 600 mm). Z důvodů bezpečnosti je systém výstupů a vstupů vybaven prvky pro zamykání zevnitř.

Očistná propust

Očistná propust je řešena v protitlakové předsíni. Pod očistnou propustí je jímka na nečistou vodu o objemu cca 600 l. Provoz v očistné propusti je uvažován standardním způsobem.

Prostor pro ukrývané

V prostoru pro ukrývané jsou lehátka, stůl, rohová lavice a místo pro ventilační zařízení. Dále jsou zde úložné regály.

Sanitární zařízení

K prostoru pro ukrývané přiléhá místnost s chemickým záchodem a s umývací částí. Prostor WC je spojen s umývacím koutem. V prostoru bude uskladněno dostatečné množství pitné i užitkové vody.



Kontrolní otázky:



1. Popište improvizované úkryty civilní ochrany.
2. Popište stálé úkryty civilní ochrany.
3. Popište individuální úkryty civilní ochrany.
4. Jak se vybuduje úniková cesta u sklepních improvizovaných úkrytů?



10 ZAJIŠŤOVÁNÍ STĚN ZEMNÍCH TĚLES

***i** Ve stavebnictví je třeba zajišťovat stabilitu stěn výkopů při zemních pracích. Výkopy pro pozemní stavby hloubíme se stěnami šikmými (svahování), se stěnami svislými bez roubení (pažení) nebo se stěnami svislými s roubením (pažením).*

V pozemním stavitelství rozlišujeme tři základní druhy výkopů:

- **stavební jáma** – je vykopávka pod úrovní přilehlého terénu se svislými nebo šikmými stěnami, min. rozměr na povrchu je 2×2 m a hloubka není převládající rozměr,
- **stavební šachta** – je vykopávka pod úrovní přilehlého terénu se svislými nebo šikmými stěnami, max. plocha na povrchu je 36 m^2 a hloubka je převládajícím rozměrem,
- **stavební rýha** – je vykopávka pod úrovní přilehlého terénu se svislými nebo šikmými stěnami, max. šířka je 2 m, max. hloubka je 16 m a délka je převládajícím rozměrem.

Zajištění stěn proti sesuvu se nejčastěji provádí:

- svahováním stěn výkopů,
- roubením,
- podzemními stěnami.

• Svahování

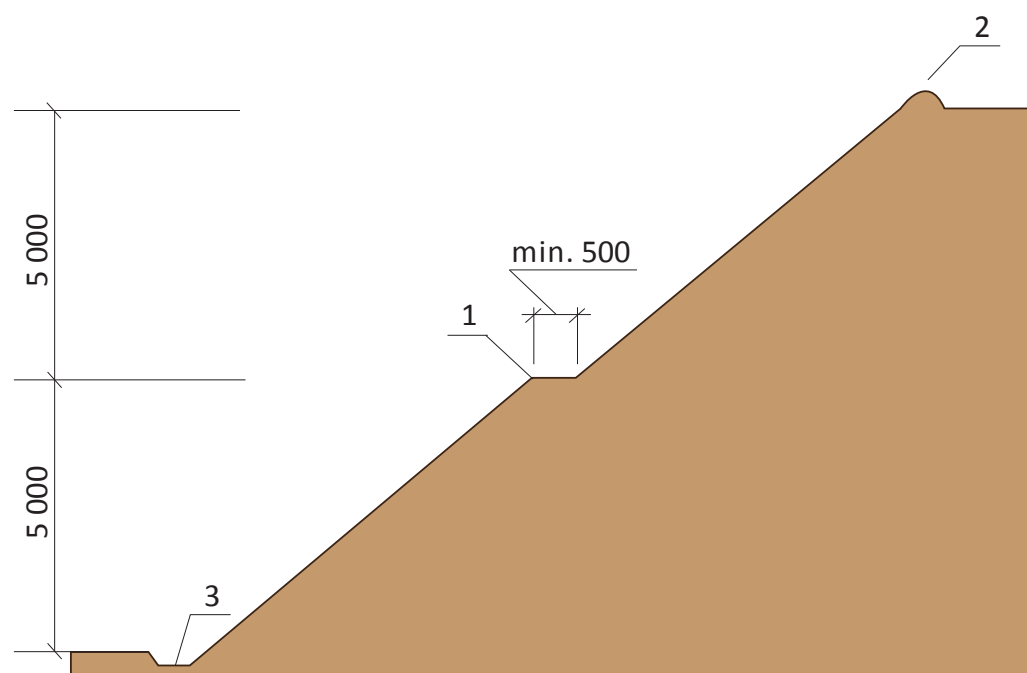
Svahovaný výkop je vhodný zejména pro výkopy strojně těžených stavebních rýh a jam, u nichž je po obvodě výkopu dostatek volného místa. Stěny svahovaného výkopu se v tomto případě nemusí zajišťovat žádnou dočasnou konstrukcí. Sklon svahu výkopu závisí na úhlu vnitřního tření zeminy.

