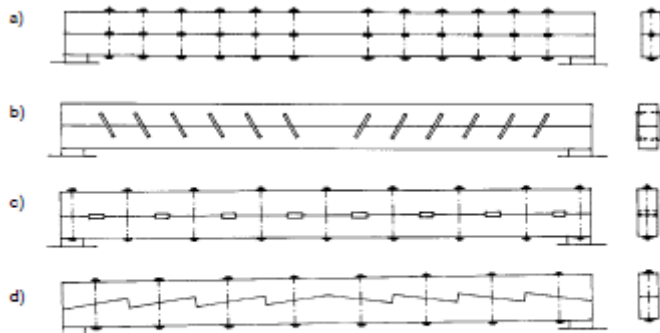


Konštrukcie drevených stropov

Úlohou stropných konštrukcií je rozdelenie budovy po výške. Svojimi nosnými prvkami by mali prenášať prevažne zvislé zaťaženia od vlastnej tiaže konštrukcie, nenosných priečok, zariadení a osôb, prípadne mimoriadnych zaťažení. Okrem toho by mali spĺňať požiadavky požiarnej odolnosti, akustickej a tepelnej izolácie.



Obr. 2.40 Možnosti spriaznenia dvoch trám

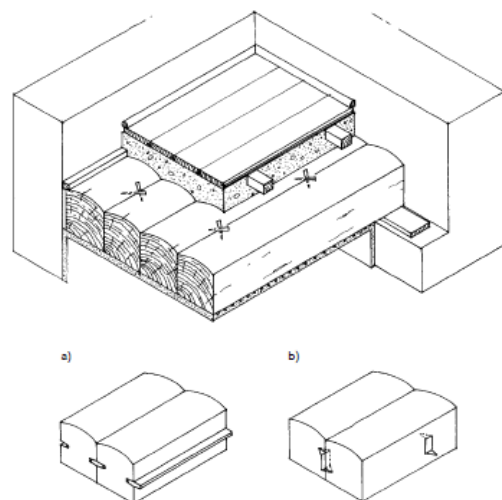
a) svorníky s profilovanými hmoždíkmi, b) spriaznenie prostredníctvom klinu, c) vložené hmoždiky z tvrdého dreva, d) zazubený styk so svorníky

Podľa konštrukcie sa stropy rozdeľujú na:

- **Klasické stropy:**
 - Povalové
 - Trámové (s priznanými trámami, s priznanými trámami a zapusteným podbitím, s rovným podhľadom na stropných trámoch do oceľových valcovaných nosníkov, s krížovými vzperami)
 - Kazetové
 - Fošňové (so šikmými rozperami, zo zbíjaných fošní)
- **Súčasná stropy:**
 - Fošňové
 - Z nosníkov zloženého prierezu
 - Krabicové
 - Z masívneho dreva
 - Drevobetónové

Povalové stropy

Nosnú funkciu povalových stropov plnia povalové trámy (obvykle trojstranne hranené), kladené na zraz a vzájomne spojené buď oceľovými skobami, alebo šikmo zarazenými drevenými klinmi vzdialenými od seba 1 - 1,5 m. Týmto spojením trámov vzniká stropná sústava, ktorá funguje ako súvislá doska. Potrebná hrúbka povalových trámov sa vypočíta približne podľa empirického vzťahu $h = 20 \cdot l + 60$ (mm), kde l je rozpätie v metroch. Trámy sa kladú na drážky alebo na rímsu v nosnej stene pri minimálnej dĺžke uloženia 80 mm. V mieste komínového muriva sa dáva výmena, ktorá sa s povalovými trámami viaže formou šikmých plátovaných spojov. Konštrukcie povalových stropov sú pomerne náročné na potrebu dreva. Pri väčších rozpätiach sa povalové trámy kladú do oceľových valcovaných profilov.



