



STAVITEĽSTVO 1

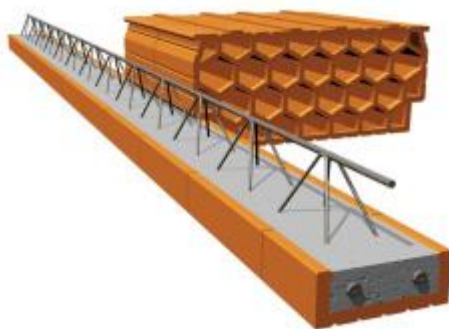
Teória

Ing. Ladislav Kimle

Bc. František Bachorec

Stropné konštrukcie a stužujúce
prvky

1



Stropy a stužujúce prvky

Stropné konštrukcie a stužujúce
prvky

2

Stropy a stúžujúce vence sú spolu s prievlakmi a stropnými trámami nosnými vodorovnými konštrukciami.

Ich úlohou je prenášanie zaťaženia a jeho odovzdanie do zvislých nosných konštrukcií ako sú steny, stĺpy či piliere a zároveň vystužujú budovu v horizontálnom smere t.j. zabráňujú vybočeniu zvislých konštrukcií napr. pri bočných tlakoch vetra a pod.

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

3

Stropné konštrukcie

- Podľa potreby rozdeľujú vnútorný priestor budovy v horizontálnom smere. Ich hlavnou vlastnosťou je **únosnosť** (prenos stáleho a náhodilého zaťaženia). Ďalej musia mať potrebnú **tepelnú a zvukovú izoláciu** a musia byť **odolné voči požiaru**. Z tohto hľadiska rozlišujeme päť kategórií stropov (I. až V.) od ťažko horľavých až po horľavé.

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

4

Rozdelenie stropov

Podľa druhu materiálu nosnej konštrukcie a spôsobu technologickej prípravy poznáme:

- **I. Tradičné stropy**
- **II. Montované stropy**

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

5

I. Tradičné stropy

A/ Klenby

- a/ kamenné
- b/ tehlové

B/ Drevené stropy

- a/ povalové
- b/ lepenicové
- c/ trémové
- d/ fošňové

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

6

C/ Z ocelových nosníkov - traverzové

- a/ tehlové do traverz
- b/ doskové do traverz
- c/ Kleinove stropy
- d/ Koenenove stropy

D/ Keramické

- a/ z prefabrikovaných keramických nosníkov a vložiek

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

7

E/ Železobetónové

- a/ doskové
- b/ trámové
- c/ rebrové
- d/ hríbové

F/ Skloželezobetónové

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

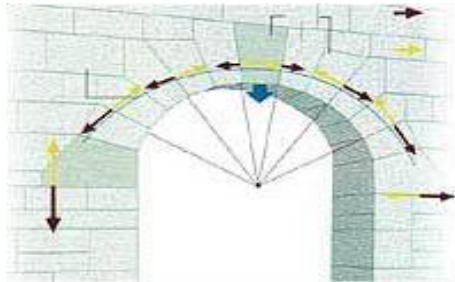
8

II. Montované stropy

- a/ doskové
- b/ nosníkové
- c/ panelové
- d/ hríbové
- e/ oceľové
- f/ plechové

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

9



I. - Tradičné stropy

A/ Klenby

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

10

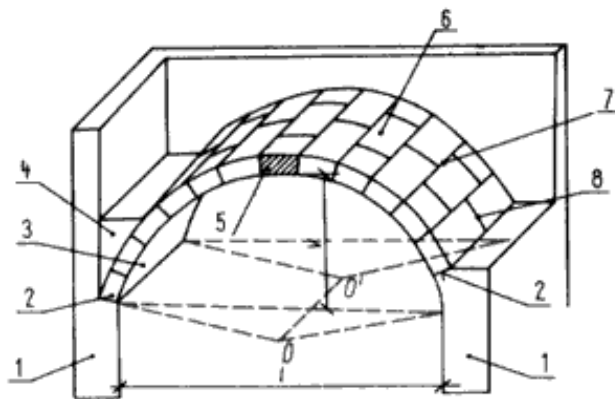
Klenby

- Používali sa vo všetkých slohových architektonických obdobiach.
- Je nutné ich poznať lebo sa s nimi stretávame pri rekonštrukciách a adaptáciách pamiatkových budov.
- Podľa použitého materiálu poznáme:
 - Kamenné klenby
 - Tehlové klenby

Stropné konštrukcie a stuhujúce prvky

11

Hlavné časti klenby



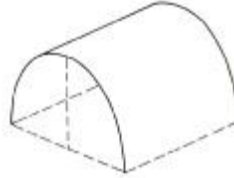
1-opora klenby, 2-pätková škára, 3-lice klenby, 4-nadmurovka, 5-klenák, 6-rub klenby, 7-ložná škára, 8-styčná škára

Stropné konštrukcie a stuhujúce prvky

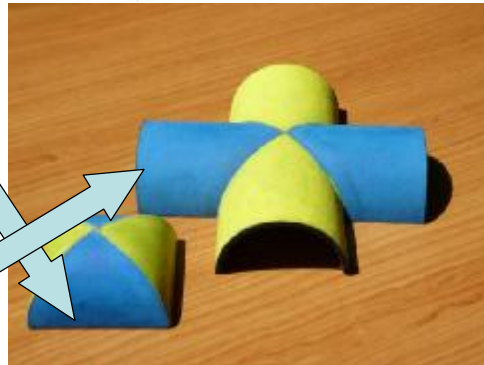
12

Druhy klenieb

- valená



- klášťorná



- krížová

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

13

- zrkadlová



- kupola



- česká



prvky

14



I. - Tradičné stropy

B/ - Drevené stropy

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

15

Drevené stropy

- Ich výhodou je pomerne rýchle zhotovenie, ľahká spracovateľnosť dreva, okamžitá únosnosť, sú variabilné a majú dobrú zvukovú a tepelnú izoláciu. Nevýhodou je malá odolnosť voči ohňu. Z tohto hľadiska poznáme:
 - » horľavé
 - » ťažko horľavé
 - » nehorľavé

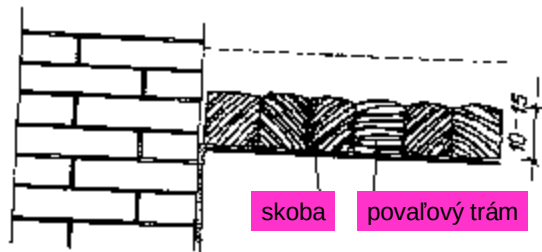
Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

16

Horľavé drevené stropy

a/ povalový strop

- Dnes sa už nepoužívajú. Stavali sa z polohranených trámov (povál'), ktoré sa spájali oceľovými skobami. Max. rozpätie bolo 4,5 m.



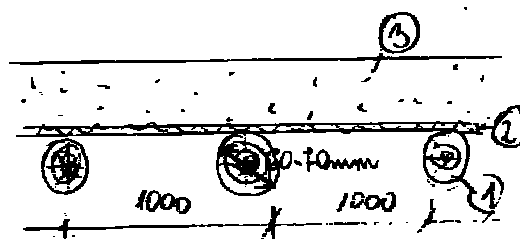
Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

17

b/ lepenicový drevený strop

- Nosným prvkom je guľatina uložená osovo na 1000-2000 mm, záklop je drevený a na ňom je uložená hlinená mazanina.