U výkopů, jejichž hloubka je větší než 5 m, se ve svahu zřizuje lavička, jejíž nejmenší šířka je 500 mm.





- 1) lavička
- 2) sypaná hrázka
- 3) odvodňovací příkop



Úprava svahovaných výkopů při hloubce větší než 5 m

••• Roubení

Je to dočasná konstrukce bránící sesuvu zeminy do výkopu. Používá se, pokud nelze stěny výkopu svahovat.

Roubením rozumíme zabezpečení stavebních výkopů pažením se sloupky, vzpěrami, prahy, zavětrováním, převázkami, rozpěrami atd.

Pažením rozumíme opěrnou stěnu, zhotovenou z pažin a k nim přiléhajících převázek, ližin a prahů.

Konstrukce roubení může být dřevěná nebo ocelová (ocelové pažící desky v kombinaci s hydraulickými písty).

Svislé stěny výkopů hlubších než 1,5 m se musí vždy zabezpečit roubením nebo pažením. Okraje výkopu v šířce nejméně 50 cm nesmíme zatěžovat ani vykopaným materiálem, ani stavebním materiálem, aby se stěny neutrhly.

Ve vlhkých a promočených zeminách stahujeme vodu do jímek, z nichž ji postupně a střídavě odčerpáváme.

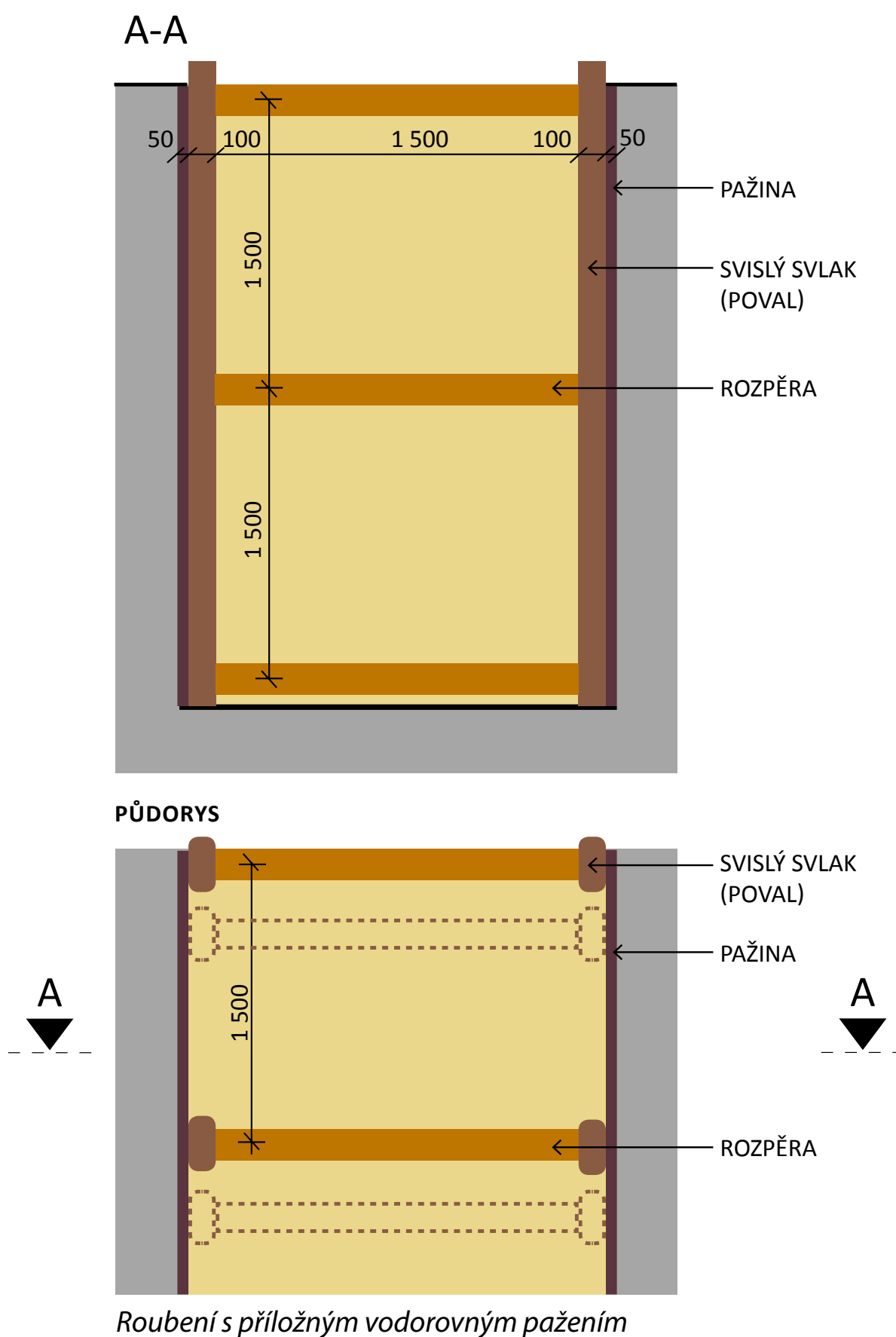
Pro pažení rýh se obvykle používá roubení:

