

Vodorovné konstrukce

Vodorovné nosné konstrukce

Rozdělení z funkčního hlediska na konstrukce:

A/ Stropní — rozdělují budovu po výšce

B/ Převíslé — římsy, balkony, arkýře apod. — zpravidla navazují na stropní k-ce

C/ Ustupující — lodžie, terasy

→ **A/ Stropní nosné konstrukce**

STROP - se skládá z

- nosné stropní konstrukce (kce),
- podlahy (nenosná vodorovná kce nad nosnou kci),
- popř. podhledu (nenosná vod. kce pod nosnou kci).

Stropy společně se svislými nosnými konstrukcemi určují celkový charakter nosné konstrukce objektu.

Rozhodující kritéria pro volbu konstrukce stropu jsou:

- rozpon prostoru;
- únosnost konstrukci;
- plošná hmotnost;
- horizontální tuhost objektu;
- akustické a tepelné technické vlastnosti konstrukci;
- požární odolnost.

Funkce a požadavky kladené na stropy

1/ – **statická** – **únosnost stropu** - přenesení zatížení (stálého, užitného) do svislých podpor (stěny, sloupy).

- **tuhost stropu** - tj. **ztužení stavby** proti vodorov. silám (vítr), tj. rozdělení budovy po výšce na jednotlivá podlaží, **zajištění prostorové tuhosti** (např. dřevěné stropy, tyčové prvky = netuhé, monolitické, plošné = tuhé).
netuhé stropní konstrukce jsou vhodné pro nízké budovy a tam, kde je prostorová tuhost zajištěna dalšími konstrukčními prvky (tj. systém nosných stěn, polohou přiček apod.)
tuhé stropy jsou vhodné pro vyšší objekty a objekty s kombinovaným konstrukčním systémem.

- **průhyb stropu** - hodnocení mezního průhybu stropu (definováno normou) – estetické důvody, ale také poruchy podlah a podhledů, přiček – trhliny vlivem tlaku od stropu.

2/ – **izolační – tepelně** - rozdíl prostředí s různými teplotami - řešení v součinnosti vrstev nosné a nenosné části stropu.

- **zvukově** – **proti zvuku šířícímu se vzduchem** - řešíme hmotností nosné konstrukce stropu, která má být větší než 300 kg.m². Pak je zajištěna min. vzduchová neprůzvučnost stropu.

- **proti kročejovému zvuku** - řešíme podlahou umístěnou na pružné podložce, která je uložena na nosné stropní konstrukci

- **proti chvění a otřesům** (výtahy, stojní zařízení).

3/ - **Odolnost proti požáru** - vyjádřena v minutách (10 až 240 min.) a stanovena normami dle nichž dělíme stropy na:

- **nehořlavé (A)**
- **nesnadno hořlavé (B)**
- **hořlavé (C)**

4/ **Estetická, architektonická** související s dispoziční variabilitou, je

vázaná na velikost rozponů a možnost podepření stropů v libovolném místě. S tím souvisí možnost vykonzolování stropů a řešení prostupů stropem.

Na volbě vhodného typu stropu závisí **KONSTRUKČNÍ VÝŠKA** podlaží a tím celá výška objektu.

Rozdělení stropních konstrukcí dle:

- materiálu: dřevěné, kamenné, keramické, betonové, kovové nebo kombinované;

- tvaru: s rovným nebo zakřiveným podhledem;

- technologie provedení: monolitické, montované, kombinované;

- uložení: vetknuté, částečně vetknuté a prostě podepřené.

- **Konstrukčního řešení – klenby,**

- **deskové (plošné) konstrukce,**
- **nosníkové (prutové) konstrukce .**

Klenby

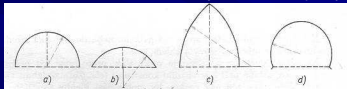
- nejstarší konstrukční prvek určený pro stropní konstrukce – **zakřivený tvar.**

Materiál a technologie provedení

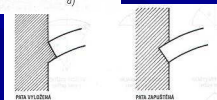
- **montované** - zděné, betonové, ŽB, sklozelezbetonové, sestaveny z kusových prvků tzv. klenáků;

- **monolitické** – ŽB.