Obr. 2.30 Drevený povalový strop

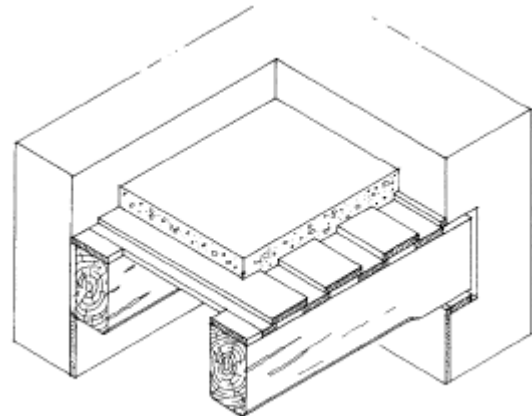
a) spriaznenie prostredníctvom vloženého pera, b) spriaznenie prostredníctvom klinu

Trámové stropy

Nosnou funkciou trámových stropov plnia stropné trámy (tzv. stropnice), pravidelne rozmiestnené v osovej vzdialenosti 0,9 - 1,2 m. V prípade nepravidelného pôdorysu sa rozmiestňujú vejárovite. Prierez stropnic: šírka $b = 80 - 200$ mm, výška $h = 120 - 300$ mm, je to dané rozpätím stropu a jeho zaťažením. Výška profilu sa vypočíta približne podľa empirického vzťahu $h = 20 \cdot l + 180$ (mm), kde l je rozpätie v metroch. Pomer výšky stropnice k šírke býva od 7/5 do 2. Pri veľkých rozpätiach a namáhaniach je možné spriahnuť dva a viac prierezov na výšku prostredníctvom svorníkov a hmoždínok. V súčasnosti sa však výhodne používajú aj profily z LLD. Dĺžka uloženia stropníc na nosnú stenu sa volí od 150 do 200 mm. Kvôli ochrane pred vlhkosťou a následným biopoškodením sa záhlavie trámov kladie na podložky ošetrené biocídum. Medzi murivom a trámom musí byť zo všetkých strán vzduchová medzera min 50 mm na dobre odvetrávanie jeho čela. Pokiaľ nie sú nároky na tepelnú izoláciu, dá sa prípadne zaistiť aj intenzívnejšie odvetrávanie cez štrbiny v obvodovej stene. Naopak, dodatočnú tepelnú izoláciu vloženú pred čelo trámu je možné zabrániť kondenzácii vodnej pary. Spriahnutie stropnej konštrukcie s nosnou stenou sa rieši spojením čela stropnice s trámovými kliešťami.

Trámový strop s priznanými trámami

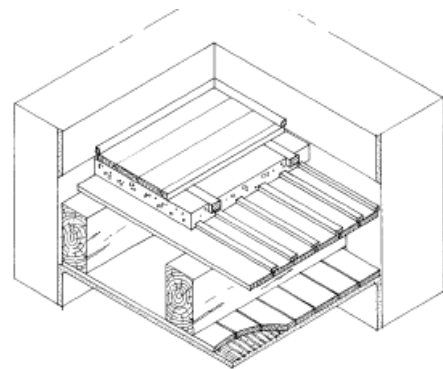
V prípade priznania stropníc sa z vrchu na nich nabíjajú buď priamo podlahové dosky o hrúbke 30 - 45 mm, alebo záklop z dosiek o hrúbke okolo 25 mm s násypom, v ktorom sú uložené podlahové trámy rozmerov 120/60 mm na pribitie podlahy. Podlahu stropov vo viacpodlažných budovách tvorí obvykle dosky uložené na pero a drážku alebo na poldrážku. Styk záklopových dosiek sa prekryva tesniacimi pásmi z lepenky a samotný zásyp zvyšuje požiarne odolnosť konštrukcie. V súčasnosti sa realizujú plávajúce podlahy trámových stropov na tepelne a zvukovoizolačných minerálne vláknitých doskách.