- příložné,
- zátažné,
- hnané.



✦ Roubení s příložným vodorovným pažením

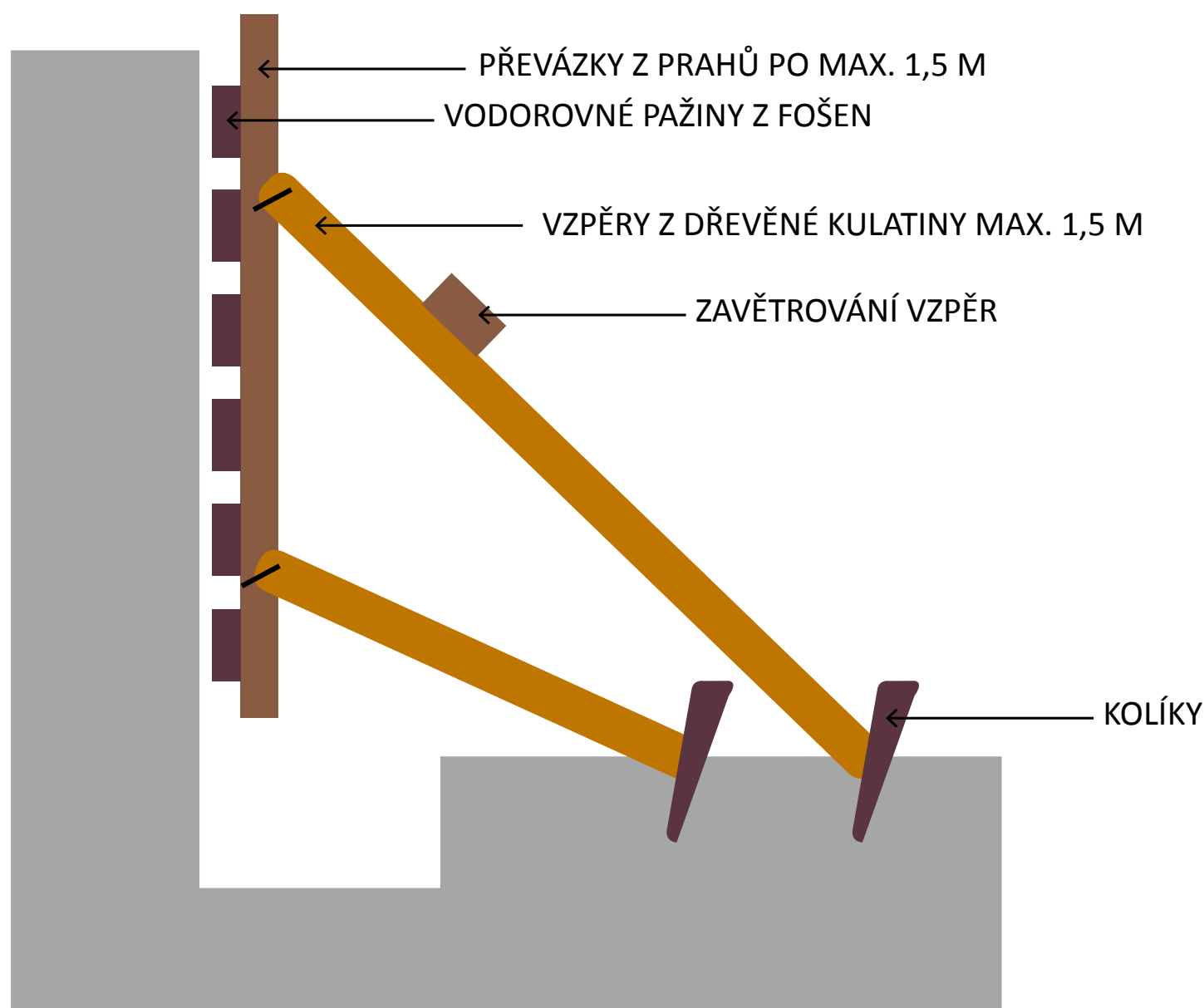
Při roubení se postupuje tak, že se výkop prvního pracovního záběru udělá na hloubku nejvýše 1,5 m. U dna se ke stěnám výkopu osadí první vodorovné pažiny, které se převážou ve vzdálenosti 1,5–2 m svislými svlaky a rozepřou se u dna vodorovnými rozpěrami. Za svislé svlaky se postupně osazují směrem nahoru další vodorovné pažiny a svislé svlaky se i nahoře rozepřou vodorovnými rozpěrami. Po zajištění prvního záběru se postupně hloubí druhý záběr a opět se postupuje jako v předchozím záběru. Takto můžeme postupovat v soudržných zeminách do hloubky 6 m.





