

ÚVOD

HALOVÉ STAVBY

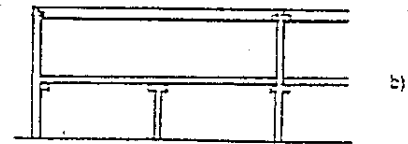
Sú to jednopodlažné stavby, ktoré vytvárajú vnútorný priestor s malým počtom, alebo úplne bez vnútorných podpôr.

KONŠTRUKČNÝ SYSTÉM halových stavieb charakterizuje konštrukcia ZASTREŠENIA tj. horizontálna časť konštrukcie, ktorá uzatvára vnútorný priestor na veľké rozpätie. (bez medziľahlých podpôr). Poznámka: Pri viacpodlažných budovách má dôležitú úlohu horizontálne zaťaženie vetrom. Pri JEDNOPODLAŽNÝCH HALÁCH S VEĽKÝM ROZPATÍM ZASTREŠENIA zohráva hlavnú úlohu zaťaženie vlastnou váhou konštrukcie a snehom (a ďalšie zvislé zaťaženie).

KONŠTRUKČNÝ SYSTÉM halových stavieb ovplyvňuje hlavne tvar budovy a dispozičné riešenie t.j. prevádzka v budove, ktorá má rozhodujúci význam pre riešenie podpôr, medziľahlých podpôr a tým určuje rozpätie strešnej konštrukcie. S prevádzkou budovy je určená i výška budovy a tiež tvar zastrešenia.

PODEĽA ÚČELU HALOVÉ STAVBY DELÍME NA:

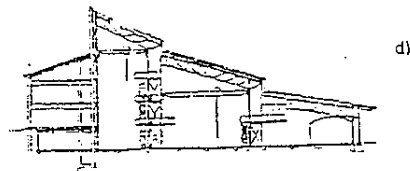
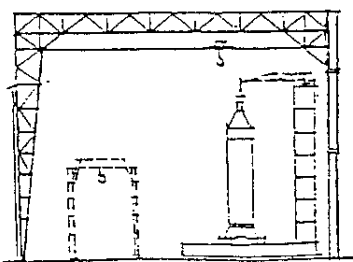
- priemyselné
- poľnohospodárske
- výrobné a skladovacie
- športové
- kultúrne
- výstavné pavilóny
- dopravné (hangáre, letištné, nástupištia, depá...)



ŠPECIFICKÉ POŽIADAVKY VYUŽITIA VNÚTORNÉHO PRIESTORU:

Pri vstavbe vnútorných podlaží do halovej stavby je možné vytvárať hospodárnu kombináciu prevádzok s rôznymi nájmami na výšku priestoru v rámci jedného objektu.

- haly veľkoobjemové (monobloky)
- dvojpodlažné haly
- kombinovaná podlažnosť (kombinové monobloky, rôzne prevádzky)



NÁMĚŠKÁ NE. MĚSK. SYSTÉMY	PROSTOROVÉ USTŘADÁNÍ	STATIC. SYSTÉM	SCHEMA	CHARAKTERISTICKÉ PRŮŘEZY
OHYB	ROVINNÉ KČE.	NOSNIKY, RÁMY PLNOSTĚNNÉ, PŘÍHRADOVÉ		BETON OCEL DŘEVO
	PROSTOROVÉ KČE.	ROSTY PLNOSTĚNNÉ, PŘÍHRADOVÉ DESKY TLNÉ, PŘÍHRADOVÉ LOHENICE		BETON OCEL DŘEVO PŘEKLIŽKA LEPENÉ Z PRKEN
TLAK	ROVINNÉ KČE.	OBLOUK PLNOSTĚNNÝ, PŘÍHRADOVÝ		BETON OCEL DŘEVO
	PROSTOROVÉ KČE.	SKOŘEŽINA I PLNOSTĚNNÁ, SÍŤOVÉ KLENBY KRÁTKÉ, DLUHÉ, ROTACNÍ		BETON OCEL DŘEVO VYZTUŽENÝ - PROFILOVANÝ PLECH SÍŤ Z Ø PROFILŮ SKOŘEŽINA Z TRKEN LAMELY
TAH	ROVINNÉ KČE.	CHEBNÉ VLÁKNO, LANOVÝ VAZNÍK		OCEL LANO (KABEL)
	PROSTOROVÉ KČE.	LANOVÉ SYSTÉMY, MEMBRÁNY		OCEL AL-SLITINY TLECH PLASTHMOTY, TRÁNINA, FOLIE

BETÓNOVÉ HALY

ROZDELENIE

- použité prvky: -väzníkové
 - bezväzníkové
- technológia: - monolitické ŽB
 - montované ŽB, predpätý bet.
- technologické požiadavky prevádzky a dopravy:
 1. bez dopravy
 2. s podvesnou dopravou (do strešného nosného plášťa)
 3. mostové žeriavy (žeriavový nosník uložený na konzolách stĺpov)

V súčasnej dobe sa výhradne budujú montované betónové haly.

Z hľadiska životnosti dosahujú budované stavby životnosť i niekoľko desaťročí, zatiaľ čo technológia len niekoľko rokov. Z tohoto dôvodu je potrebné budovať stavby univerzálne, s možnosťou modernizácie, ľahko demontovateľné.

Typizácia má značné ekonomické možnosti

- skrátenie predprojektovej a projektovej prípravy
- skrátenie doby výstavby (prináša skrátenie doby návratnosti investícií a zisku z výroby)
- zameniteľnosť prvkov umožňuje zlacnenie údržby

VAZNÍKOVÝ SYSTÉM MONTOVANÝ

Hlavný nosný systém pozostáva s priečnych väzieb vytvorených zo:

- stĺpov votknutých do základovej konštrukcie (pätiiek)
- väzníkov, ktoré sú kĺbovo uložené na horné zhlavie stĺpu

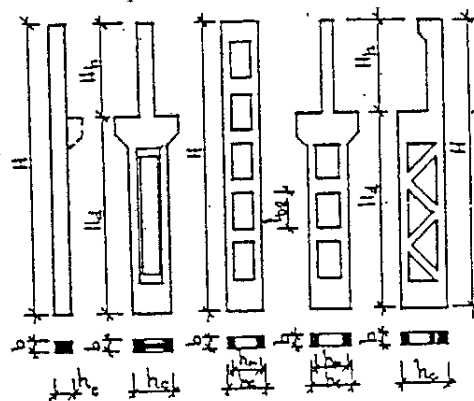
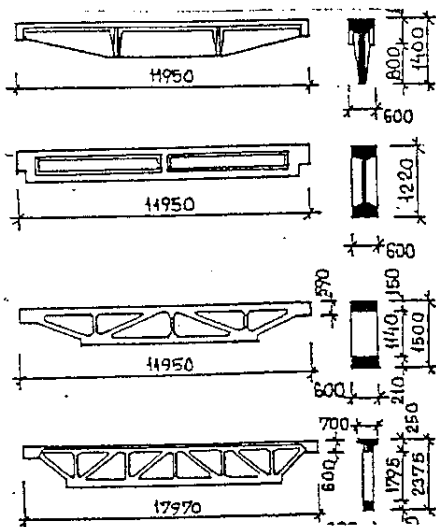
Pri väčšej vzdialenosti stĺpov ukladajú sa väzníky na prievlaky, ktoré sú uložené v pozdĺžnom smere na stĺpy a stĺpy a prievlaky vytvárajú v pozdĺžnom smere združené rámy. Na väzníky sa ukladajú strešné panely.