Čelní oblouk – charakteristický znak kleneb pomyslný svislý příčný řez.



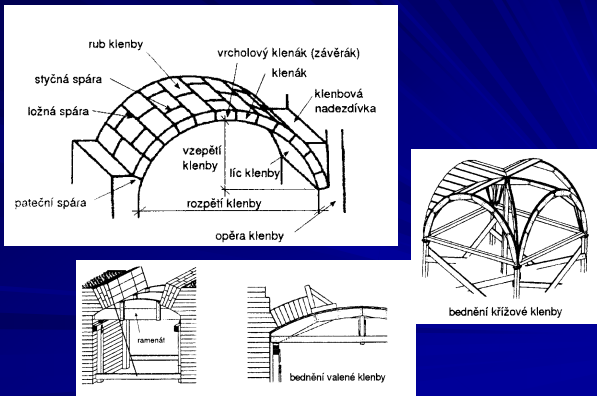
Pata klenby – podpůrné konstrukce, které přenášejí šikmé tlaky od kleneb do svislých kcí (někdy opěrami – zdi či táhla)



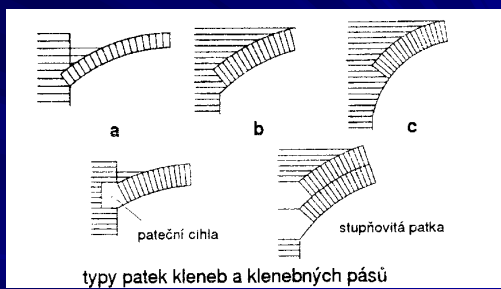
Výhody: dlouhá životnost, statická únosnost, trvanlivost ve vlhkém prostředí, akustika

Nevýhody: pracnost, nerovný podhled, velká hmotnost, tl. stropní konstrukce.

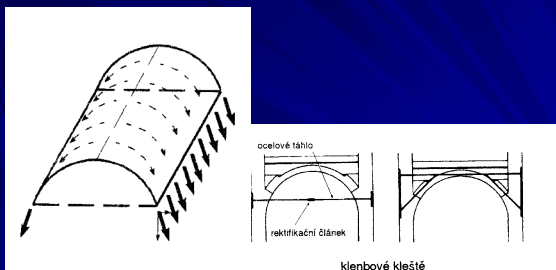
Klenby - popis konstrukce:



Řešení paty klenby



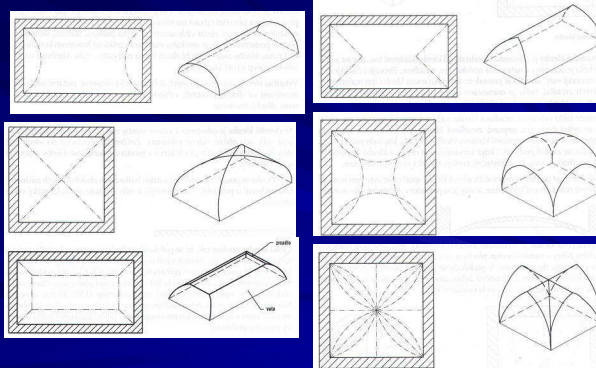
Statické působení kleneb



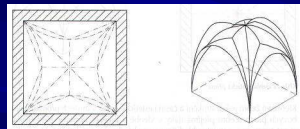
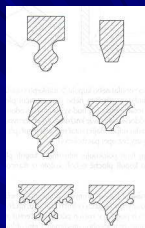
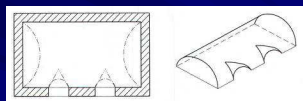
statické působení valené klenby v případě ložných spár rovnoběžných s osou klenby

Klenby dle tvaru a konstrukce:

- valená, klášterní, zrcadlová, křížová, neckovitá, česká, hvězdicová,

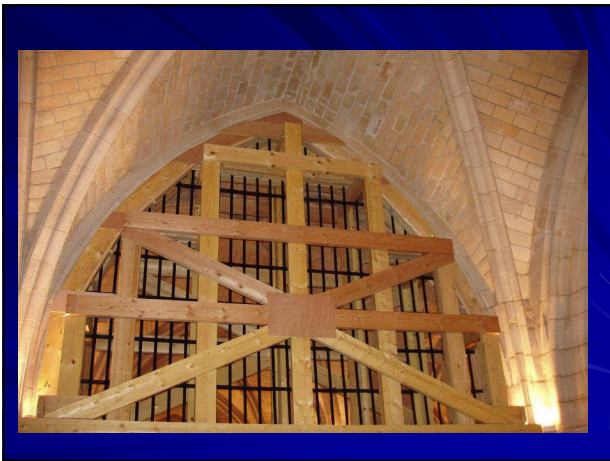


valená s lunetami



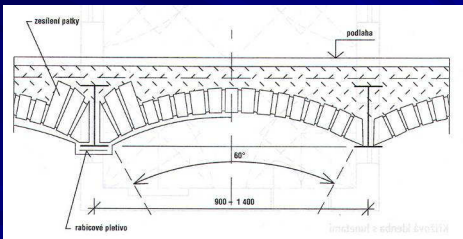
Klenobné žebro – místo proniku kleneb - kóni i estetický prvek. Přejímá tlaky a přenáší je do podpor





Klenby do traverz – cihelné

Výhoda – nízká kóni výška, rychlé provádění, odolnost ohni
 Nevýhoda – nerovnost podhledů (vedlejší provozní prostory)



Monolitické stropy (žB, výztuž) – rovný tvar

Rozdělení dle tvaru:

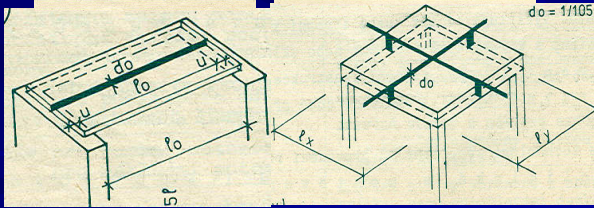
- A- deskové,
- B- nosníkové –B1 trámové,
 -B2 žebrové,
 -B3 žebírkové
 -B4 kazetové (trámy v obou směrech),
- C- hřibové (u skeletových KS)

Výhody: jakýkoli tvar, vysoká únosnost, odolnost proti ohni.
Nevýhody: pracnost, sezónní provádění, mokrá proces, použití bednění, výztuž (dle tvaru i nerovný podhled).

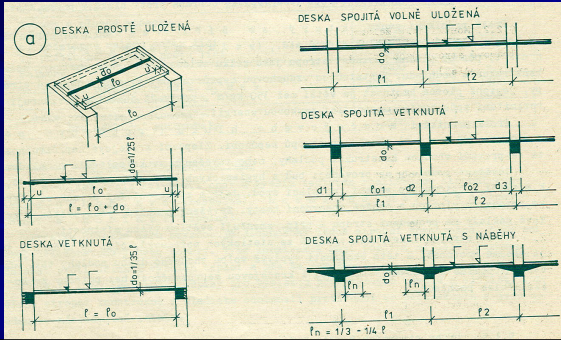
A/ Deskové stropy - min. tloušťka desky dle rozponu l (m) ve směru uložení

- **nosné v jednom směru**, rozpětí do 3 m – prostě uložena, (4,5 m - vetknutá)
- **nosná v obou směrech**, rozpětí až 6 m.

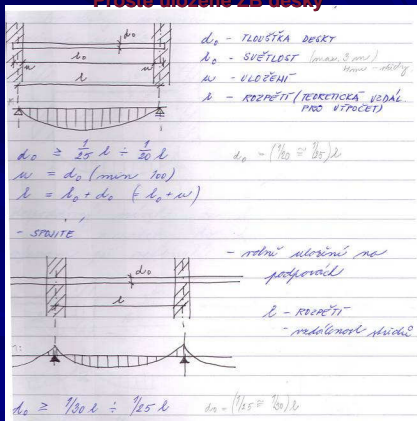
a) vyztužené v jednom směru, b) křížem vyztužené (v obou směrech)