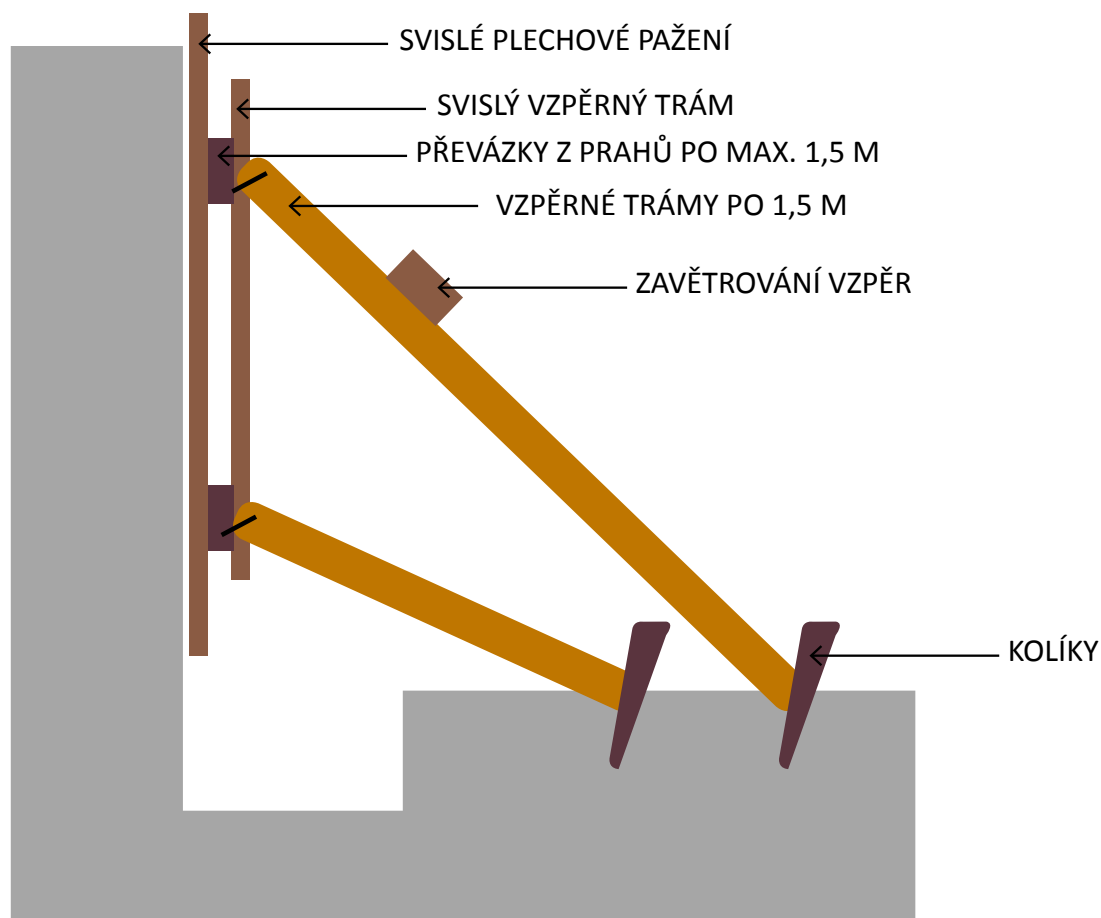
❖ Roubení s pažením příložným

Použití tohoto druhu pažení je dáno především mírou tlačivosti a zvodnění zeminy. Tento typ roubení nelze přepažovat, proto se uplatňuje jen u mělkých rýh anebo jako roubení u širokých stavebních jam.