Priestorová tuhosť halovej konštrukcie zabezpečuje

- v priečnom smere – hlavný priečny rám
- v pozdĺžnom smere –zmonolitnený strešný plášť
- systém pozdĺžnych stužidiel
- prievlakov
- žeriavových dráh

-prievlaky

- tvar: - plnostenný nosník (vystužený rebrami)
- priehradový (pri väčších vzdialenostiach stĺpov v pozdĺžnom smere)
- $l_p > 9,0\text{m}$ predpätý betón



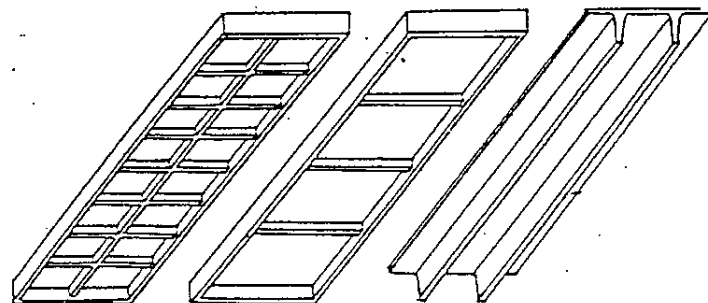
-nosné stĺpy

- vyrábajú sa vcelku (zpravidla)
- tvar prierezu obdĺžnikový, I, Wierendelov nosník
- Tvar závisí od - zaťaženia strešnej konštrukcie
 - výšky haly
 - žeriavovje dráhy (konzoly)
 - celkového usporiadania nosného systému
- časť stĺpu nad konzolami žeriavových dráh má menšie rozmery ako pod konzolami
- väzník sa obyčajne osadzuje priamo na stĺp

-strešné panely

sú proste uložené na väzníkoch.

Podľa tvaru: kazetové
rebierkové
dvojitý T prierez
Rozpätie 6,0 (12,0) m



KAZETOVÝ ŽERIAKOVÝ PRŮŘEZU TT

V niektorých prípadoch sa panely vzájomne spájajú, aby sa zabezpečila dostatočná tuhosť na prenášanie účinku vetra.

-základové pätky

-OSTATNÉ PRVKY

STUZIDLA
ŽLABOVÝ NOSNÍK
STEVTLÍKOVÁ OBRUBA
KOTVIACE PRVKY OCELOBET. ŽERIAVOVJE DRÁHY

VAZNÍKOVÉ HALY S MOSTOVÝMI ŽERIAVMI

ZÁKLADNÉ NOSNÉ PRVKY: STĽPY (PRIEVLAKY) VAZNÍKY. STREŠNÉ DOSKY

STĽPY – sú železobetónové tvaru vierendelového – dvojvetvového nosníka
 krajné - 500/1200 vnútorné 500/1500 mm
 - na uloženie nosníkov žeriavových dráh sú vytvorené na stĺpoch krátke konzoly
 - časť stĺpu nad konzolami podporujúca priamo strešnú konštrukciu má menší prierez ako časť stĺpu pod nimi

ROZPATIE LODÍ: 12 15 18 24 m

SVETLÉ VÝŠKY - osová vzdialenosť stĺpov 6,0 = (8,4 9,6 10,8 12,6 m)
 - osová vzdialenosť stĺpov (9,6 10,8 12,0 13,8 m)
 $\sqrt{12,0}$

Zaťaženie väzníkov a pritáženie prievlakov podvesnými žeriavmi alebo iným ekvivalentným zaťažením je ako u väzníkových hál bez mostových žeriavov.

Zaťaženie stĺpov mostovými žeriavmi sa predpokladá, že v každej lodi môžu prechádzať dva nespriahnuté žeriavy o nosnosti 12,5 t.

PRIEVLAKY

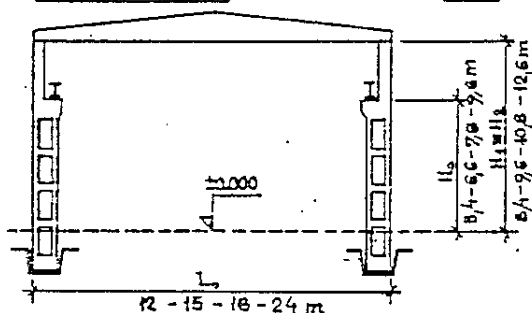
STREŠNÉ PANELY

VAZÍKY

ŽLABOVÝ NOSNÍK

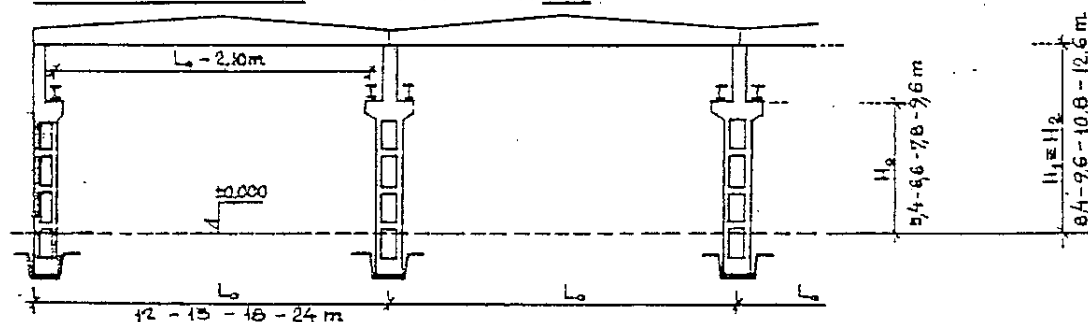
SVETLÍKOVÁ OBRUBA

JEDNOLODNÁ HALA - ROZTEČ SLOUPŮ VÝŠY 6 m

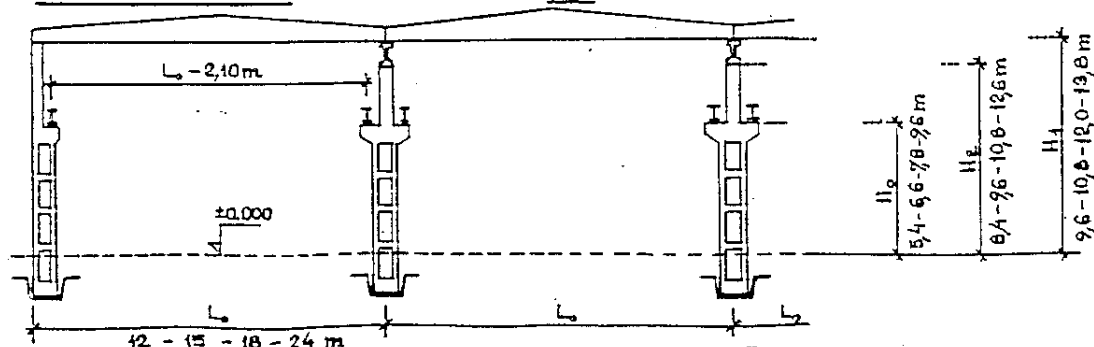


POZNÁMKA
 PŮDORYSNÉ USPOŘÁDÁNÍ A DETAILY STYKŮ
 SLOUP - VAZNÍK, RESP. SLOUP - PŘEVLAK -
 - VAZNÍK, JSOU STEJNÉ JAKO U VAZNÍKOVÝCH
 HAL BEZ MOSTOVÝCH ŽERÁBŮ (VIZ OBR.
 C. 18).