Obr. 2.41 Trámový strop s priznanými trámami

Trámový strop s rovným podhľadom

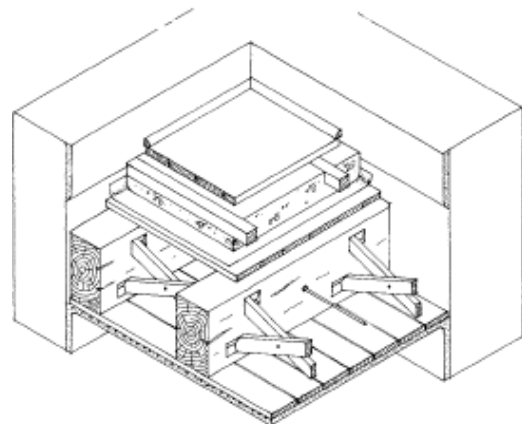
U klasických trámových stropov s rovným podhľadom sa stropnice od spodnej strany obkladajú buď doskami o hrúbke 25 mm a omietkou z rákosového pletiva, alebo dreveným obkladom. Trámové stropy s podhľadom na trámoch predstavujú dvojitú nosnú konštrukciu. Spodné trámy (rákosníky) dimenzie približne 100/180 mm slúži iba pre prenos zaťaženia samotného podhľadu. Prípadné priehyby stropníc sa v tomto prípade neprenášajú do podhľadu. Konštrukcia stropu je vhodnejšia aj z pohľadu požiarnej odolnosti a nepriezvučnosti.



Obr. 2.42 Trámový strop s rovným podhľadom

Trámový strop s krížovými vzperami

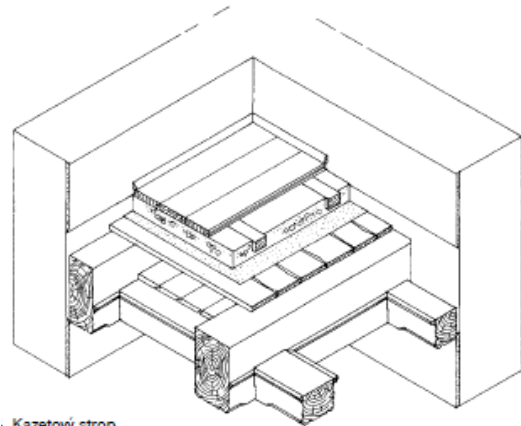
Tento strop je vhodný pre väčšie rozpätia (6- 10 m). Jeho základným nosným prvkom sú stropnice s dimenziami 100- 180/240 až 420 mm, kladené v osovej vzdialenosti 600- 800 mm. Stropnice sú navzájom zopreté krížovými stužidlami profilu 40/80 mm, umiestnenými vo vzdialenosti 1- 1,5 m. Pevné rozopretie zabezpečuje oceľové tiahlo s rektifikačným článkom. Vzniká tak priestorová sústava, ktorá umožňuje rovnomerne rozloženie zaťaženia do jednotlivých nosníkov.



Trámový strop s krížovými vzperami

Kazetové stropy

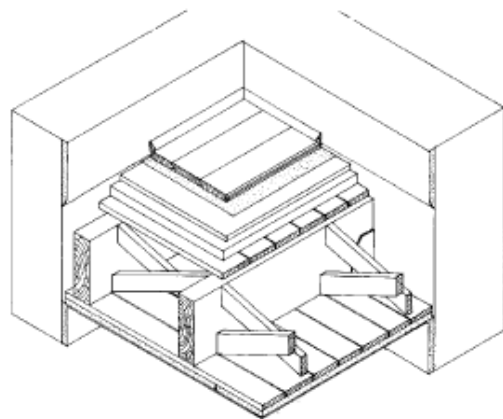
Kazetový strop vzniká vložením priečných trámov (výmen) medzi stropné trámy (stropnice). Výmeny majú obvykle polovičnú výšku stropníc, do ktorých sú začapované. Stropnice a výmeny sú spravidla priznané, niekedy obložené dreveným obkladom, prípadne rákosovým pletivom so štukovou omietkou. U obkladaných stropov sú výmeny falošné, zbíjané z truhlíkov. Kazetová štruktúra stropu sa používala v prípade náročnejších estetických požiadaviek, s využitím obkladov zo vzácnych drevín alebo s polychrómovanou štukatúrou. Známe sú kazetové stropy s poretrétami a vyobrazeniami erbov, prípadne ornamentálnymi maľbami.