- Dle uložení: - **prostě uložené** – podepřená, použití střešní konstrukce, výrobní a nevýrobní objekty
- **vetknuté** – spojeno s podporami v jeden celek zazděním do zdiva nebo spojeno s pozdním ŽB věncem.
 - **spojitě** – probíhá přes více podpor



Prostě uložené ŽB desky



Vetknuté desky

- rozdělují desky vzhledem ke účelu P₂₀ a₂
 - mají malou geometrii
 - málo desky vzhledem k požadovanému
 množství ruč. a průřezový vzhled

$d_0 \approx \frac{1}{35} l \div 100 l$

Podobný náčert: do $d_0 = 4,5 m$
 a malý do $d_0 = 6 m$ (malý
 význam při reálnosti)

$d_0 \approx \frac{1}{35} l = \frac{1}{35} l$
 $d_0 = \frac{1}{35} l$

náčert: $\frac{1}{35} l = \frac{1}{35} l$
 $d = (\frac{1}{35} + \frac{1}{10}) l$
 $d_0 = 105 l$

DESKA PŘEVLISLÁ ULOŽENÁ

$h_m = (1/25 \text{ až } 1/20) L$
 $u = h_m$ (min. 100 mm)

DESKA VETKNUTÁ

$h_m = (1/35 \text{ až } 1/30) L$
 $L = L_0$

DESKA PŘEVLISLÁ - KONZOLA

$h_m = (1/10 \text{ až } 1/8) L_0$

DESKA SPOJITÁ PŘEVLISLÁ PODEPŘENÁ

$h_m = (1/30 \text{ až } 1/25) L$

DESKA SPOJITÁ VETKNUTÁ

$h_m = (1/35 \text{ až } 1/30) L$

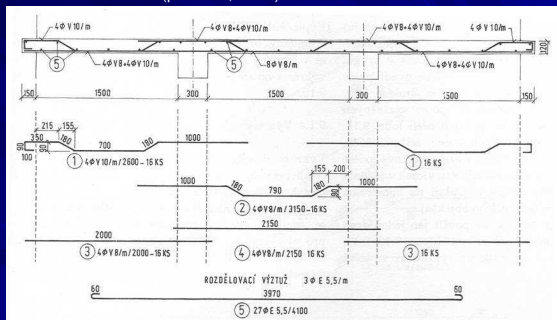
DESKA S NÁDŠEY

$h_m = (1/4 - 1/3) L$

POZNÁMKA -
 minimální h_m pro
 všechny desky
 - stropní $h_m = 40$ mm
 - strop nevýrobních
 objektů $h_m = 50$ mm
 - strop výrobních
 objektů $h_m = 60$ mm

Výztuž u vetknuté spojité desky

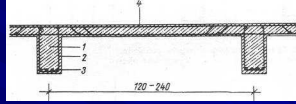
- rovná (hlavní nosná), krytí výztuže 10 mm, (průměr min 8, 10 a více mm)
- smyková (ohyby obv. nad podporami, dle způsobu podepření)
- rozdělovací (průměr 5, 6 mm)



B) Nosníkové stropy

B1) Trámový

Vzdálenost trámů 1,2 - 3 m. Rozpětí až 8 m. S viditelným=nerovným nebo rovným pohledem.



B2/ Žebrový

Vzdálenost žeber 0,6 - 1,2 m.

B3/ Žebírkový

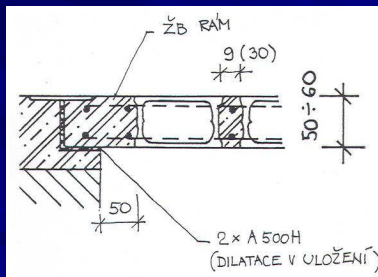
Vzdálenost žebírek do 0,6 m. Rozpětí do 4,5 m.

B4/ Kazetový

- vzájemně se křížící žebra,
- uloženy po celém obvodu,
- vhodné pro větší rozpětí místností,
- větší tuhost a menší průhyb.

Sklobetonové stropy

Slouží k prosvětlení prostor. Skládají se z betonu, který tvoří žebírka a skleněných tvarovek.