A. DVOU A VÍCELODNÍ HALY - ROZTEČ SLOUPŮ VNĚŠNÍCH 6 m



B. DVOU A VÍCELODNÍ HALY - ROZTEČ SLOUPŮ VNĚŠNÍCH 12 m



ŽEZVARNÍKOVÉ HALY BEZ MOSTOVÝCH ŽERIAVOV

KLADNÉ NOSNÉ PRVKY: STĽP. PRIEVLAK. STREŠNÁ DOSKA

ĽPY – sú železobetónové obdĺžnikového prierezu 400/600 mm, 500/600 mm
dĺžky podľa výšky haly
-osová vzdialenosť 6 m krajné, 12,0 m stredné

RIEVLAKY – železobetónové $l_p = 6000$ mm obdĺžnikové
-predpäté $l = 12000$ mm I prierez

TREŠNÉ PANELE: prierez 2xT $h_p = 600$ mm
 $b_p = 1200, 1500, 1800, 2400$ mm
 $l_p = 12, 15, 18$ m

OZPATIE LODE: 12,0 15,0 18,0 m

VETLÁ VÝŠKA: 3,6 4,8 6,0 7,2 8,4 m

ožnosť umiestnenia podvesného žeriavu 3,2 t ~ 5t

KLADNÉ NOSNÁ PRVKY

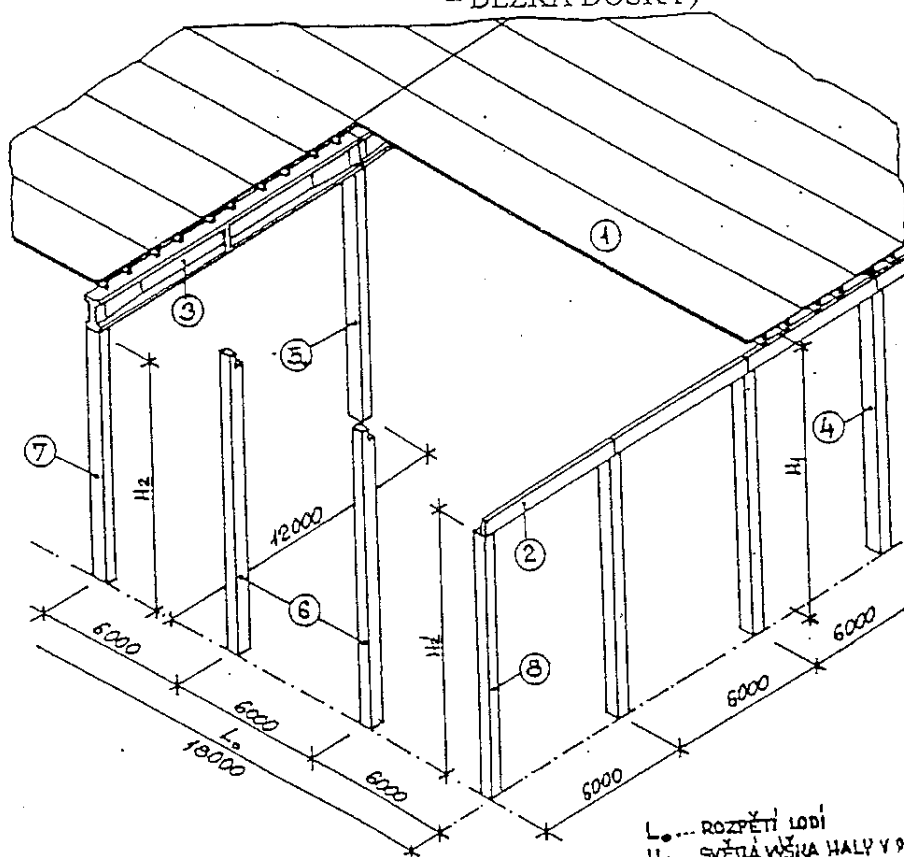
STĽPY

RIEVLAKY

STREŠNÉ PANELE

HLAVNÝ NOSNÝ SYSTÉM – POZDĽŽNE RÁMY (VAZBY)

STĽP – PRIEVLAK (ROZPATIE LODÍ = OSOVÁ VZDIALENOSŤ PRIEVLAKOV
= DĹŽKA DOSKY)



- ① STREŠNÍ PANEĽ
- ② PRŮVLAK 6 m
- ③ PRŮVLAK 12m
- ④ KRAJNÍ SĽUP
- ⑤ VNITRNÍ SĽUP
- ⑥ MEZISĽUP
- ⑦ ŠTITOVÝ SĽUP
- ⑧ ROHOVÝ SĽUP

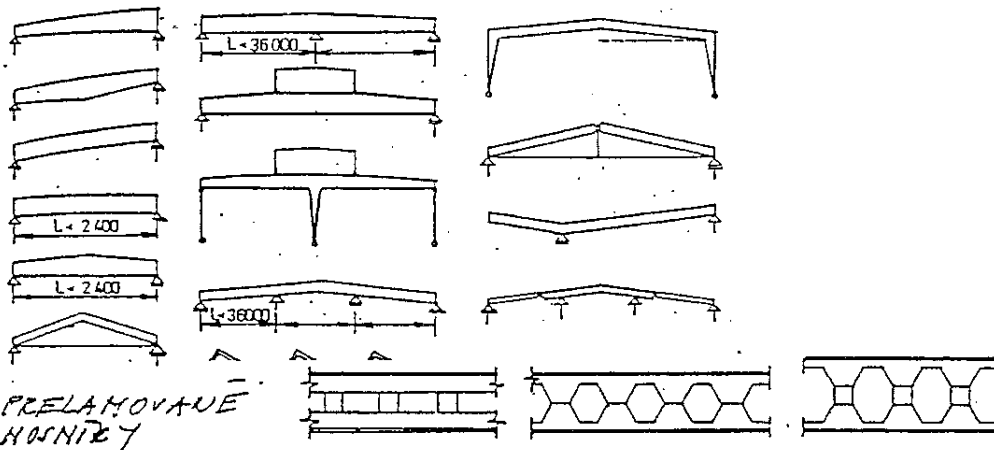
L_0 ... ROZPĚTÍ LODÍ
 H_1 ... SVĚTLÁ VÝŠKA HALY V POZDĽŽNÉM SMĚRU (V LODI)
 H_2 ... SVĚTLÁ VÝŠKA HALY V PŘÍČNÉM SMĚRU (NAPŘÍČ LODÍ)
 H_2 ... VÝŠKA POD OBYVOVÝVÝ PRŮVLAK

Stĺpy: plnostenné,
priehradové.