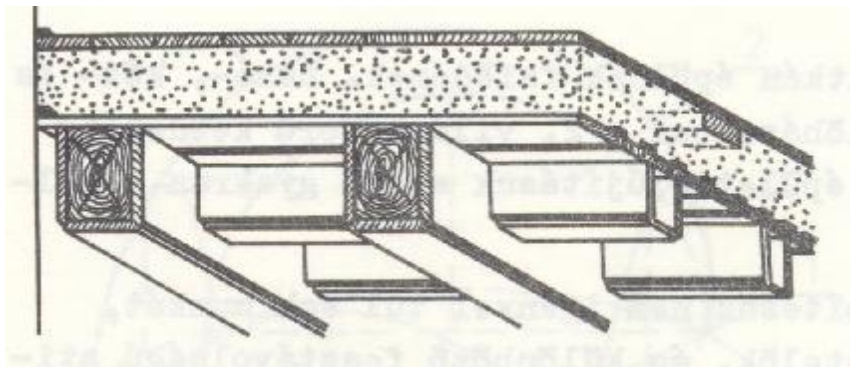
1. guľatina
2. záklop
3. hlina



Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

18

e) Kazetový drevený strop

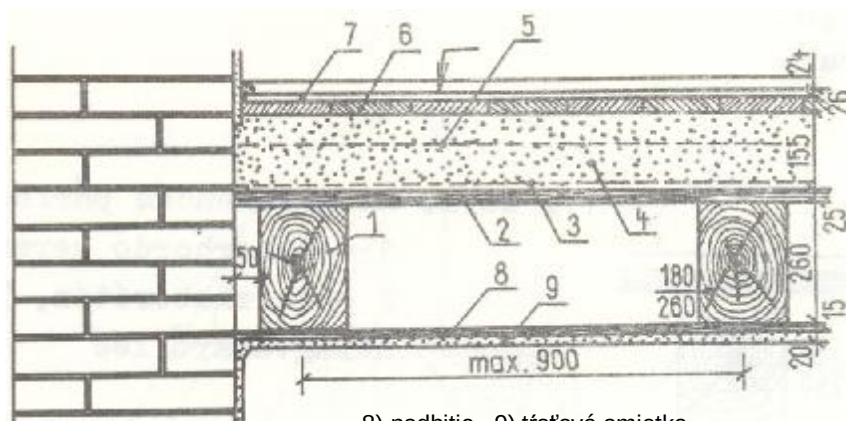


Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

21

Polohoriľavé drevené stropy

a) Polohoriľavý trámový strop s podbitím

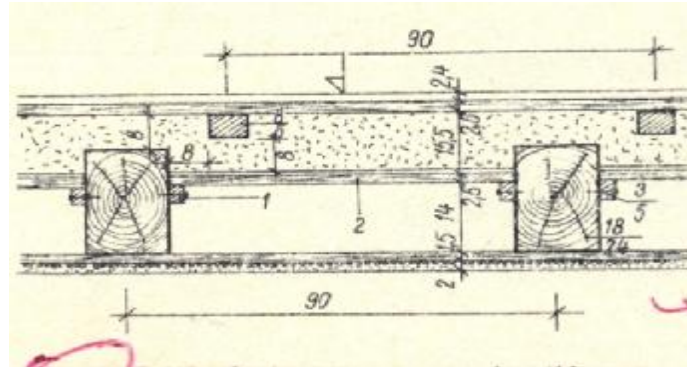


8) podbitie 9) trst'ová omietka

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

22

b) Polohoriľavý trámový strop so zapusteným záklopom



1- trám

2- záklop

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

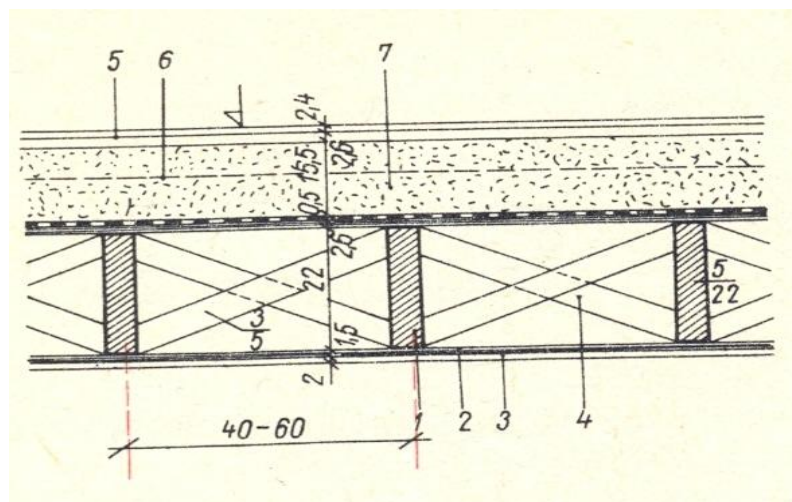
23

c) Fošňový strop

- v porovnaní s predchádzajúcimi stropmi je úspornejší v spotrebe dreva
- masívne trámy sú nahradené fošňami rozmerov 50-60mm / 200-260mm postavených na stojato vo vzdialenosti 500mm
- fošne sa medzi sebou vystužia proti vybočeniu krížovými rozperami z lát, v každom poli vo vzdialenosti 1200-1500mm.

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

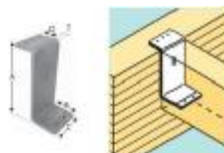
24



- 1- fošňová stropnica, 2-podbitie, 3-omietka,
4- krížové rozpery, 5-podlaha, 6-vankúš,
7- násyp

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

25



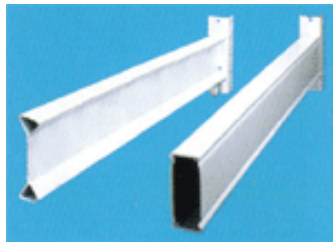
I. - Tradičné stropy

C/ Stropy z oceľových nosníkov - traverzové

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

26

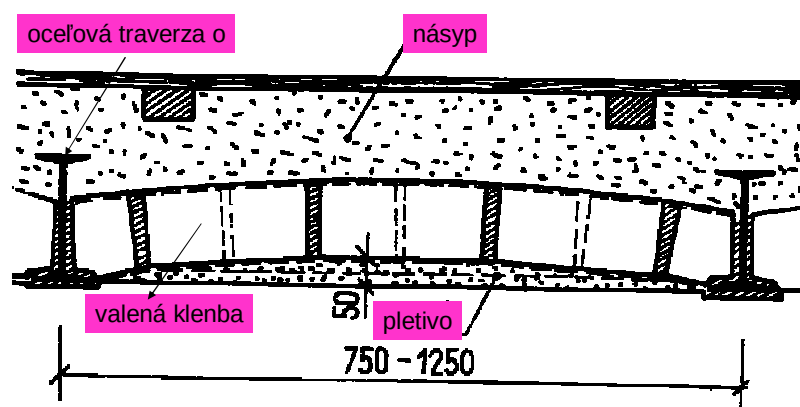
- Nosnú konštrukciu týchto stropov tvoria oceľové nosníky tvaru „I” (traverzy) uložené na nosných múroch v osovej vzdialenosti 1000-1500 m.



Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

27

a) Tehlové klenby do traverz



Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

28

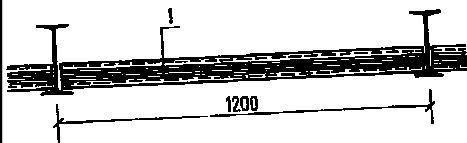
b) Doskové stropy do traverz

- Medzi oceľové nosníky tvaru „I” vkladáme tenkostenné keramické dosky „**HURDIS**”, ktoré sú pomerne únosné s dobrou tepelnoizolačnou schopnosťou. Ich výhodou je rýchla montáž, nízka hmotnosť a nevyžadujú mokrý proces. Nevýhodou je ich krehkosť a vysoká cena.
- Rozoznávame
 - hurdisky so zvislým čelom
 - s rovným čelom

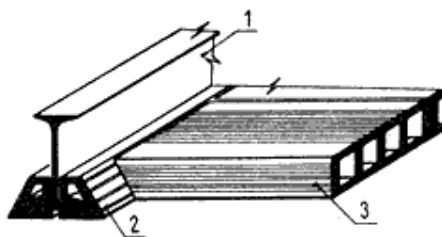


Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

29



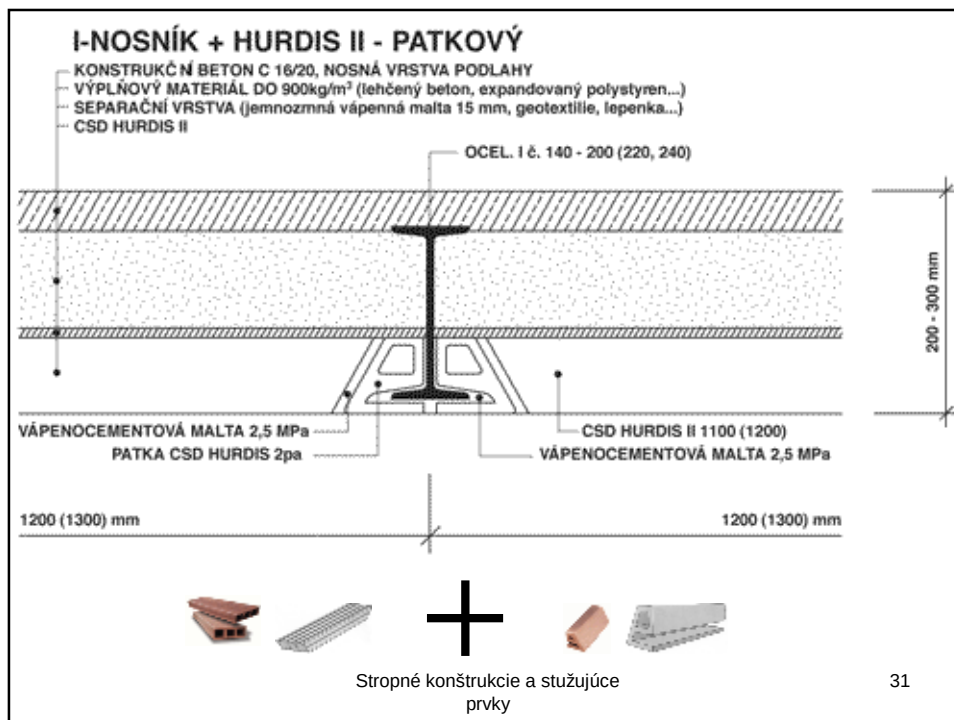
1-HURDIS s rovným čelom



- 1- oceľový nosník tvaru „I”
- 2- pätková tvarovka
- 3- HURDIS so šikmým čelom

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

30



Výhody:

- Rýchla montáž
- Malá hmotnosť
- Okamžitá únosnosť
- Dobré tepelno- a zvukovoizolačné schopnosti

Nevýhody:

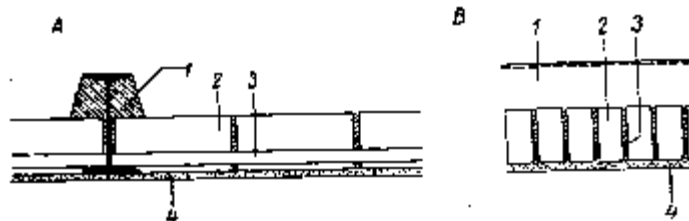
- Viazanosť na typizované rozmery
- Krehkosť (lámavosť)

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

32

c) Kleinov strop

- Je obdobou valenej klenby a v podstate sa jedná o rovnú vystuženú dosku. Medzi ocelové traverzy sa vkladá tehla a ocelové pásiky



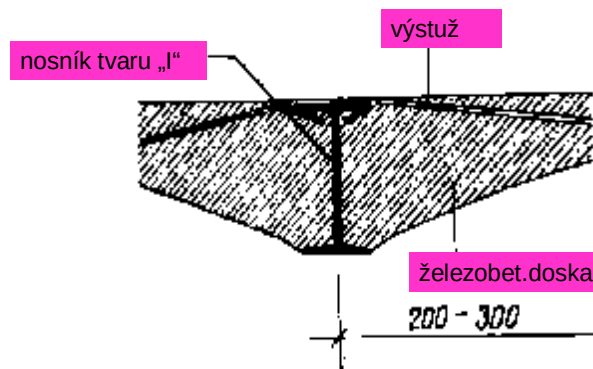
1- zabetónované ocelové traverzy 2-tehla, 3-ocelové pásiky, 4-omietka

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

33

d) Koenenov strop

- Medzi ocelovými traverzami je železobetónová doska, ktorej výstuž je hákmi zachytená za hornú prírubu traverzy.



Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

34



I. Tradičné stropy

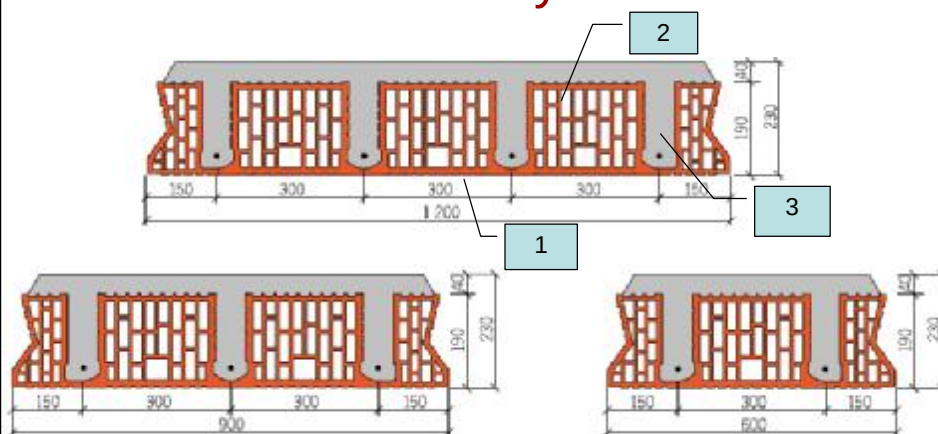
D/ Keramické stropy



Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

35

Z keramických tvaroviek a železobetónových rebier



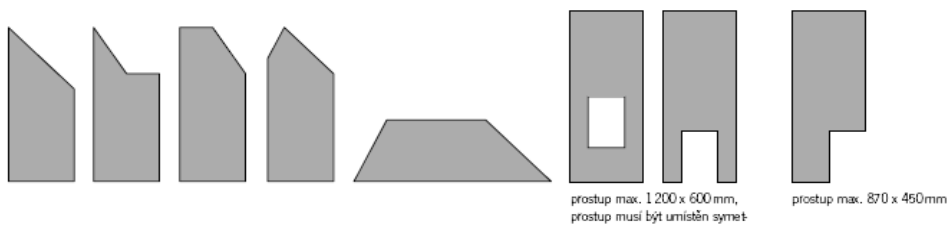
1-omietka, 2-keramická tvarovka, 3-železobetónové rebro

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

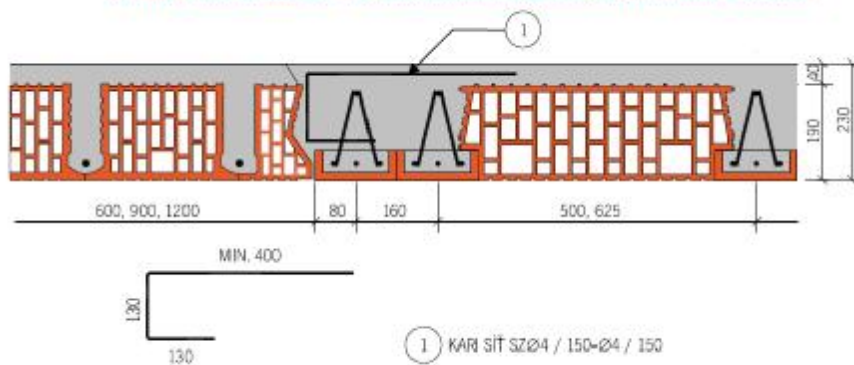
36



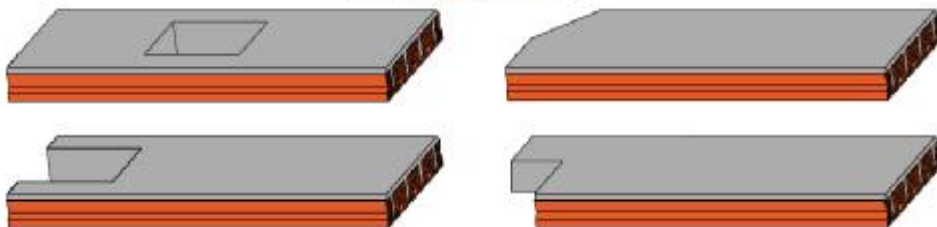
Příklady atypických panelů - úkosů a s prostupem



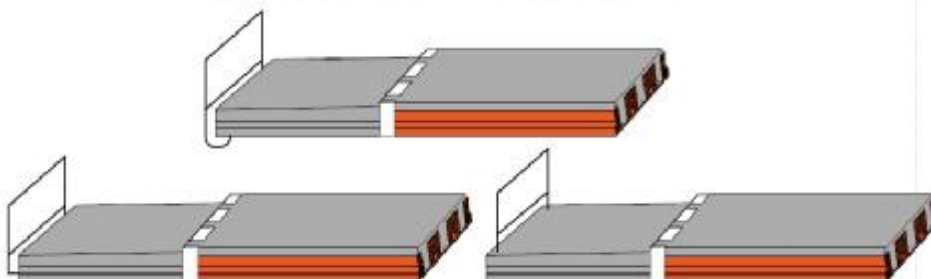
6. Styk panelu HELUZ a stropní konstrukce ze zdvojených nosníků JISTROP



10. Příklad atypických panelů



12. Způsoby kotvení zábradlí do konzoly balkonových panelů



Stropné konstrukcie a stúžujúce prvky

40



I. - Tradičné stropy

E/ Železobetónové monolitické stropy

Stropné konštrukcie a stúžujúce
prvky

41

- Patria medzi najčastejšie používané stropy.
- **Výhody:** - stabilita, veľká únosnosť, odolné voči hnitiu, variabilné rozmery, odolnosť voči ohňu
- **Nevýhody:** - zlá tepelná izolačnosť, sú veľmi ťažké, vyžadujú debnenie a mokrý proces prípravy, ktorý predlžuje výstavbu