Pažení příložné s vodorovnými pažinami

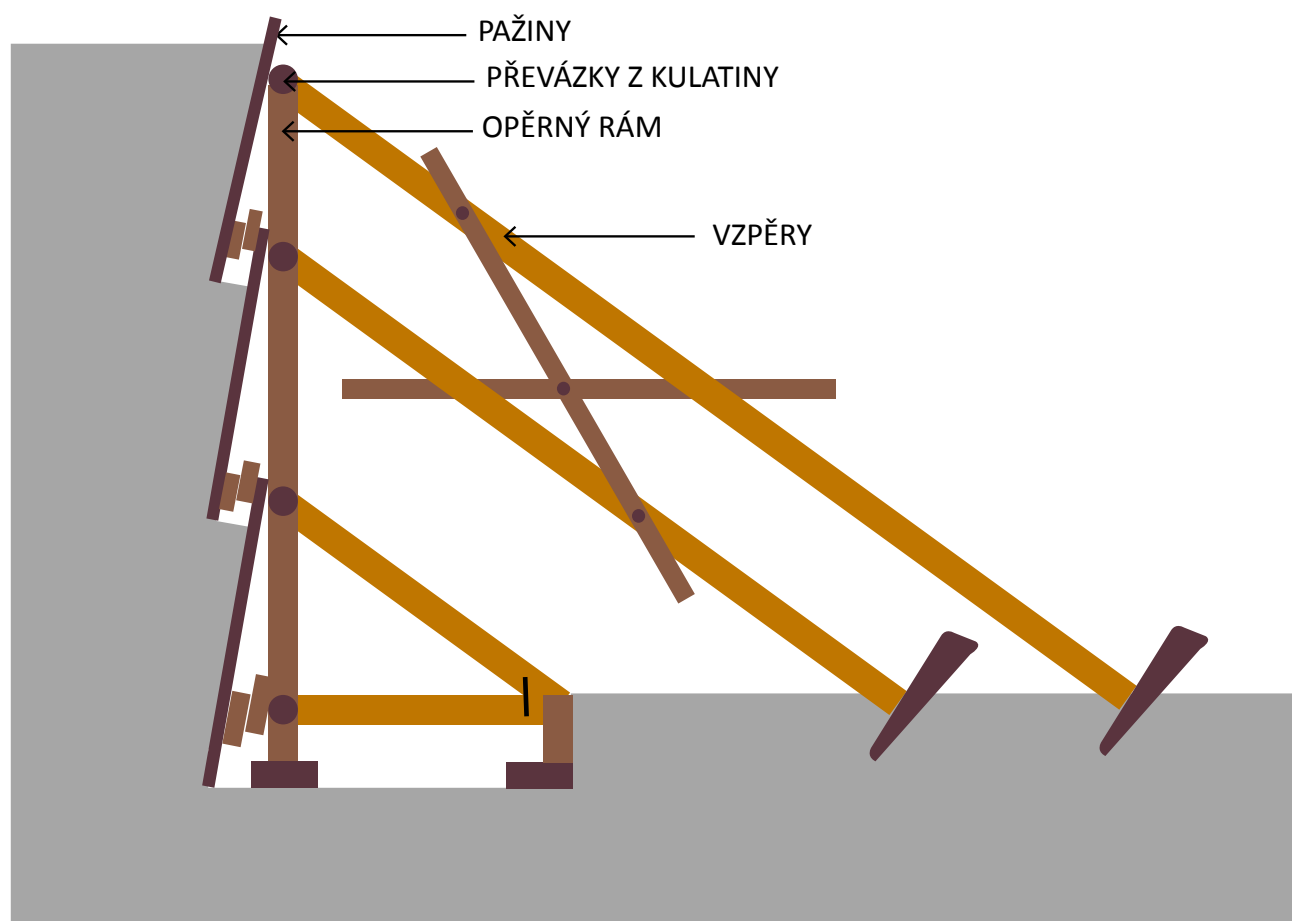
Výkopy v suché a soudržné zemině vyhloubíme zpravidla najednou na celou hloubku a pažiny pak vzápětí ke stěně přikládáme – proto pažení příložné. Pažiny a převázky jsou na sebe kolmé. Jsou-li tedy pažiny svislé, budou převázky vodorovné a naopak. Rozpěrná konstrukce se proti pažinám zpravidla klínuje, aby pažiny přilehly těsně k zemině, jinak by neměly smysl. Paty vzpěr musí být spolehlivě opřeny a celá konstrukce roubení musí být tuhá.