Väzňíky (nosňíky)

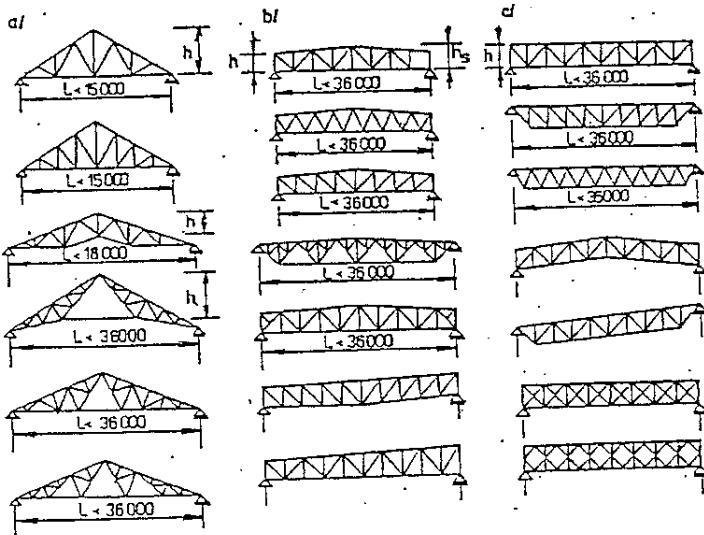
- plnostenné zvarované z Iprofilov na rozpätie 12,0, 15,0 m, (na menšie rozpätia).
Výška = $1/15 l_0$,
- prelamované nosňíky.
- priehradové tvaru:
 - trojuholníkové
 - lichobežníkové
 - priamopásové
 - pultové
 - girlandové

SCHEMY PLNOSTENNÝCH STREŠNÝCH NOSNÍKOV



PRELAMOVANE
NOSNÍKY

SCHEMY PRIEHRADOVÝCH STREŠNÝCH NOSNÍKOV



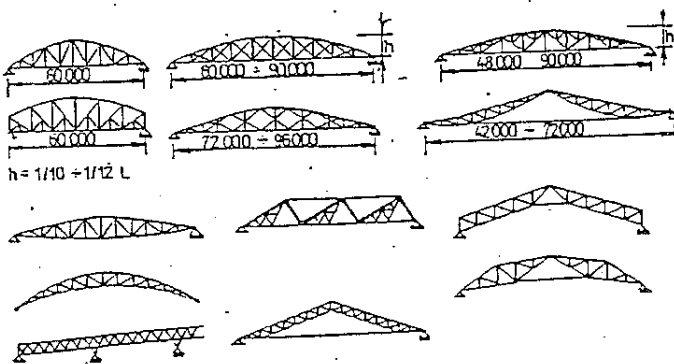
profil: - trubkové
- uholníkové a iné,

spoje: zvarované,
montážne šroubované,

v priečnom reze: rovinný,
trojuholníkový.

staticky: proste uložené,
s previsnutými koncami,
nosník spojitý (viacloďové haly)
predpäté,
nepredpäté.

SCHEMY PRIEHRADOVÝCH STREŠNÝCH NOSNÍKOV PRE VEĽKÉ ROZPÄTIE



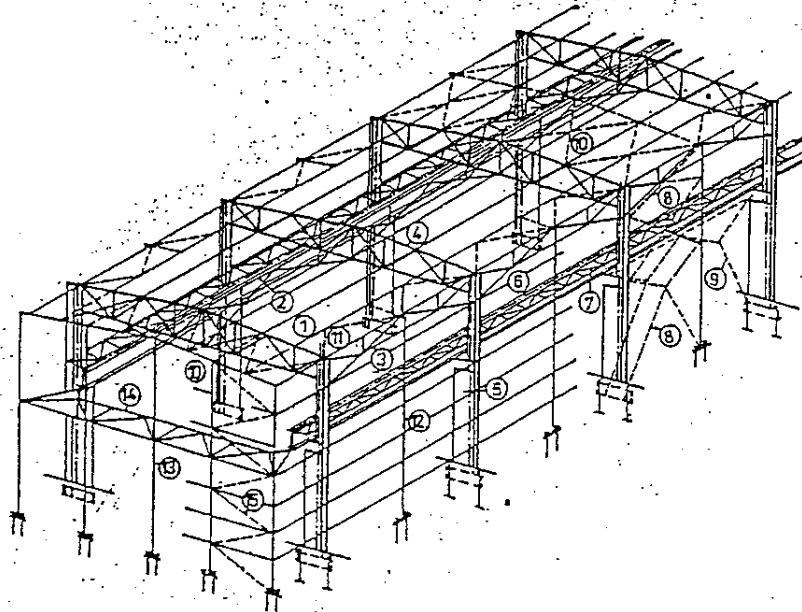
STUŽIDLÁ smer: pozdĺžne
priečne.

poloha: v strešnej rovine^{2,3}
v rovine horných pásov
v rovine dolných pásov
vo zvislej rovine¹,

medzi väzníkmi v čelách,
v strede rozpätia,
vo vnútri rozpätia.

tvar: trubkový profil,
profil L, U, I
priehradové stužidlá (nosníky)

PRÍKLAD KONŠTRUKČNEJ SKLADBY JEDNOLICNEJ HALY



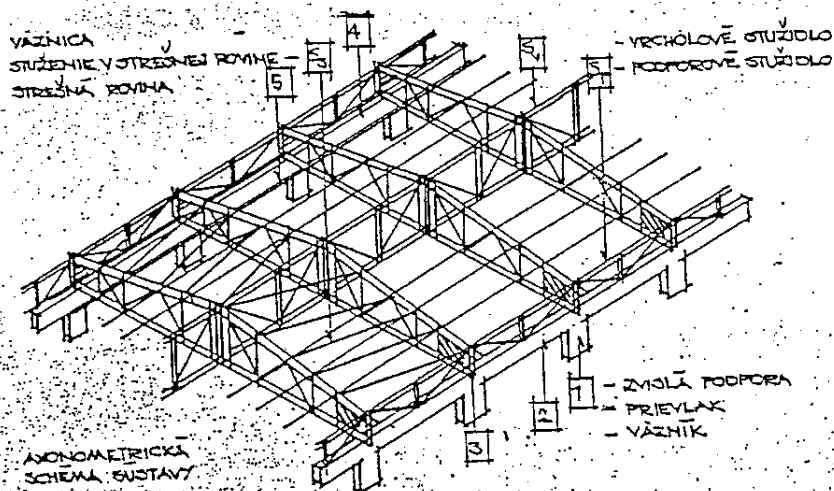
1. MEDZIAHLÁ VÄZNICA
2. STREŠNÉ POZDĽŽNÉ STUŽOVAČO
3. ODKYAPOVÁ VÄZNICA (KRAJNÉ POZDĽŽNÉ STUŽOVAČO)
4. PRIEHRADOVÝ VÄZNÍK
5. HLAVNÝ NOSNÝ STĽP BUDOVY
6. HLAVNÝ NOSNÍK ŽERIAVOVEJ DRÁHY
7. VODOROVNÝ VÝSTUŽNÝ NOSNÍK ŽERIAVOVEJ DRÁHY
8. STENOVÁ ČASŤ STUŽOVAČA
9. BRZDINÝ PORTÁL V ROVINE ŽERIAVOVEJ DRÁHY
10. PRIEČNE STRESNÉ STUŽOVAČO
11. ODKYAPOVÉ STUŽOVAČO
12. MEDZISTĽP POZDĽŽNEJ STENY
13. STĽPY ČELNEJ STENY
14. VODOROVNÝ VÝSTUŽNÝ NOSNÍK ČELNEJ STENY
15. STUŽOVAČO ČELNEJ STENY
16. NOSNÉ KOTVENIE HLAVNÝCH STĽPOV BUDOVY
17. KONŠTRUKČNÉ KOTVENIE STĽPOV ČELNEJ STENY
A. MEDZISTĽPOV POZDĽŽNEJ STENY BUDOVY

HALOVÉ STAVBY

NOSNÍKOVÉ - TRÁMOVÉ

DREVENÉ SÚSTAVY

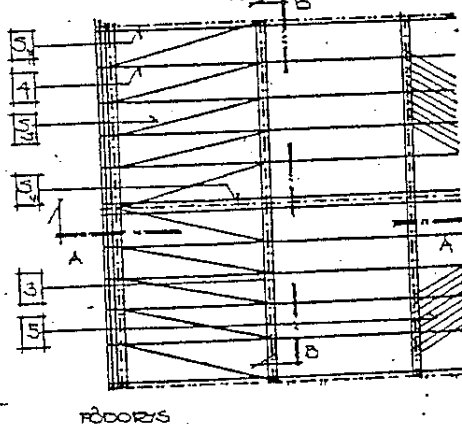
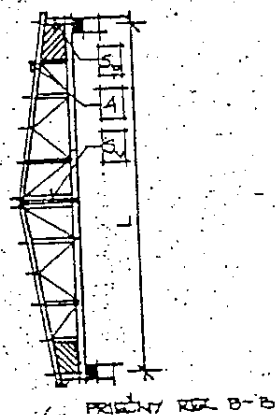
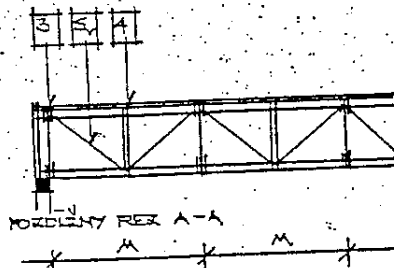
- Konštrukčný systém halovej nosníkovej stavby drevenej konštrukcie charakterizuje
- priestorové usporiadanie **nosných prvkov**,
 - zabezpečenie **priestorovej tuhosti a stability**.