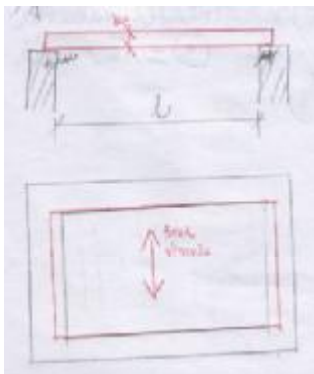
Stropné konštrukcie a stúžujúce
prvky

42

a) Doskové stropy

- Podľa spôsobu uloženia dosky na nosné murivá a spôsobu vystuženia poznáme:

a₁) jednoducho uložená doska na dvoch protiľahlých podperách



d_0 – hrúbka dosky

l – rozpätie

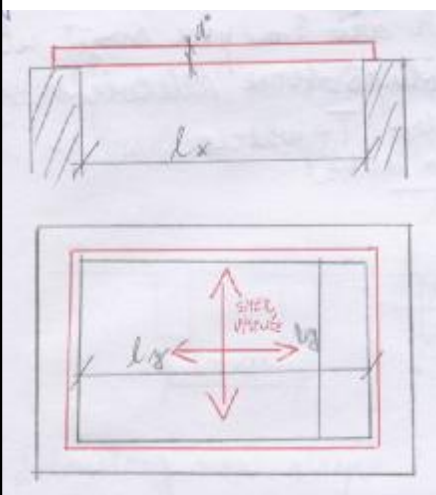
u – uloženie dosky
min. 100 mm !!!

$$d_0 = 1/25 l$$

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

43

a₂) jednoducho uložená doska po celom obvode



d_0 – hrúbka dosky

l – rozpätie

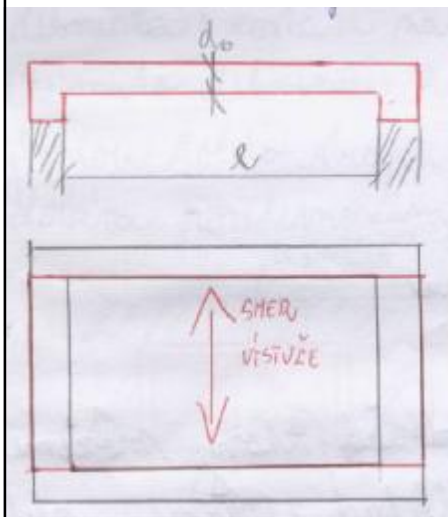
u – uloženie dosky
min. 100 mm !!!

$$d_0 = 1/75 (l_x + l_y)$$

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

44

a₃) voťknutá doska do dvoch protiľahlých
podpier s jednosmernou výstužou



d_0 – hrúbka dosky
 l – rozpätie

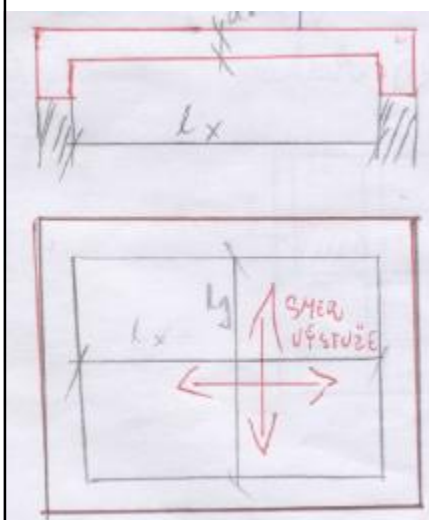
$$d_0 = 1/35 l$$

$$l_x:l_y = \max.1:2$$

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

45

a₄) voťknutá doska po celom obvode s
obojsmernou výstužou



d_0 – hrúbka dosky
 l – rozpätie

$$d_0 = 1/105 (l_x + l_y)$$

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

46

b) Trámové stropy

- Používajú sa pri rozpätí väčšom ako 3m a pri väčšom zaťažení. Nosným prvkom je železobetónový trám spojený súvislo so stropnou doskou a tým vytvárajú spolu tzv. „T” prierez. Najznámejší je „Hennebiqueov” trámový strop, pri ktorom je osová vzdialenosť trávov cca 1200mm. Výška trávov je 1/20 rozpätia a šírka asi 1/10 vzdialenosti trávov.

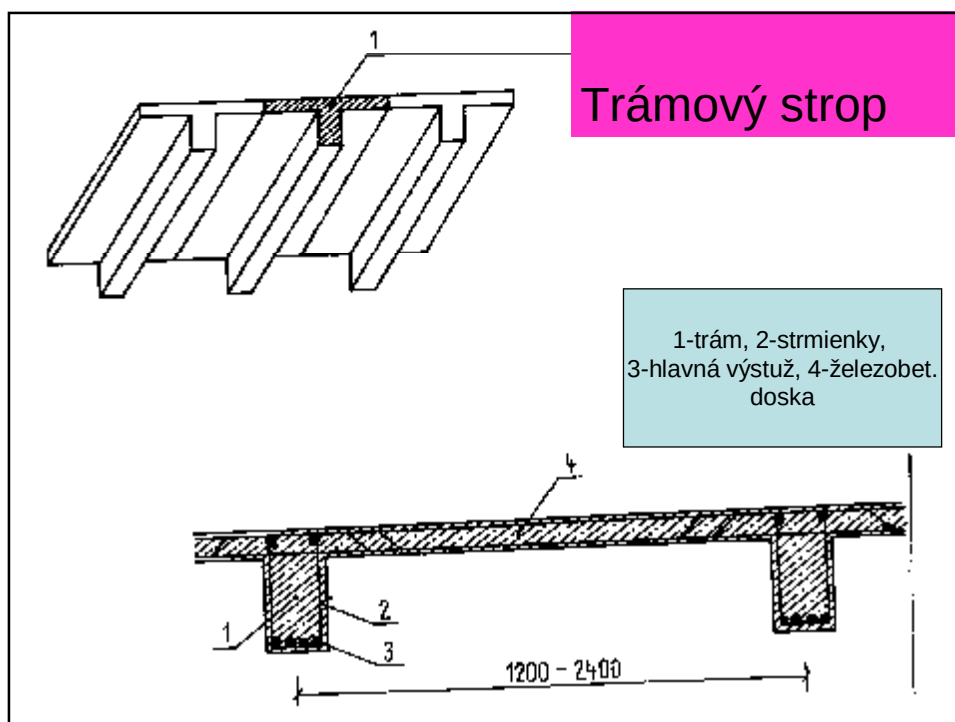
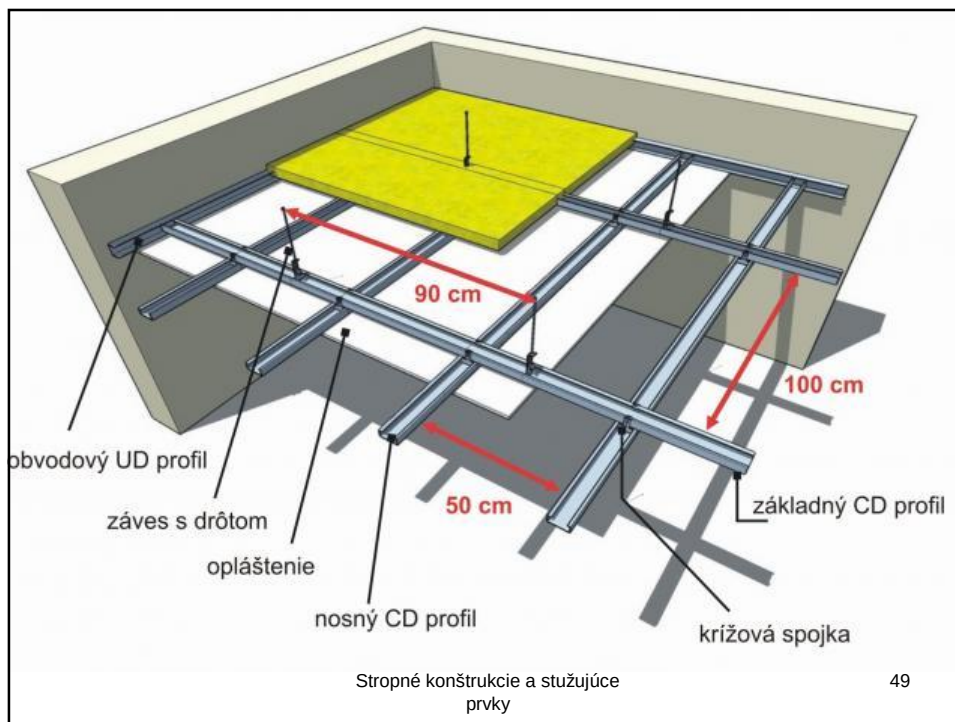
Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

47

- Viditeľné trámy sa môžu zakryť zaveseným podhl'adom (kazety, pletivo, podbitie, sádrokartón RIGIPS, CETRIS dosky...) čím docielime rovný podhl'ad. Medzitrámový priestor je možné využiť na umiestnenie potrubných vedení, káblov a pod.