Pažení příložené se svislými pažinami

• Roubení s pažením zátěžným

Výkopy ve vlhké a méně soudržné zemině hloubíme po vrstvách asi 1 metr vysokých a pažiny ke stěně postupně zatahujeme – proto zátěžné. K zatahování slouží klíny mezi pažinami a převázkami, vzpěry a rozpěry postupně vyměňujeme.

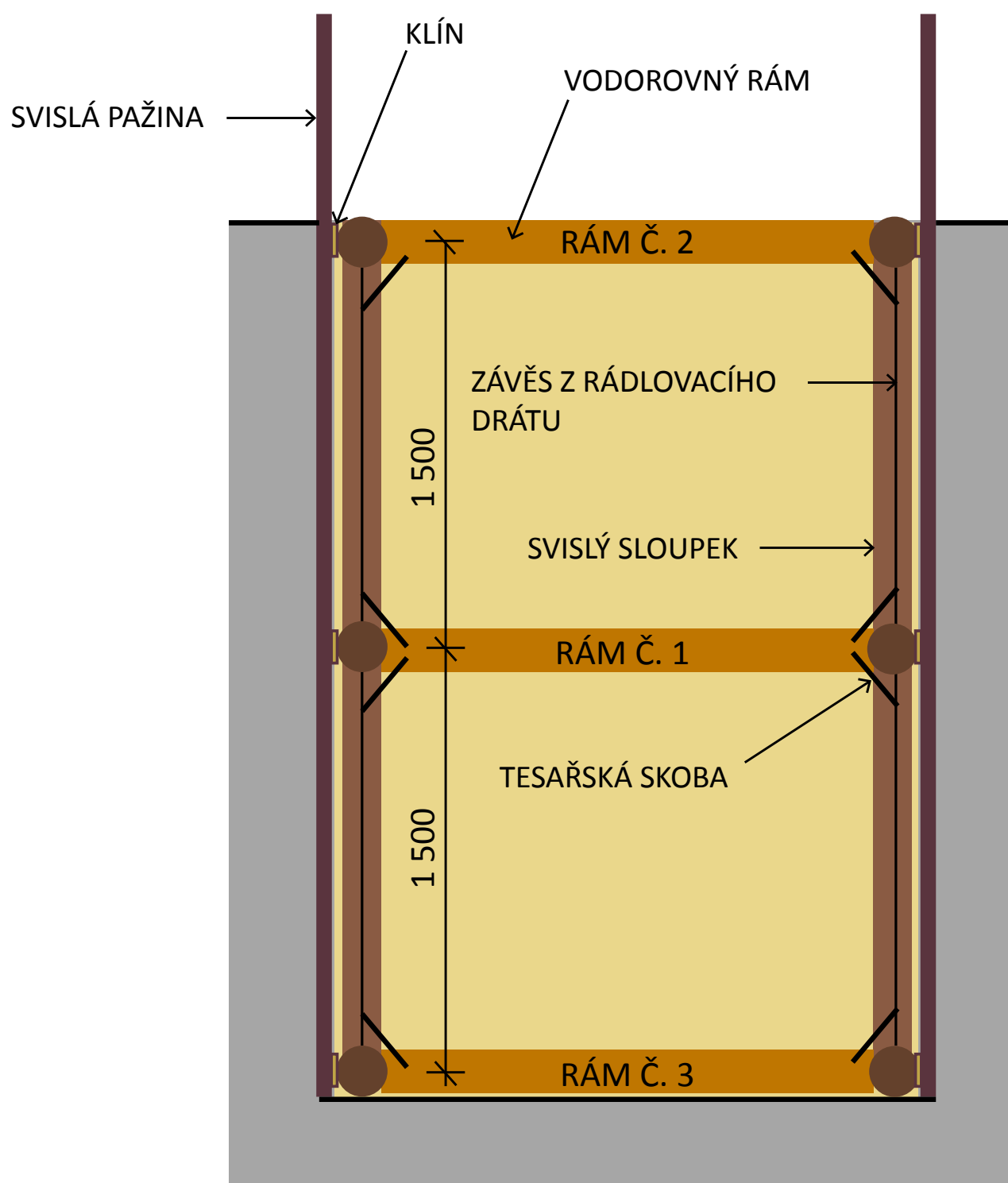


Roubení se zátěžným pažením na stěně jámy



❖ Roubení se spouštěným pažením

Tento typ roubení se používá k zajištění stěn výkopů jam a rýh, které se provádějí v méně soudržných zeminách při hloubce výkopu do 6 m. Po vyhloubení prvního pracovního záběru se osadí na dno první rám a nahoru druhý rám, který je zajištěn sloupky, skobami a rádlovacím drátem. Za rámy se spustí svislé pažiny a aktivují se ke stěnám výkopu klíny. S postupem hloubení se vyrážejí klíny a pažiny se dorážejí na dno výkopu a dotahují se klíny. Jakmile se dosáhne hloubky dalších 1,5 m, osadí se další vodorovný rám a postup opakujeme.