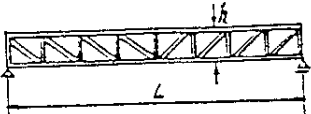
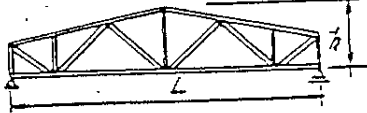
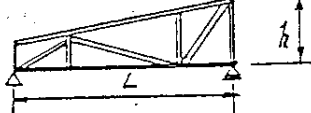
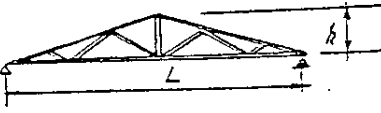
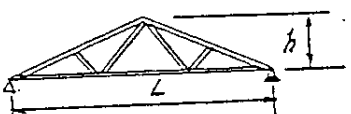
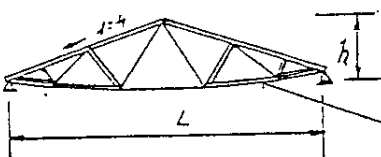
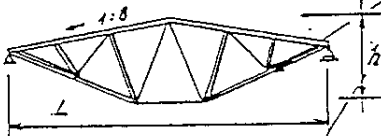
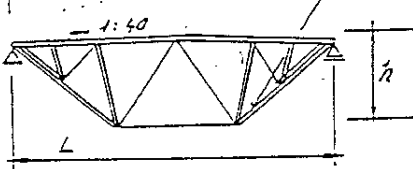


ZASTREŠENIE DREVENÝMI VÁŽNIKAMI

POUŽÍVANÉ ROZPÄTIA
L - 6000, 9000, 12000, 15000, 18000

POUŽÍVANÉ MODULY
M - 1200, 1500, 2400, 3000, 4500



PROVEDENÍ	OBRAZEK	ROZPĚTÍ L [cm]	VÝŠKA	VZDÁL. [cm]
PŘÍHRADOVÉ VAZNÍKY		10÷30	$\frac{L}{10}$	
		24÷30	$\frac{L}{6} \div \frac{L}{7}$	
		12÷18	$\frac{L}{6}$	
		21÷30	$\frac{L}{5}$	
		12÷24	$\frac{L}{5} \div \frac{L}{7}$	
		30÷100	$\frac{L}{8}$	
		30÷100	$\frac{L}{8}$	
		30÷100	$\frac{L}{8}$	

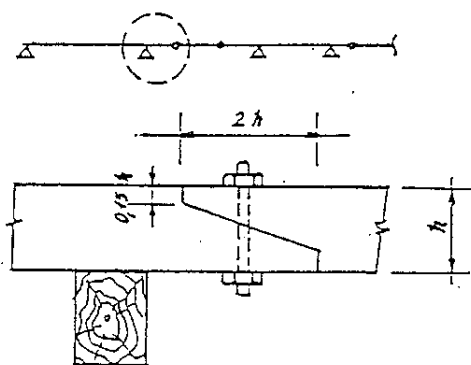
Dřevěné vazníky

Väznice

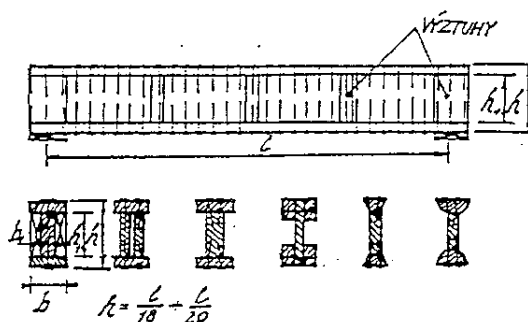
- pri malých rozponoch sa používa bezväznicová skladba strešného plášťa
- ukladajú sa rovnobežne s odkvapom na väzničky,
- pri vzdialenostiach 0,8 až 1,2 m – väzničky.

Materiál

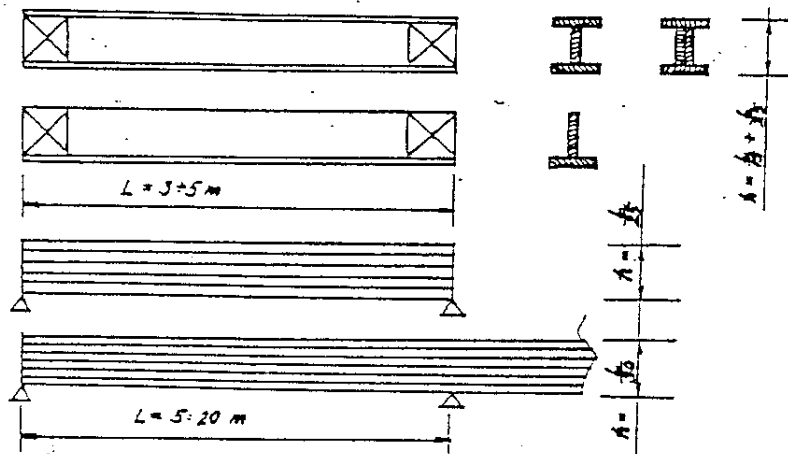
- hranené rezivo (rozpätie do 4,0 m),
- klincované (zbíjané), (rozpätie do 6,0 m),
- lepené, lamelové,
- priehradové (rozpätie 12,0 m).



Kloubová väznice



Sbíjené väznice



Lepené väznice

HALOVÉ STAVBY

ROVINNÉ RÁMOVÉ

Ohybom namáhané nosníky – trámy – väzníky môžu mať statickú schému:

- prostý nosník (s konzolami) (oceľový, drevený väzník uložený na murive, žb stĺpe),
- kĺbový nosník (stĺp žb, prievlak žb, oceľ-ocel),
- spojitý nosník.

Tuhým spojením nosníka (trámu, väzníka) so stĺpom vzniká **rám**.

Votknutím strešného nosníka - trámu, väzníka halovej stavby od stĺpovej podpory v rámovom rohu vzniká **rámová konštrukcia**.