Kazetový strop

Fošňové stropy

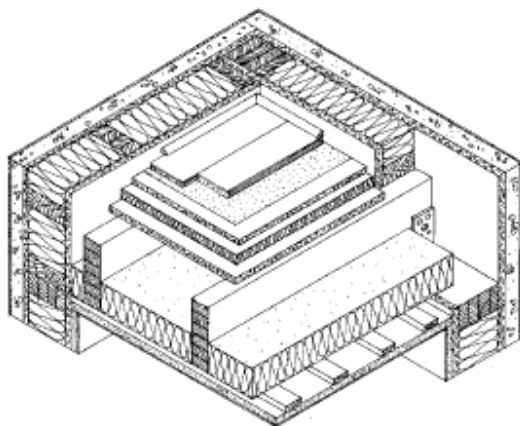
Sú pomerne modernejšími konštrukciami, ktoré boli vynútené potrebou úspory reziva. Nosnou funkciou „fošňového stropu amerického typu“ preberajú fošne s dimenziou približne 60/240 mm. Sú kladené v osovej vzdialenosti 600 mm a zabezpečené proti klopeniu krížovými vzperami vzdialenými od seba 1,5 – 2 m. Fošne sú obvykle obojstranne obité doskami 24 mm, t.j. zhora záklopom a zospodu podbíjaním.



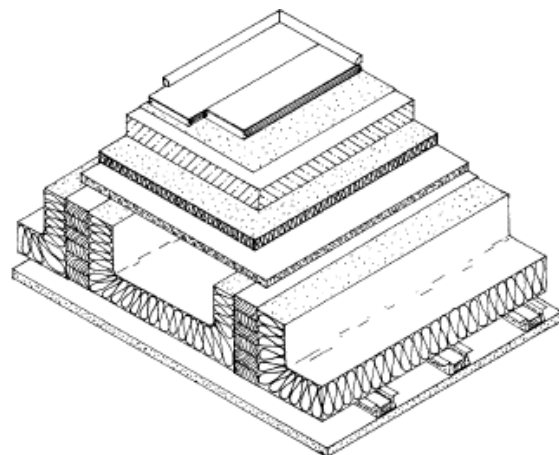
Obr. 2.45 Fošňový strop

Súčasná trémová a fošňová stropy

Pri rozpätí do 6m sú najčastejšie používané drevené trémové alebo fošňové stropy z rastlého dreva alebo lepeného lamelového dreva plnostenného prierezu dimenzie približne 80/200 mm alebo nosníky z lisovaného dreva (parallam) alebo nosníky Starwood. Stropnice sa ukladajú s osovou vzdialenosťou približne 600 mm (hlavne kvôli zvýšeniu požiarnej odolnosti vo fragmente stropu). Pomerom strán maximálne 1:6 a bednením z tuhých osiek je zabezpečená stabilita stropnice proti klopeniu. Skladba je spravidla aj zo spodnej strany opláštená a obložená sadrokartónom. V medzere je uložená zvuková izolácia hrúbky 60 mm. Pokiaľ strop oddeľuje vytápaný a nevytápaný alebo vonkajší priestor, hrúbka izolácie sa zväčšuje minimálne na výšku stropnice.



Obr. 2.48 Aktuální konstrukce stropu dřevostavby



Obr. 2.50 Vrstvou železobetonové skořepiny lze zlepšit zvukověizolační vlastnosti stropu

Nepriezvučnosť drevených stropov je možné podstatne zvýšiť umiestnením zvukovo-izolačnej dosky pod roznášaciu a nášľapnú vrstvu podlahy - tzv. plávajúca podlaha, zaradením vrstvy s veľkou plošnou hmotnosťou (napr. železobetónové škrupiny, ktorá je potrebná pri podlahovom vykurovaní) spolu so zvukovo-izolačnou doskou, nezávislým nosným systémom podhľadu, pružným závesným systémom podhľadu - napr. prostredníctvom oceľových profilovaných pružných lišt, alebo pružným pripevnením bednenia k stropniciam.