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

48

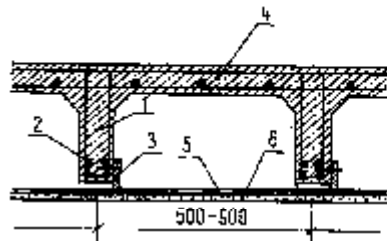


c) Rebrové stropy

- Podobajú sa na trémové stropy s tým rozdielom, že mohutné trámy sú nahradené štíhlejšími rebrami, ktorých osová vzdialenosť je menšia ako u trémov.
- Šírka rebier je len 80 – 120 mm a ich osová vzdialenosť 500 - 900 mm

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

51



1. Rebro
2. Výstuž rebra
3. Doštička
4. Stropná doska
5. Podbitie
6. omietka



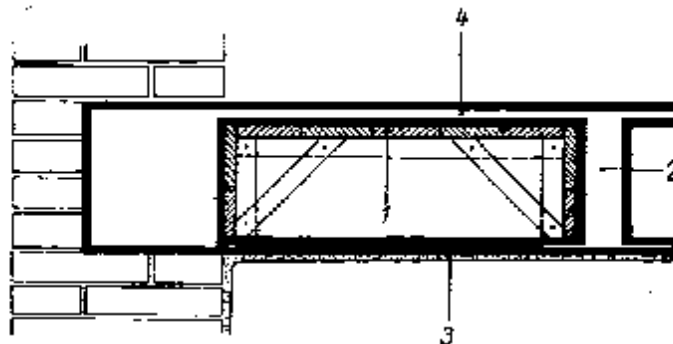
1. Závesný drôt
2. Keramidové pletivo

c₁) debničkové monolitické stropy

- Je obdobou rebrového stropu. Podhl'ad je tvorený zo železobet. dosky hrúbky 30-35 mm. Preto sa aj robia tam, kde majú odolávať poveternostným vplyvom. Na dolnú dosku sa ukladajú drev. debničky a medzi nimi sa vytvoria po zaliatí betónom samotné rebrá. Zhora sa zalievajú monolitickou doskou hr. 50 mm. Debničky zostávajú natrvalo zabudované v strope ako tzv. stratené debnenie.

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

53



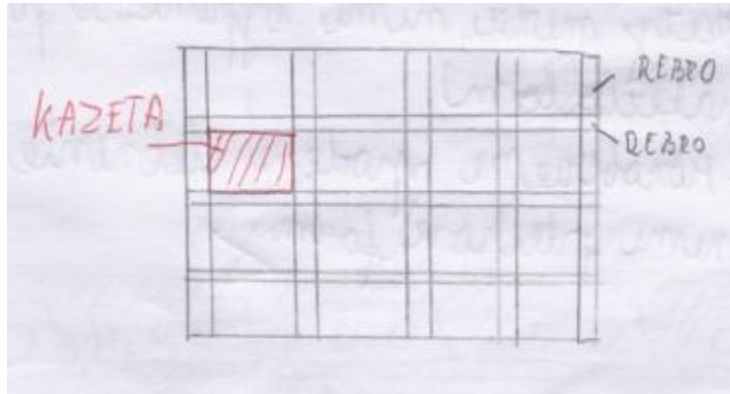
1 – „debnička“, 2 – rebro, 3 – spodný podhl'ad zo železobet. dosky+omietka,
4 – monolitická horná doska

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

54

c₂) Kazetové stropy

- Vznikajú vzájomným križovaním rebier v oboch smeroch. Tie zostávajú zospodu viditeľné.

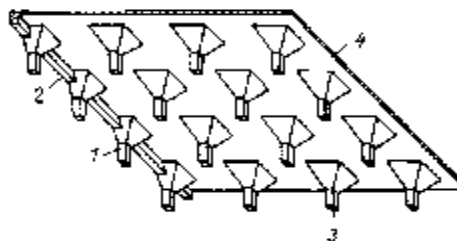


prvky

55

d) Monolitické hríbové stropy

- Podpery stropnej dosky tvoria stĺpy alebo piliere, ktorých hríbové hlavice sa rozširujú čím napomáhajú prenášaní zaťaženia.



Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

56

I. Tradičné stropy

F/ Skloželezobetónové stropy

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

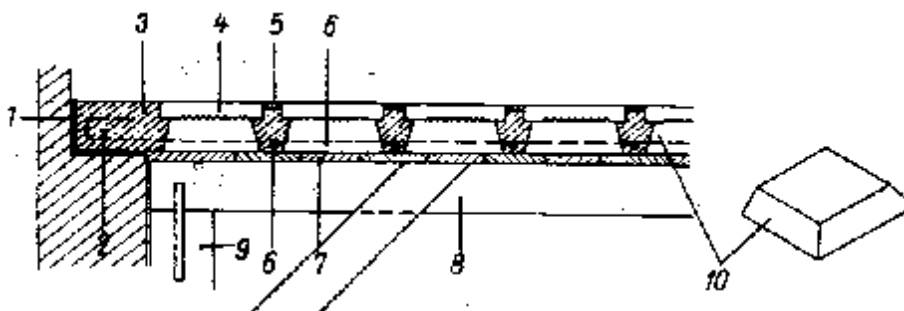
57

F/ Skloželezobetónové stropy

- Používajú sa pri osvetlení miestností zhora.
- **Postup zhotovenia:**
 - Vytvoríme spodné debnenie
 - S medzerami uložíme na ne plechové formy
 - Do medzier vložíme oceľovú výstuž a zalejeme ju betónom
 - Po zatvrdnutí betónu ukladáme sklenené stropnice
 - Medzery medzi stropnicami vyplníme pružným tmelom
 - Rozoberieme spodné debnenie a povytáhneme plechové formy

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

58



1- dilatácia, 2-omietka, 3-železobet. rám, 4-sklenená
stropnica, 5-pružný tmel, 6-železob. rebro, 7-debnenie,
8-trám debnenia, 9-stĺp debnenia, 10-plech.forma

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

59



II. – Montované stropy

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

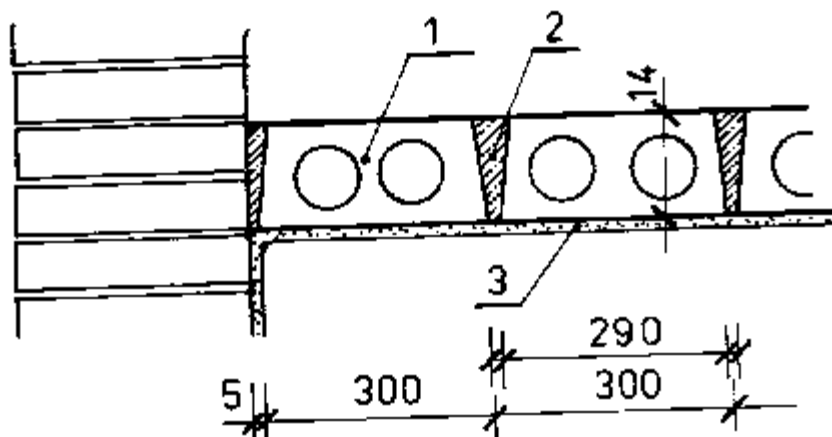
60

A/ Doskové montované stropy

- Zhotovujú sa z prefabrikovaných (vopred vyrobených) železobetónových dutinových dosák, s max. šírkou 300 mm a dĺžkou max. 3000 mm. Ich uloženie na nosné murivo je min. 150 mm. Pričný prierez dosák je väčšinou lichobežníkový. Výhodou týchto stropov je rýchla montáž bez mokrého procesu, okamžitá únosnosť.
- Nevýhoda: viazanosť na typizované rozmery

Stropné konštrukcie a stuhujúce prvky

61



1-prefabrikovaná doska, 2-betonová zálievka, 3-omietka

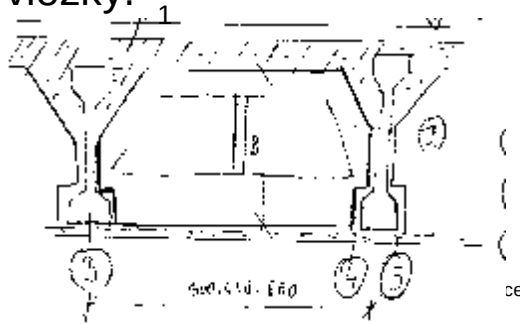
Stropné konštrukcie a stuhujúce prvky

62

B/ Nosníkové montované stropy

- Zhotovujú sa:

1) ukladaním prefabrikovaných žel.bet. nosníkov tvaru „I” alebo „L” na nosné steny. Medzi ne sa vložia škvárobetónové vložky.