Montované stropní konstrukce

Prvky (plošné, tyčové, kusové) vyráběné ve výrobnách, které se na stavbě montují - sestavují.

Výhody: rychlá a snadná montáž (= zkrácení výstavby), okamžitě únosný.

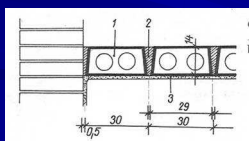
Nevýhody: vysoká hmotnost, rozpětí dle koordinačních a typizačních rozměrů.

Rozdělení: 1/ plošné (desky, panely, povaly),
2/ nosníkové (nosník + výplň).

Prvky (desky, panely, nosníky) se kladou na podpory např. do cementové malty, na betonový kvádr, ocelový plech, prkno (u dřevěných stropů).

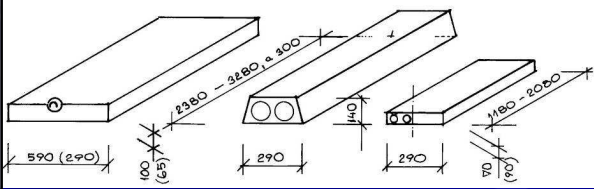
Ad 1/ ŽB desky plně nebo vylehčené dutinami

- rozpětí do 3 m,
- uložení min. 100 mm,
- přístup proveden prosekáním v místě dutiny.



Typy stropních desek

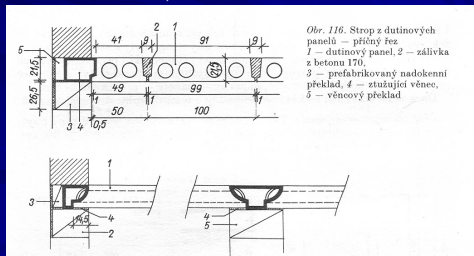
- plné,
- dutinové.



Ad 2/ Panelové – velkorozměrové prvky.

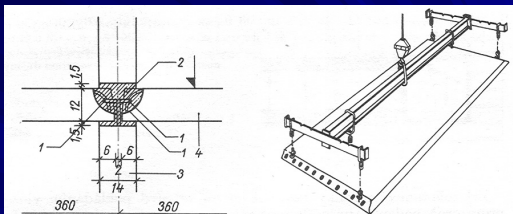
- **ŽB panely plné** š. 600, 1200, 3600, tl. 120 mm, délka 3600mm. Uložení 140 mm. Montáž jeřáby pomocí závěsných ok. Nesmějí se prosekávat.

- **Dutinové panely** – velká únosnost/velká hmotnost dílce. Rozpětí až 8 m. Tl. panelu až 250 mm. Jednotlivá oka se prováží spojovacím železem a svařují se. Lze je prosekávat v místě dutin. Např. Spiroll (tl. dle zatížení až 300 mm).



Obr. 116. Strop z dutinových panelů – příčný řez
1 – dutinový panel, 2 – záhlívka z betonu 170,
3 – prefabrikovaný nadokenní překlad, 4 – ztužující věnec,
5 – věnový překlad

Montáž a spojování panelových stropů

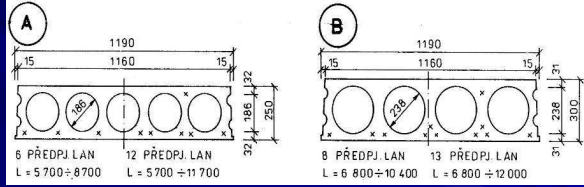


Obr. 114. Příklad uložení plných panelů na nosných stěnových panelech
1 – svařování výztuže, 2 – záhlívka,
3 – nosný stěnový panel, 4 – stropní panel

Obr. 115. Stropní panel zavěšený na vahadle

Stropní panely ŽB předpjaté – Spiroll

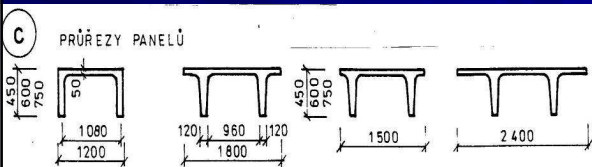
- úprava podélné hrany je jiná než u ŽB panelů





Stropní TT panely

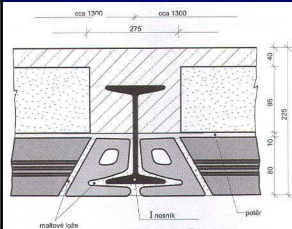
- vhodné pro velké rozpony – až 12 m (18m)
- velká zatížení (sklady, shromažďovací haly apod.)