Stropy s nosníkmi zloženého prierezu

U väčších rozponov sú klasické stropnice efektívne nahradzované prvkami so zloženým prierezom najčastejšie I-profilu so stenou z dosky OSB a pásnicami z nekonečného vlysu alebo lisovaného dreva. Výhodou nosníkov je vyššia únosnosť vplyvom väčšieho momentu zotrvačnosti a možnosť prístupu pre inštalácie cez stenu nosníkov - avšak len v miestach s najmenšou posúvajúcou silou. Efektívne sú aj nosníky so zloženým prierezom so stenou z vlnitého plechu alebo kombinované priehradové nosníky s diagonálami z profilovaných plechov. Nevýhodou I- nosníkov je menšia stabilita proti klopeniu a menšia požiarne odolnosť.



Obr. 2.51 Stropní konstrukce s I-profilu [5]

Krabicové stropy

Vďaka moderným spôsobom spracovania a lepenia reziva bolo možné vyvinúť aj prefabrikované prvky pre stropné konštrukcie s lepšimi mechanickými a akustickými vlastnosťami. Taký je systém krabicových stropov z lepených dutých tvaroviek, ktoré sa spájajú navzájom prostredníctvom pera a drážky, čím vznikne tuhá doska. Strop má dobrú zvukovú izoláciu, ktorú je možné ešte zlepšiť pomocou izolačnej výplne v dutinách alebo pomocou prídavnej vrstvy s veľkou plošnou hmotnosťou na izolačnej doske alebo závisle zaveseným podhľadom. Dutiny a prípadne otvory v stene, tiež tvárnice sú prístupné pre inštalácie rozvody.



Obr. 2.52 Strop z lepených dutých tvaroviek [27]

Stropy z masívneho lepeného dreva

Sú obdobou drevených povalových stropov, ale miesto povalov z masívneho dreva sa používajú plnostenné lepené profily opatrené perom a drážkou.

Drevobetónové stropy

Spriahnuté drevobetónové prierezy vzniknú spojením dreveného trámového, krabicového alebo masívneho stropu s vrchnou betónovou škrupinou prostredníctvom rôznych spojov - klinov, dosiek s prelisovanými hrotmi a pod. Prednosťami drevobetónových stropov sú lepšie mechanické vlastnosti - využívajú vyťaženie betónovej časti prierezu na tlak a drevenej časti prierezu na ťah, podstatne lepšie akustické vlastnosti- betónová vrstva s vysokou plošnou hmotnosťou zlepšuje dynamickú tuhosť konštrukcie a tlmi hornú časť spektra hluku - a vyššia požiarne odolnosť.



Obr. 2.53 Spriahnený drevobetónový strop [24]

Statické pôsobenie stropov

Pri posudzovaní stavanej konštrukcie alebo návrhu sanácie je nutné určiť statické pôsobenie v konštrukcii, t.j. stanoviť účinky zaťaženia na konštrukcii. Tie závisia na veľkosti zaťaženia, statickej schéme, dimenzii, rozponu a rozložení nosných prvkov a na spôsobe uloženia. U väčšiny klasických drevených stropov ide o prúťovú konštrukciu, ktorú možno idealizovať na staticky určitú sústavu prostých alebo spojitých nosníkov, aj keď drevený záklop prostredníctvom doskového efektu vždy roznesie časť zaťaženia je trám namáhaný ohybovým momentom a posúvajúcou silou. Stropnice s prierezom, ktorý má veľký pomer výšky k šírke (fošňové stropy) je namáhaná aj klopením, preto sa zabezpečuje diagonálnymi krížmi alebo kolmo vkladateľnými doskami. Povalové a krabicové stropy staticky pôsobia ako dosky. Pri posúdení je možné statickú schému dosky nahradiť nosníkom šírky 1 m, ktorý je uložený rovnobežne s povalovými trámami.