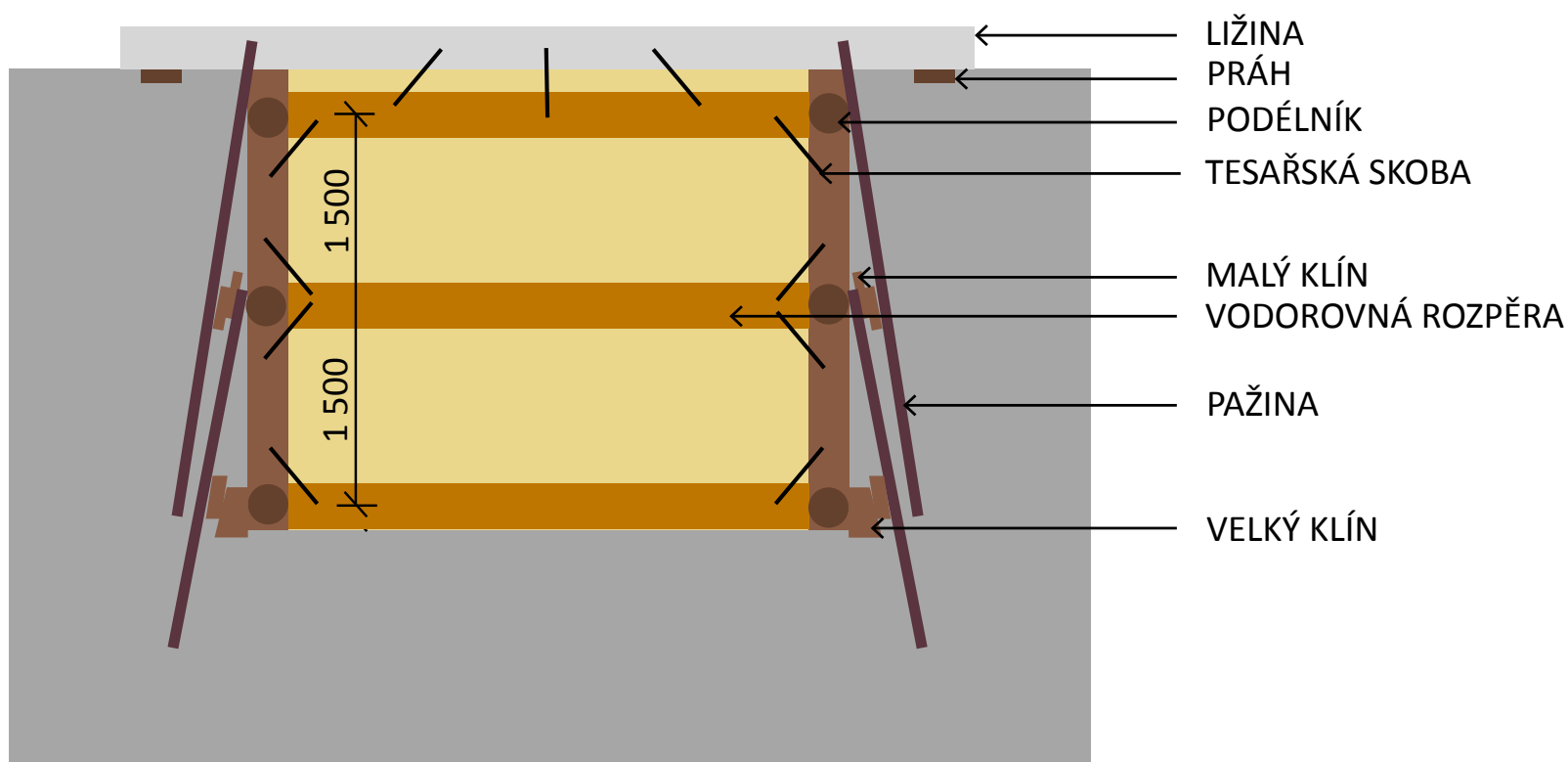


Roubení se spouštěným pažením



Roubení s hnaným pažením

Tohoto roubení se používá u výkopů v soudržných zeminách nebo ve zvodnělých zeminách. Jde o obdobný druh roubení jako u roubení se spouštěným pažením, pouze pažiny se vhánějí (beraní) do zeminy před zahájením výkopových prací.



Roubení s hnaným pažením

Kontrolní otázky:

1. Vyjmenujte a popište tři základní druhy výkopů.
2. Co je to roubení?
3. Co je to pažení?
4. Vyjmenujte a popište druhy roubení.





POUŽITÁ LITERATURA

Podkladem k této elektronické učebnici byly učební texty „Tesař 3“, vydané tiskem v roce 2010. Tyto texty sestavili Bc. Pavel Krula a Milan Široký. Jejich vydání bylo financováno z projektu č. CZ.1.07/1.1.02/02.0087.

- 1) KYDLÍČEK, Karel. *Tesař*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1974, 192 s.
- 2) KYDLÍČEK, Karel. *Příručka pro tesaře*. Praha: SNTL, 1971, 388 s.
- 3) BATRAN, Balder. *Stavební nauka – tesař*. Čes. vyd. Praha: Wahlberg, 1995, v, 304 s. ISBN 80-901657-4-5.
- 4) JELÍNEK, Lubomír. *Tesařské konstrukce*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT) vydalo Informační centrum ČKAIT, 2008, 236 s. Technická knihnice autorizovaného inženýra a technika. ISBN 978-80-87093-74-0.
- 5) KUKLÍK, Petr. *Dřevěné konstrukce*. 1. vyd. Praha: Pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT) vydalo Informační centrum ČKAIT, 2005, 171 s. Technická knihnice autorizovaného inženýra a technika. ISBN 80-86769-72-0.