Ad 3/ Nosíkové – skládané (montované)

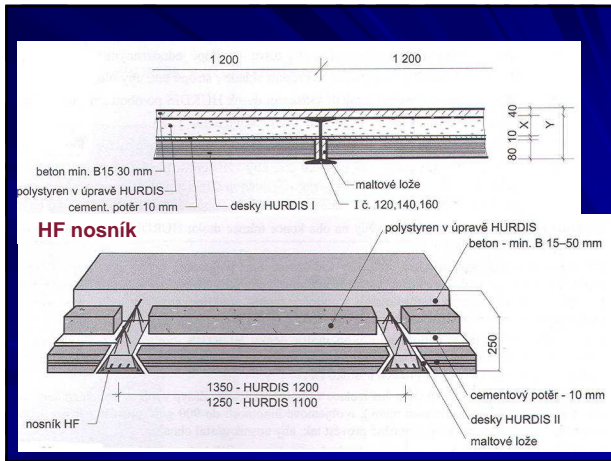
Z válcovaných I nosníků a keramických desek HURDIS (s kolmými čely, se šikmými čely + patky). HURDIS desky š. 250 mm, tl. 80 mm, dl. 1100-1200.

Návrh I profilu: do 3,3 m I č. 12 – pro rovné čelo
do 4 m I č. 14 – pro rovné čelo
do 4,75 m I č. 16 – pro rovné i šikmé čelo
do 5,28 m I č. 18 – pro rovné i šikmé čelo
max. do 6 m I č. 20 – pro rovné i šikmé čelo
I č. 22 – pro rovné čelo



Montáž:

- položení I nosníků,
- navlečení patek,
- uložení desek Hurdis se šikmými čely,
- MVC max. 10 mm (ne víc proto, že pak dochází k prnutí a dochází k havárii - spadnutí spodní části stropu),
- zášyp nebo polystyrén,
- nadbetonování I profilu bet. Mazaninou min. tl. 40 mm.



Dřevěné stropy

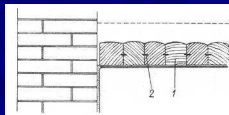
Výhody: snadné a rychlé provedení, okamžitá únosnost, vysoká únosnost, variabilita;

Nevýhody: hořlavost.

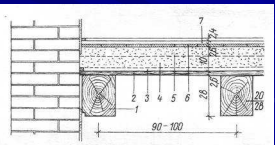
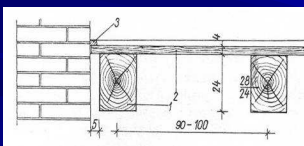
Typy: **A/ spalné**, **B/ polospalné**

A/ Spalné

1/povalové – rozpětí do 4,5 m, spodní líc omítnut, horní hliněná mazanina nebo násyp s povaly.



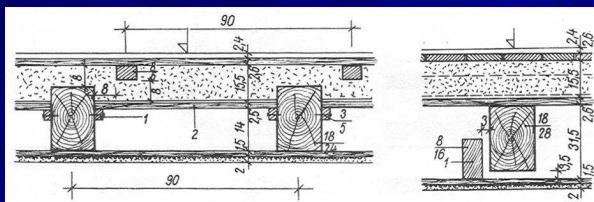
2/trámové – s viditelnými trámy, rozpětí max. 8 m. Uložení min 150 mm do kapes.