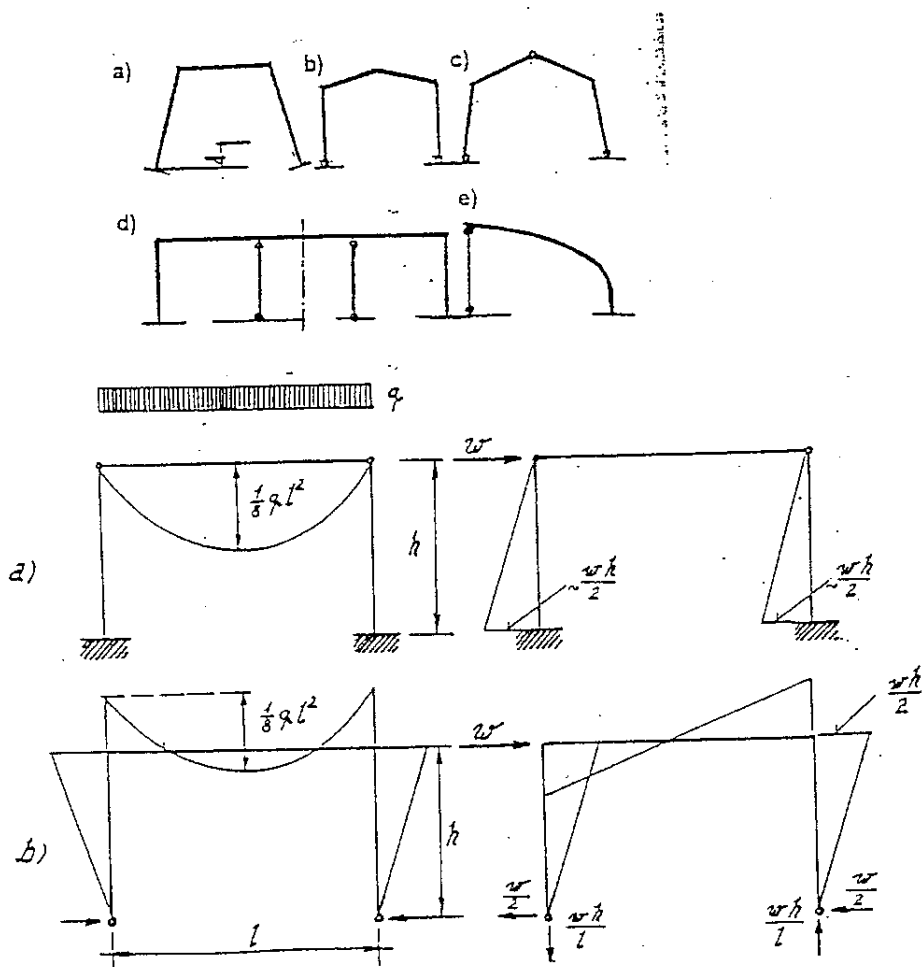
Ohybový moment sa v rámovom nosníku (tráme) v strede zmenší. Z rámového nosníka sa prenáša i do rámovej stojky.

Votknutý rám staticky neurčitý – je v dôsledku veľkej miery statickej neurčitosti veľmi citlivý na účinky poklesu podpôr, teplotných a objemových zmien.

Dvojkĺbový rám staticky neurčitý – vznikne vložení pätných kĺbov.

Trojklbový rám staticky určitý vznikne ďalším vložením kĺbom do stredu rámovej priečle.

Spojité rám – čiastočne eliminuje namáhanie stojek rámu ohybom.



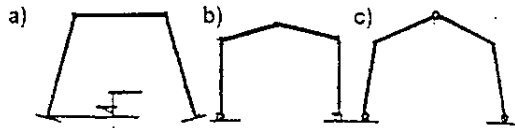
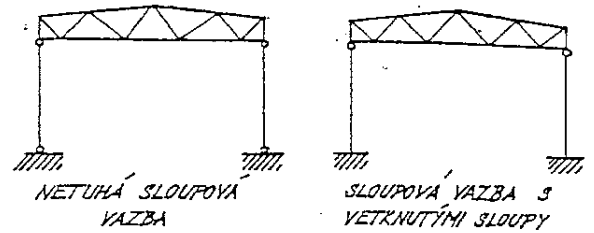
Obr. C.25 : Průběh momentů na příčných vazbách.

OCEĽOVÉ ROVINNÉ RÁMY

Pre celkové riešenie halovej stavby – oceľovej majú veľký význam priečne väzby konštrukcie, t.j. statické pôsobenie sústav stĺpov a väzníkov.

Sústavy:

- stĺpové^a netuhá stĺpová väzba
- ^b stĺpová väzba s votknutými stĺpmi
- rámové rám – rámový kút:
 - votknutý rám
 - dvojkĺbový rám
 - trojkĺbový rám



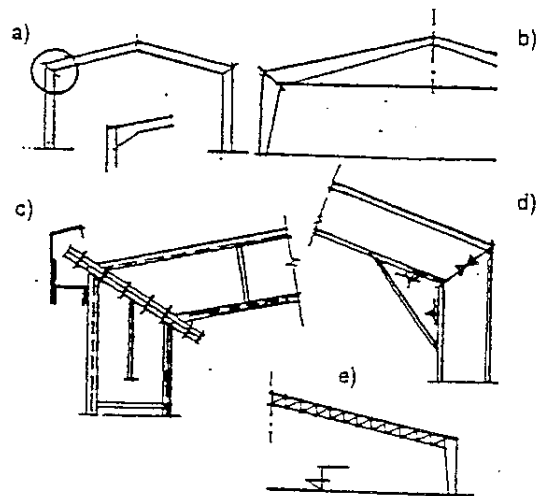
Stĺpové väzby s votknutými stĺpmi sú staticky jednoduchšie, ale menej výhodné ako rámy. Zvislé zaťaženie u nich vyvoláva max. možné ohybové momenty (veľká spotreba materiálu). Majú však výhody výrobné, montážne, sú menej citlivé na pokles podpôr.

Rámy sú mäkkšie pre vodorovné zaťaženie, vykazujú väčšie vodorovné posuny. pri rovnako veľkých ohybových momentoch s votknutými stĺpmi sa už pri 2-kĺbovom ráme deformuje rámová priečľa, čo spôsobuje natočenie rámového rohu.

Oceľové rámové sústavy sú vhodné pre ľahké halové objekty malých a stredných rozponov.

Nosnú konštrukciu tvoria:

- tenkostenné profily tvarované za studena,
- valcované plnostenné profily,
- trubky.



Pre ťažké haly sa pre nosnú konštrukciu používajú:

- plnostenné zvarované profily (otvorené, uzavreté),
- priehradové – trubkové,
 - valcované profily.

Tuhosť hál v priečnom smere je zaistená vlastnou tuhosťou väzieb v pozdĺžnom smere pomocou:

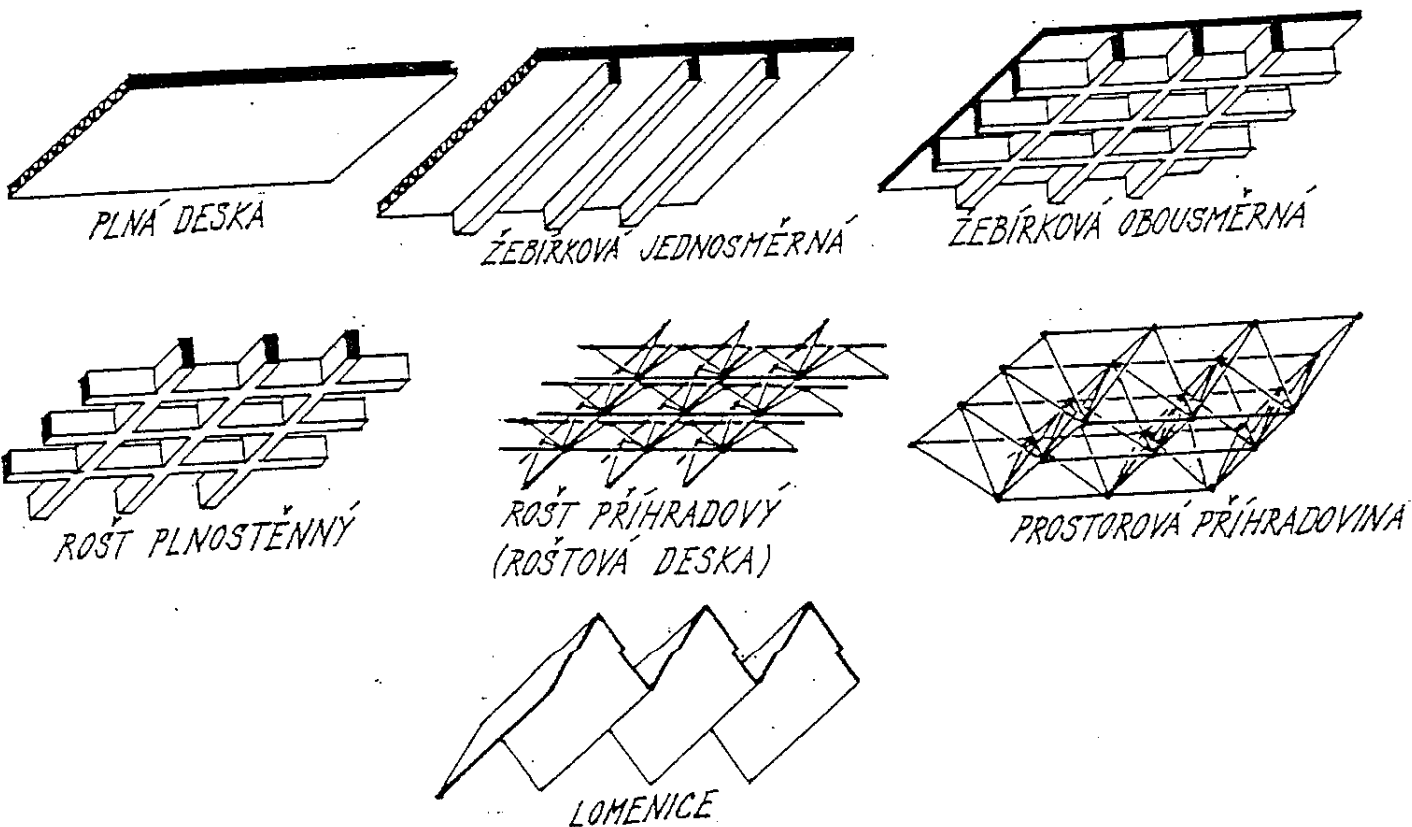
- priehradových stužidiel,
- rámový účinkom v pozdĺžnom smere, ...

HALOVÉ STAVBY

PRIESTOROVÉ - DOSKOVÉ
- ROŠTOVÉ
- LOMENICOVÉ

Doska je plošný útvar s prevládajúcim šírkovým a dĺžkovým rozmerom. Prenáša zaťaženie kolmo k rovine prevažne ohybom, z čoho vyplýva požiadavka veľkej statickej účinnej výšky. Z dôvodu veľkého rozpätia halových stavieb plná rovná doska nie je možná vzhľadom k jej veľkej vlastnej hmotnosti. Je potrebné ju odľahčiť, t.j. tvarovať.

1. **Plná rovná doska**
2. Odľahčením a vynechaním málo účinnej hmoty pri hubej doske v okolí ťažiskovej osi vzniká **rebierková doska jednosmerná**.
3. Doska s rovnakými vlastnosťami v oboch smeroch musí mať rebierka orientované v oboch smeroch – vzniká **rebierková obojsmerná doska**.
4. Ak doska nie je s rebierkami staticky spojená, nosnú sústavu tvorí **nosníkový rošt obojsmerný plnostenný**.
5. Ďalším vyľahčením rebierok vzniká **priehradový rošt**.
6. Sústava prútových prvkov, kde medzi pásovými prútmi v hornom a dolnom líci sú priestorovo umiestnené diagonály, vytvára **priestorovú priehradovú dosku**.
7. Tvarovaním tenkej dosky zalomením strednice do tvaru lomenice sa zvýši účinná výška prierezu. (lomenica je doskový tenkostenný nosník). Zvýši sa jej tuhosť, výsledný útvar je **ortotropný**, t.j. že vlastnosti v kolmých smeroch sa výrazne líšia. V smere vln je veľká tuhosť, v kolmom smere tuhosť nízka.



Priehradové dosky sa navrhujú na rozpätie 60 až 90 m a navrhuje sa ako 1/20 až 1/25 kratšieho rozpätia.

Veľkou výhodou priehradových dosiek je rovnaké chovanie na kladný aj záporný zmysel zaťaženia (tlak a sanie vetra kolmo na strešnú rovinu)

Jednotlivé prúty sa navrhujú ako

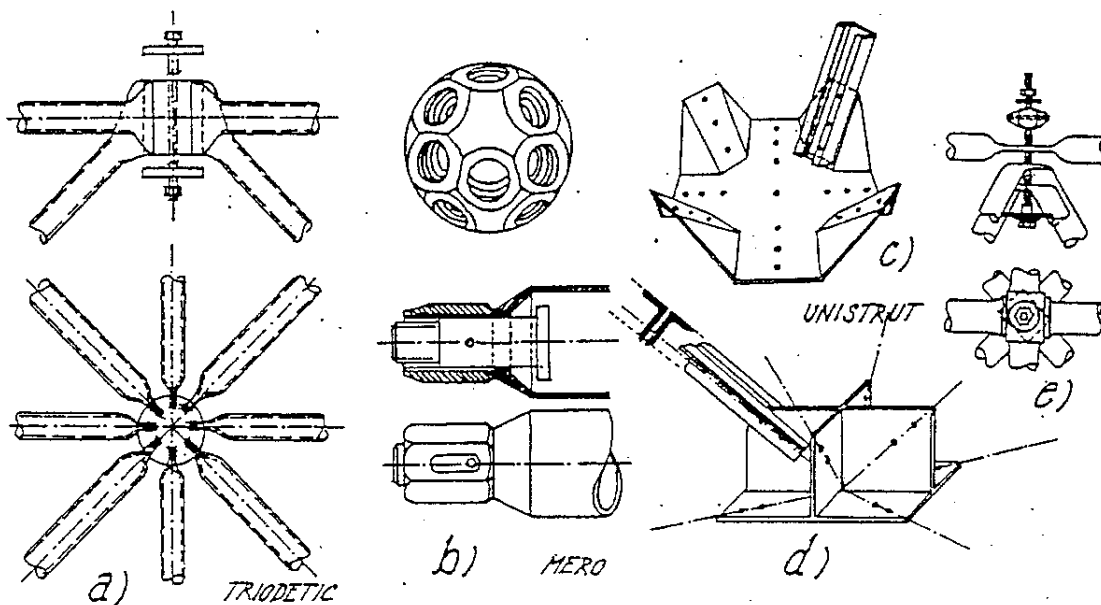
- kruhové rúrky,
- štvorcové rúrky,
- uholníky,
- tenkostenné profily. Voľba prierezu závisí na riešení styčníka.

Spoje:

- skrutkami,
- svorníkmi,
- zvarom,
- šróbovaním.

Staticky najjasnejší je spoj v styčníku pomocou oceľových guľových spojok.

Materiál: oceľ, drevo, železobetón.