1. Betonová zálievka
2. Škvárobetón
3. Nosník
4. pletivo
5. omietka

63

- Montovaný strop YPOR

YPOR – montovaný strop tvoria stropné vložky M-2 z materiálu P3-S80, prefabrikované stropné nosníky PKT s podhladom z materiálu YPOR a monolitická zálievka B20. Zálievkový betón môže byť vystužený podľa predpisu statika ocelovou sieťou zviazanou s hornou výstužou nosníkov, po celej ploche stropu s minimálnym krytím 10 mm. Konštrukcia tvorí po zmonolitnení tuhý železobetónový rebový strop s normovaným rozstupom nosníkov 580 mm a konštrukčnou hrúbkou 250 mm, ktorá zodpovedá výškovému modulu riadkovania muríva. Päťka nosníka je na spodnej strane spojená s 20 mm hrubou vrstvou z materiálu YPOR, ktorá zabezpečuje spolu so stropnou vložkou homogénny podhlad stropu pre povrchové úpravy. Konce nosníka majú pevnú betónovú dosadaciu plochu, preto nosník nie je dovolené skracovať. V strope je možno vytvárať otvory pre schodiská, miny a pod.

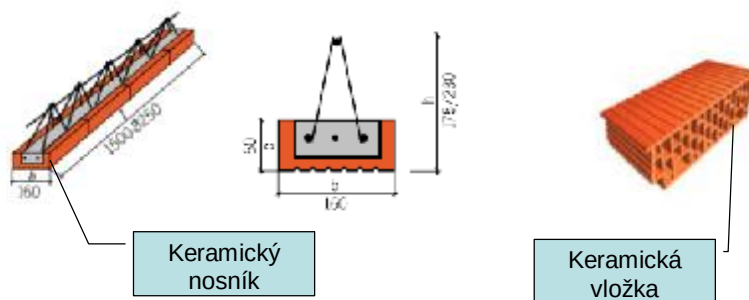


Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

64

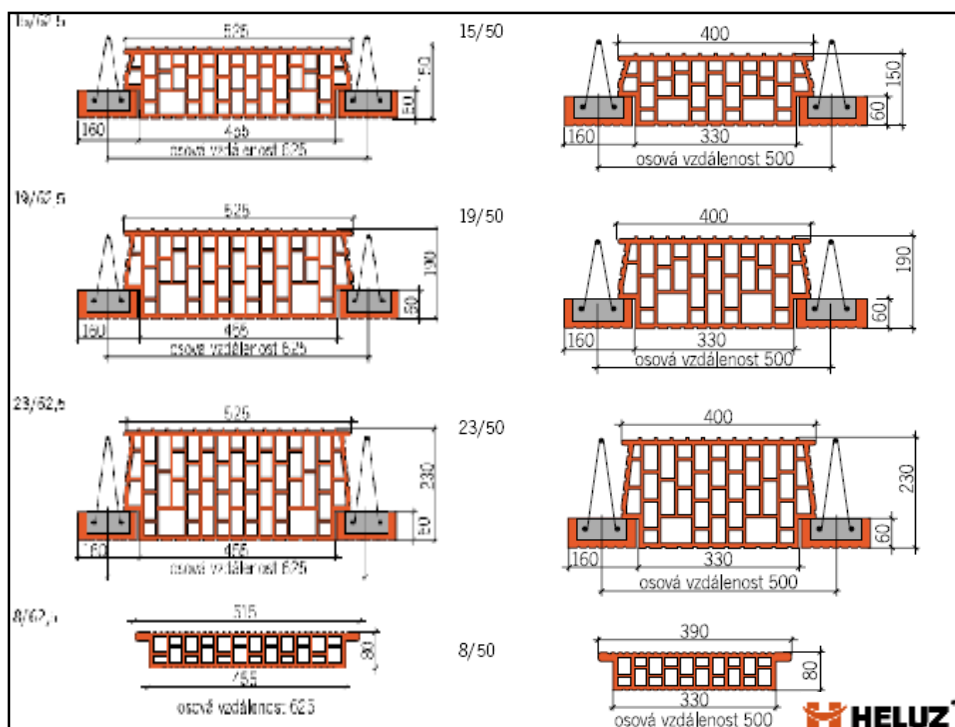
2) Ukladaním keramických nosníků a keramických vložiek na nosné steny

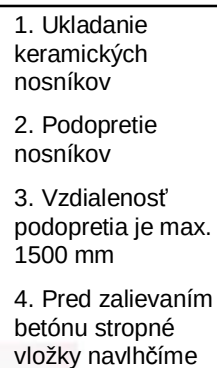
- Patria medzi najrozšírenejšie druhy stropov najmä pri rodinných domoch. Pri montáži treba dodržať všetky zásady prepísané výrobcom!



Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

65





μI VK γ



Výpočtové zaťaženie obsahuje:

KSV SETA 160/600

- » užitočné zaťaženie 1,5 kN/m²
- » podlahy 1,5 kN/m² x 1,2 = 1,8 kN/m²
- » vlastná hmotnosť stropu

KSV SETA 160/600

- » užitočné zaťaženie 1,67 kN/m²
- » podlahy 1,5 kN/m² x 1,2 = 1,8 kN/m²
- » vlastná hmotnosť stropu

- » hrúbka stropnej konštrukcie h=200 mm
- » použitý betón na zmonolitnenie B 20
- » použitá keramická vložka KSV SETA 160/600
- » hmotnosť 1bm nosníka 16,0 - 21,1 kg

1) Pred samotným kladením stropných nosníkov je potrebné vyhotoviť na stavbe podpornú konštrukciu, ktorá zamedzí nebezpečnému priehybu nosníkov a zabezpečí ich požadované nadvýšenie (vytvorí sa pomocou dvoch klinov). Umiestnenie montážnych podpier môže byť max. 1,6 m medzi sebou. Stĺpiky podpornej konštrukcie majú doporučený priemer 150 mm.

2) Položia sa všetky nosníky určené pre daný strop. Pri kladení nosníkov na múr sa musí dodržať predpísaná dĺžka uloženia. Vzdialenosť medzi nosníkmi zabezpečujú vložky (KSV) položené v jednej rade na oboch koncoch nosníkov. Nosníky sa ukladajú na murivo, vyrovnané vrstvou betónu hrúbky 50 mm, alebo na navrhované preklady (prievlaky).

Postup montáže stropu

obr.č.1

obr.č.2

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

69

C) Panelové montované stropy

Mechanizácia stavebníctva nám umožňuje používať stropné prvky – panely pre stále väčšie rozpätia.



Výhody:

- Rýchlosť výstavby
- Okamžitá únosnosť
- Odpadá mokrý proces výstavby

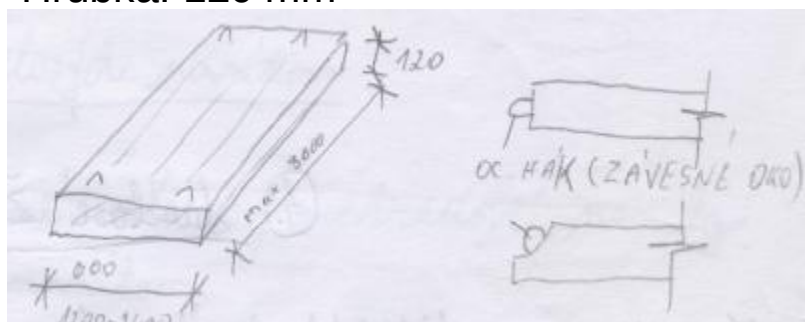
Nevýhody:

- Viazanosť na typizované rozmery
- Potreba strojnej mechanizácie

70

1/ Plnostenné panelové stropy

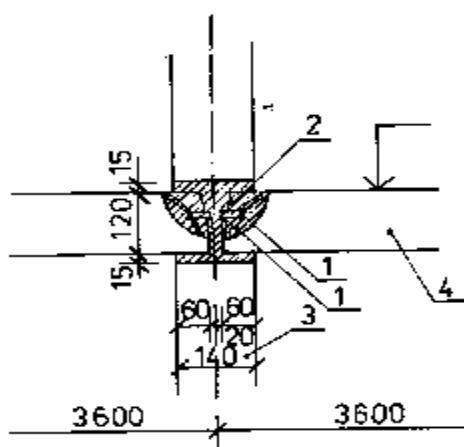
- Šírka panelov: 600, 1200, 2400 mm
- Dĺžka: do 3600 mm
- Hrúbka: 120 mm



Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

71

Detail uloženia stropných panelov na nosné stenové panely



1. Zváranie výstuže
2. Betonová zálievka
3. Nosný stenový panel
4. Stropný panel

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

72

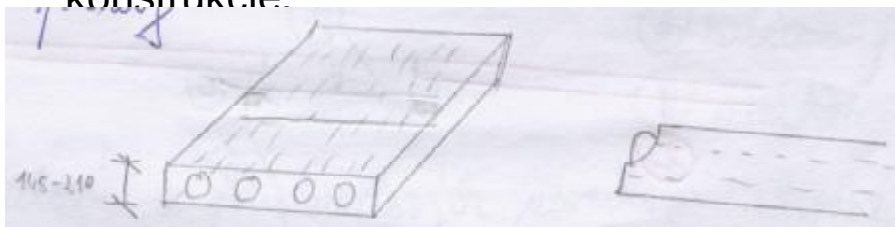
2/ dutinové stropné panely

- Majú väčšie rozmery ako plnostenné a majú aj lepšiu zvukovú a tepelnú izoláciu.
- Šírka panelov: 450, 600, 900, 1200, 1500, 1800, 2400 mm
- Dĺžka: 3600 - 7200 mm
- Hrúbka: 145 - 210 mm

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

73

- Dutiny v paneloch znižujú jeho hmotnosť
- Panely sa ukladajú pomocou mechanizmov do maltového lôžka a nikdy nie na sucho! Ich prierez je podobný ako u plnostenných.
- Po uložení sa zvarajú s okolitými prvkami konštrukcie.



Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

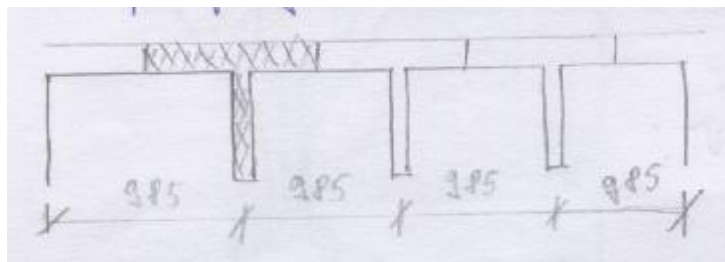
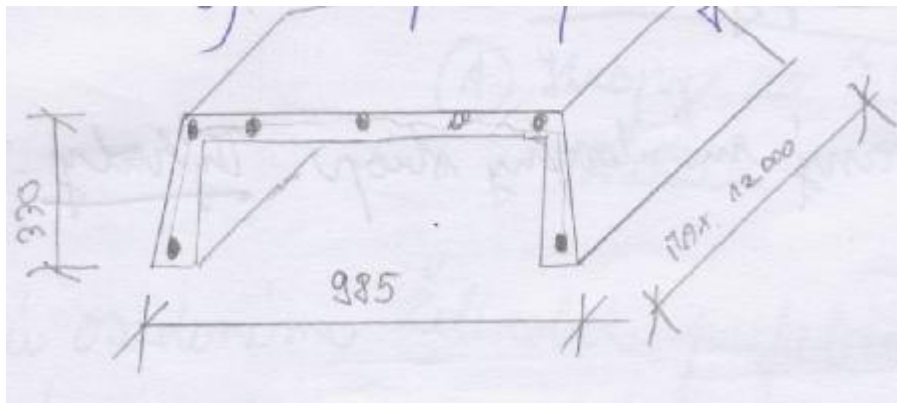
74

3/ Rebierkové stropné panely

- Pri ich ukladaní tesne vedľa seba vznikajú tzv. „T” – profily.
- Umožňujú značnú úsporu materiálu.
- Vzhľadom na ich veľké rozpätie (max. 12 m), sa najviac využívajú pri stropoch priemyselných a poľnohospodárskych halových objektov.
- Nevýhodou je nerovný podhľad

Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

75



76

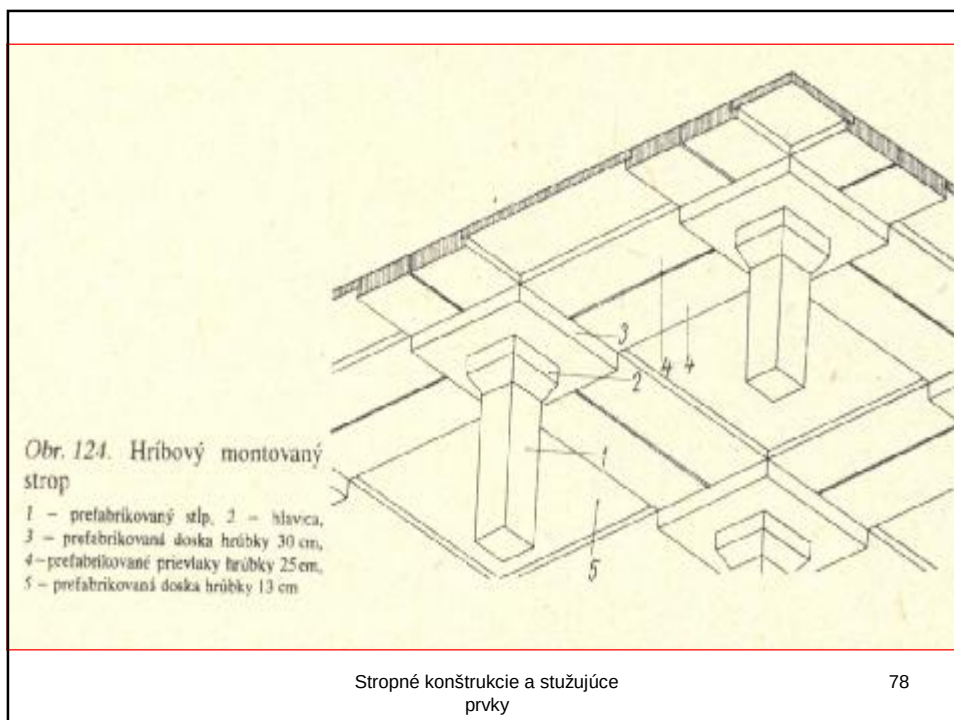
prvky

D/ Hríbové montované stropy

- Vznikli z monolitických hríbových stropov zhotovením prefabrikátov jednotlivých častí, ktorých je päť:
 - a) montovaný stĺp
 - b) montovaná hríbová hlavica
 - c) montovaná hríbová doska hr.300 mm
 - d) montovaný prievlak hr.250 mm
 - e) montovaná stropná doska hr.130 mm

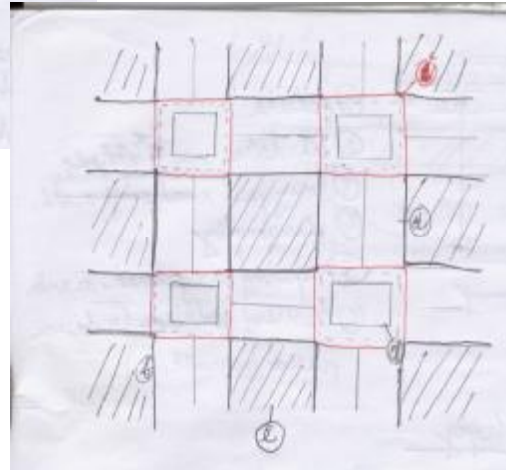
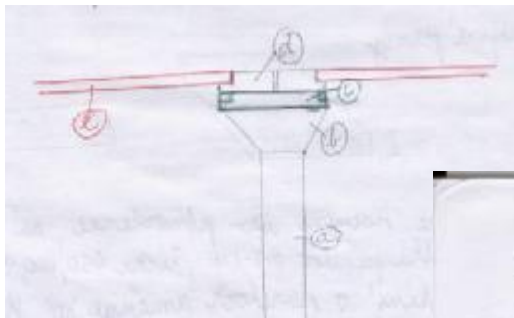
Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

77



Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

78



Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

79

E/ Oceľové stropy

- Nosnú časť stropov tvoria priehradové alebo plnostenné oceľové nosníky.

1) Oceľové stropy z plnostenných nosníkov

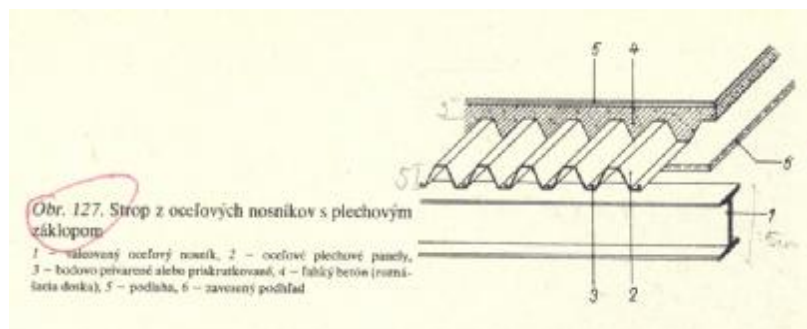
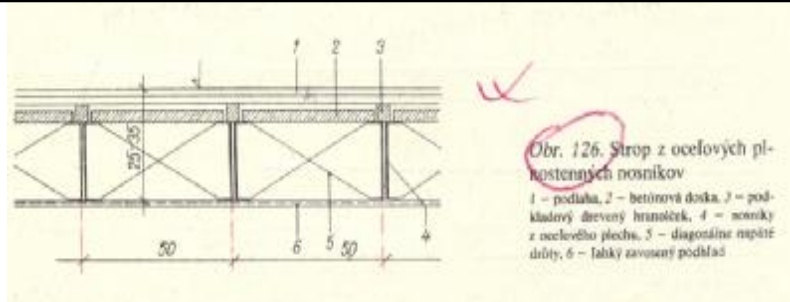


Nosníky sú z oceľového plechu hr. 1-2 mm a majú tvar I,U,T

Osová vzdialenosť nosníkov je 500 mm.