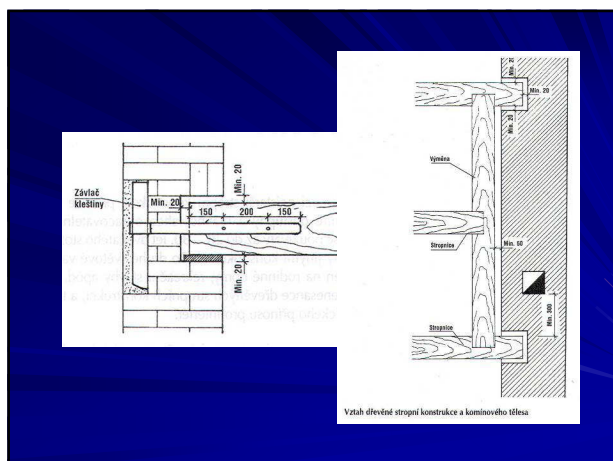


B/ Polospalné

- požadavek nesnadno hořlavého stropu vzdálenost dřev. prvků 80 mm,
- komíny min. 50 mm od omítnutého líce zdiva.

Typ: - **trámový se zapuštěným záklopem** – snižuje kční výšku podlaží;
- **trámový s rákosníky** – rákosník vynáší samostatně podhled, trám je odlehčen a může být navržen na větší rozpon místnosti.





Kombinované stropní konstrukce

Kovové (kov-beton),

Filigránové (beton-beton),

Keramické (keramika-ocel nebo beton)

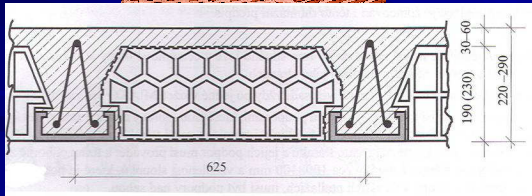
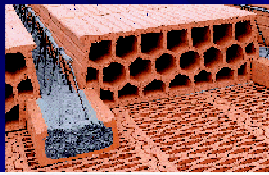
Keramické stropy

Použití: individuální výstavba (RD, BD), nepoužívá spec. zvedací zařízení
Sestava z:

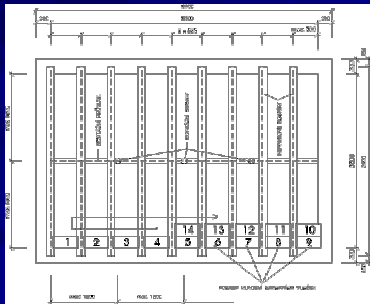
- **nosníků POT** (v. 80 mm, š. 160 mm) v osové vzdálenosti po 625 nebo 500 mm a;
- **vložek MIAKO** - šířka vložek 525, 400, výšky 150, 190 a 230 mm, doplňková vložka 80 mm.

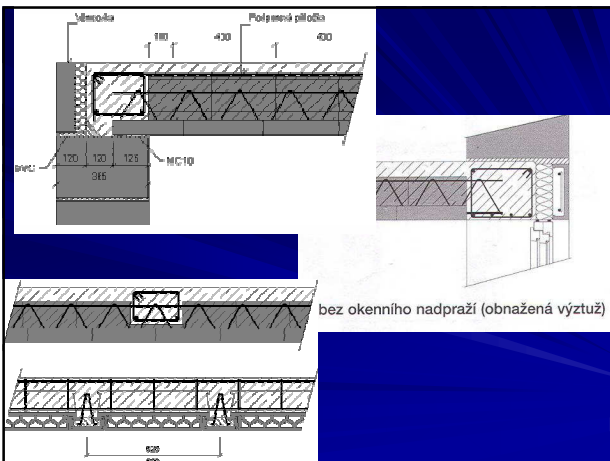
Lo - rozpon 1500 - 8000 mm (délka nosníků),
Uložení nosníků min. 115 mm,
Tl. stropu cca 190 až 250 mm.