- 6) NUTSCH, Wolfgang. *Příručka pro truhláře*. 1. vyd. Praha: Sobotáles, 1999, 540 s. ISBN 80-859-2060-3.
- 7) NESTLE, Hans. *Moderní stavitelství pro školu i praxi*. 1. vyd. Praha: Europa-Sobotáles, 2005, 607 s. ISBN 80-86706-11-7.



TIRÁŽ

TESAŘ 3. ROČNÍK

elektronická učebnice pro střední školy, obor vzdělání 36-64-H/01 Tesař

1. vydání

Schválilo MŠMT č. j. MSMT-7518/2015-8 dne 15. 6. 2015 k zařazení do seznamu učebnic pro střední vzdělávání pro vzdělávací oblast technologie a odborný výcvik s dobou platnosti 6 let.

Autor: Ing. Pavel Krula

Recenzenti: Ing. Miroslava Havranová Kordačová, RNDr. Miroslav Janu, Ph.D.

Ilustrace: archiv vydavatele, Vladimíra Šenkeříková, Ing. Daniel Balogh, Mgr. Kateřina Ručková Horáková, Lukáš Křenek, DiS.

Fotografie: Bohdan Dvořák, Bc. Kateřina Kunčická, archiv PINIE Lubná, spol. s r. o., archiv vydavatele, archiv TEMEX, spol. s r. o., fotobanka Pixmac, archiv PRO VOBIS, s. r. o., archiv Saint-Gobain Construction Products CZ a. s., divize Rigips, archiv Ecomodula s. r. o.

Grafické zpracování, sazba: Bohdan Dvořák

Redakční zpracování: Bc. Barbora Sýkorová, Ing. Daniel Balogh, Lukáš Křenek, DiS.

Odpovědný redaktor: Ing. Daniel Balogh

Zpracování pro elektronické publikování: TEMEX, spol. s r. o.

Vydala jako elektronickou učebnici v roce 2015 Střední škola stavebních řemesel Brno-Bosonohy, Pražská 38b, Brno-Bosonohy, www.soubosonohy.cz ve spolupráci s firmou TEMEX, spol. s r. o., Erbenova 19, Ostrava-Vítkovice, www.temex.cz



ISBN: 978-80-88105-40-4