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

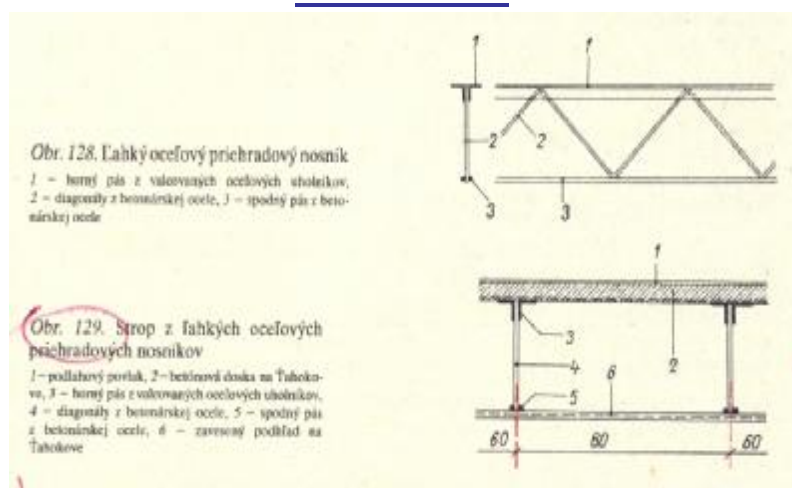
80



Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

81

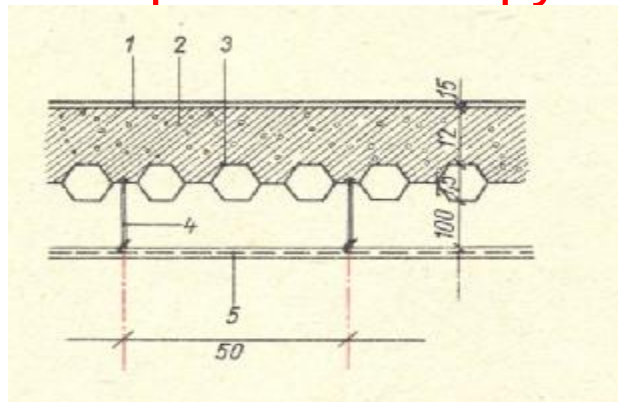
2) Ocelové stropy z priehradových nosníkov



Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

82

F/ plechové stropy



1-podlaha

2-lahčený beton

3-ocelový profilovaný plech

4-záves

5-podhl'ad

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

83

Stužujúce prvky stropov



Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

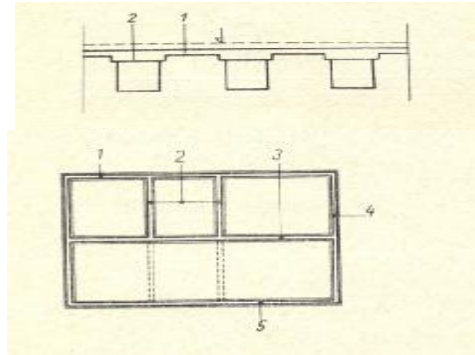
84

Pomúrniové vence (stužujúce pásy)

Slúžia na zabezpečenie múru proti vybočeniu pôsobením ťahov a zabraňujú nerovnomernému sadaniu muriva. Často sú priamo spojené s nadokennými prekladmi

Môžu byť umiestnené v :

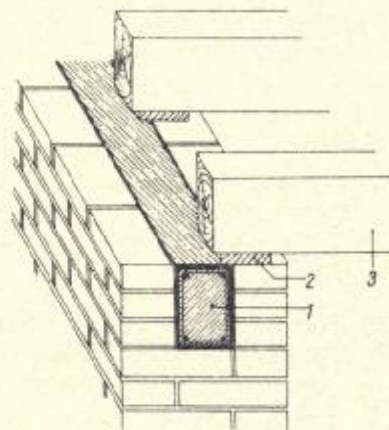
- obvodovom murive
- dvorovom murive
- schodišťovom murive
- uličnom murive



Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

85

a) Vence pri drevených stropoch



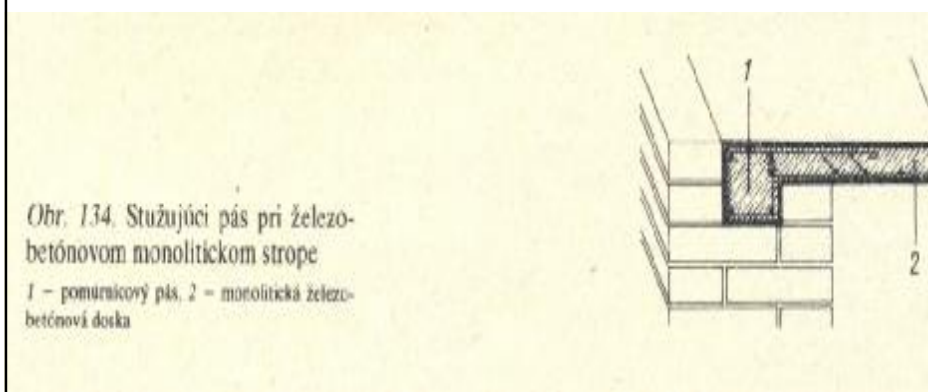
Obr. 133. Stužujúci pás pri drevenom strope

1 – pomúrniový pás, 2 – impregnovaná podkladová doska, 3 – stropný trám

Stropné konštrukcie a stužujúce prvky

86

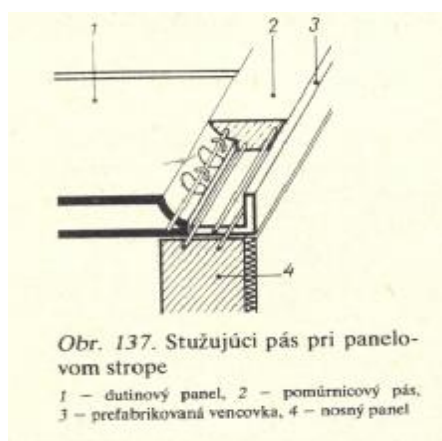
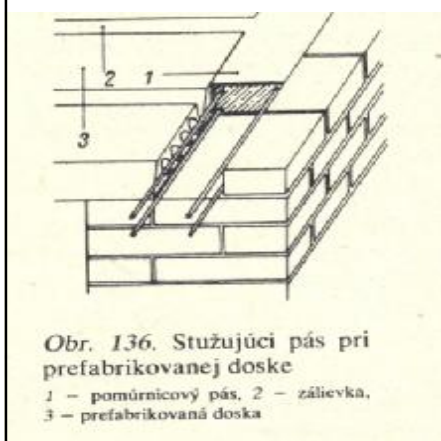
b) Vence pri železobetónovom monolitickom strope



Stropné konštrukcie a stupujúce prvky

87

c) Vence pri montovanom (panelovom) strope



Stropné konštrukcie a stupujúce prvky

88

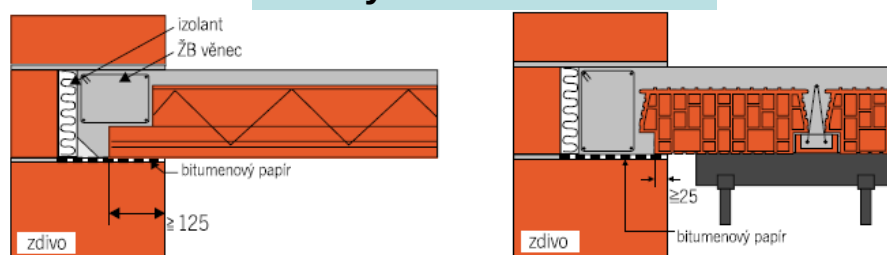
d) Vence pri keramickom strope



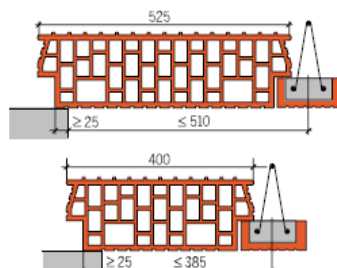
Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

89

Detaily zhotovenia vence



ULOŽENÍ KRAJNÍHO POLE STROPNÍCH VLOŽEK MIAKO-JIST® OP NA STĚNU



Stropné konštrukcie a stúžujúce prvky

90

HELUZ®