Nosník POT + keramické tvarovky Miako

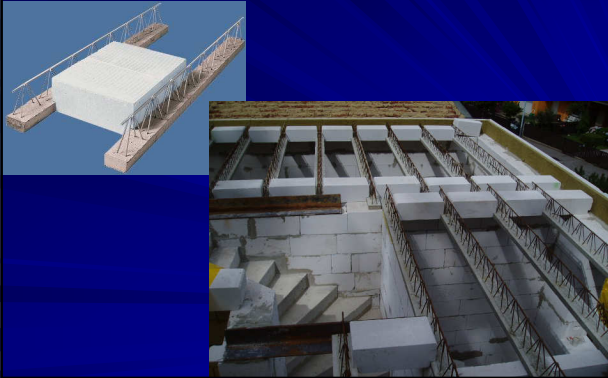


Nosníky se kladou na zdivo do malty cementové tl. 10 mm, vložky na nosníky bez malty. Nosníky se podepřou (vzepřou), současně s nosníky se ukládají krajní vložky. Prostor mezi nosníky a tvarovkami se zalije betonem a nadbetonuje se monolit. deska min. 30 mm nad tvarovky. Strop plní svou funkci po dosažení požadované pevnosti betonu. Úprava stropu pod příčkou (těžkou) viz obr. Doplněková vložka.





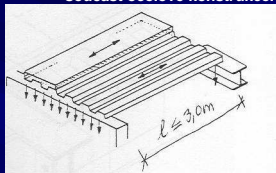
Stropy plynosilikátové NOSNÍKOVÉ - Ytong





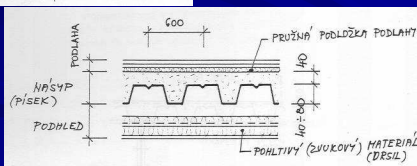
Kovové stropy

Skládají se z trapézového plechu lisovaného (VSŽ) a ŽB desky. Rozpětí 3 – 9 m, výška plechů 30,50, 80 mm. Použití: obvykle jako součást ocelové konstrukce.

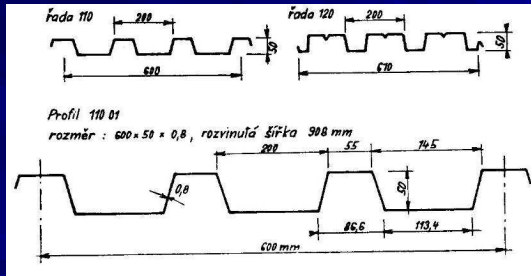


U bytových a občanských staveb nutno věnovat pozornost:

- **akustice** (dvojité prvek-nosná část, podhled),
- **požární bezpečnost** (protipožární nástřik či podhled).

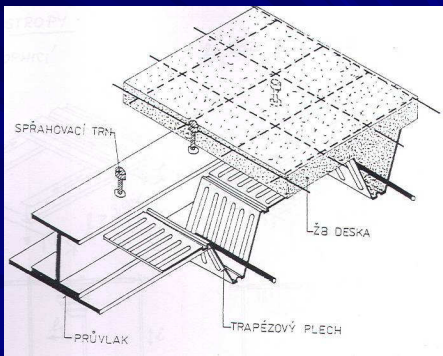


Typy trapézových plechů



Konstrukce:

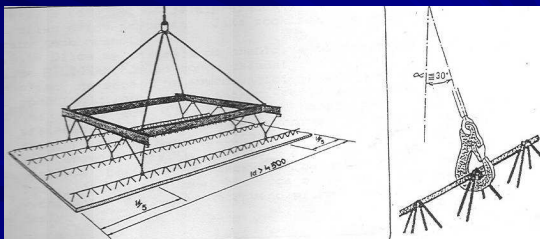
- nespřažené – beton je pouze jako výplň, nespolutpůsobí,
- spřažené - beton spolupůsobí a přenáší zatížení (min tl. 40 mm), vložena výztuž, přivařená k plechu



Filigránové stropy

- TI, stopní konstrukce 120 – 250 mm,
- prefa panel tl. 60mm,
 - příhradová výztuž, betom B30,
 - nadbetonávka B20.

Desky prostě uložené. Uložení 1,05 l. Rozpětí do 7,2 .



Výhody:

- Při následné betonáži nahrazují bednění,
- Snadná montáž,
- Přizpůsobitelnost rozměrů, tvaru, únosnosti,
- Volitelný počet otvorů,
- Snadné zmonolitnění se sousedními kcmi