Styčníky šróbované

VEĽKOROZPONOVÉ HALOVÉ STAVBY (namáhané tlakom)

Rovinné		betónové
Oblúkové	plnostenné	oceľové
	priehradové	drevené

K oblúkovej sústave namáhanej prevažne tlakom dospejeme postupným zalamovaním priečle rámu. Strednica zakriveného nosníka – oblúka má mať taký tvar, aby prevládajúce zaťaženie vyvodzovalo v priereze oblúka prevažne **tlakové napätie**. Pre spojité rovnomerné zaťaženie (od vlastnej váhy, ...) má výslednicová čiara tvar paraboly.

Pôsobením **premenlivého vonkajšieho zaťaženia** (vietor, ...) spôsobuje častočné namáhanie onybovým momentami, t.j. **nutnosť návrhu prierezu tlačenej konštrukcie na kombináciu tlaku s ohybom**. Tlačené oblúkové konštrukcie dimenzujeme na vzperný tlak s ohybom.

Oblúkové konštrukcie navrhujeme:

votknuté,
dvojkľbové,
trojkľbové

Votknuté oblúky (rámy)

- staticky lepšie využívajú hmotu prierezu,
- sú tvarovo stabilnejšie,
- citlivé na namáhanie sadanie podpôr a objemových zmien.

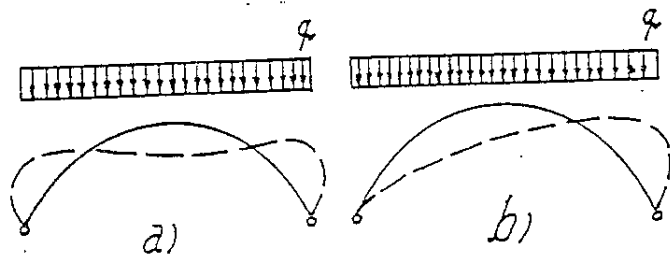
Dvojkľbový oblúk (rám) – kľby v podporách

- znižujú vplyv sadania a objemových zmien.

Trojkľbový oblúk - kľb aj vo vrchole,

eliminuje objemové zmeny

Oblúk s tiahlom – zachytáva vodorovnú reakciu v podpore.



: Vybočení oblouků.

Stabilizácia oblúka proti vybočeniu

V rovine sa zaisťuje dostatočnou ohybovou tuhosťou prierezu.

Z roviny oblúka sa zaisťuje:

- zvýšením tuhosti prierezu.
- zvýšením tuhosti strešného plášťa.
- priehradovým zavetrovaním v ploche strechy.

VEĽKOROZPONOVÉ - HALOVÉ STAVBY (namáhané tlakom)

Priestorové škrupiny

Sú to subtilné, tenkostenné veľkorozponové priestorové konštrukcie, ktoré prenášajú zaťaženie prevažne tlakom. Ich tvar je volený tak, aby zodpovedal najčastejšie sa vyskytujúcejmu zaťaženiu.

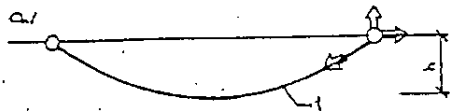
Ak máme lano zaťažené rovnomerným zaťažením pravidelne rozdeleným v horizontálnom smere, nadobudne parabolický tvar. Ak tento tvar otočíme okolo vodorovnej osi smerom nahor, dostaneme tvar ideálneho oblúka, v ktorom pri rovnakom zťažení vzniknú len tlakové napätia. Pre každú skupinu bremien (zaťaženia) existuje špeciálny tvar (vláknový tvar), pri ktorom je celý oblúk namáhaný iba prostým tlakom.

- Konštrukčný prvok, ktorý je menej zakrivený bude prenášať zaťaženie kombináciou tlaku a ohybu.
- Tvar oblúka je obvyčajne vláknový pre vlastnú tiaž a stále zaťaženie.
- Vplyvom občasného zaťaženia (vietor, sneh) v oblúku vzniká kombinácia tlakových a ohybových účinkov (malá ohybová tuhosť škrupiny vzhľadom na jej malú hrúbku).

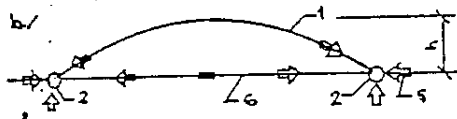
Škrupiny rozdeľujeme:

- podľa materiálu na železobetónové, predpäté, oceľové, drevené.
- podľa tvaru: zakrivené v jednom smere, rotačné, zakrivené v dvoch smeroch.

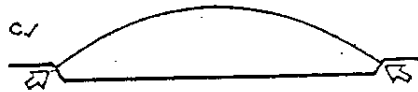
ZDŮVODNENIE TVARU A ÚNOSNOSTI OBLÚKOVÝCH KONŠTRUKCIÍ



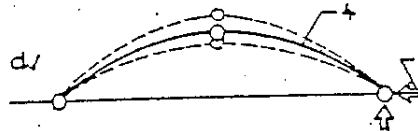
VLÁKNOVÝ TVAR LANA ROVNOMERNE ZAŤAŽENÉHO



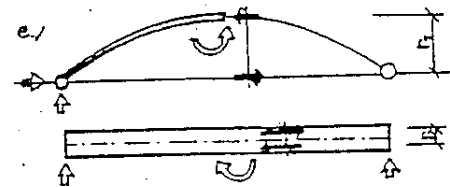
OTOČENÍM VLÁKNOVÉHO TVARU LANA POSTANEME YHODNÝ TVAR OBLÚKA PRE TO ISTÉ ZAŤAŽENIE. PRIEREZ JE NAMÁHANÝ TLAKOM



1- PARABOLA
2- KÚBOVÉ ULOŽENIE OBLÚKA
3- VOTKNUTÝ OBLÚK
4- TROJKŮBOVÝ OBLÚK ZABEZPEČUJE MOŽNOSŤ DILATÁCIE
5- HORIZONTÁLNY TLAK
6- ŤAHADLO



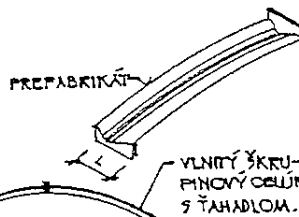
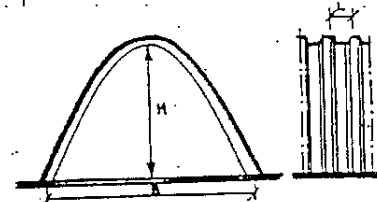
DEFORMÁCIE TROJKŮBOVÉHO OBLÚKA VPLYVOM TEPLoty



1 - RAMENO VNÚTORNÝCH SÍL OBLÚKA.
2 - RAMENO VNÚTORNÝCH SÍL NOSNÍKA.

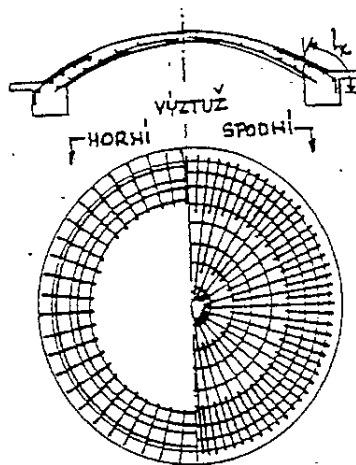
OBK. 07.24. PŘÍKLADY ŠKRUPINOVÝCH OBLÚKOV

ALTERNATÍVY PRIEČNÝCH REZOV OBLÚKOV



2. Rotačné kopule, báne

- zvislá os rotácie,
- rotácia čiary kruhovej, elipcy, paraboly.



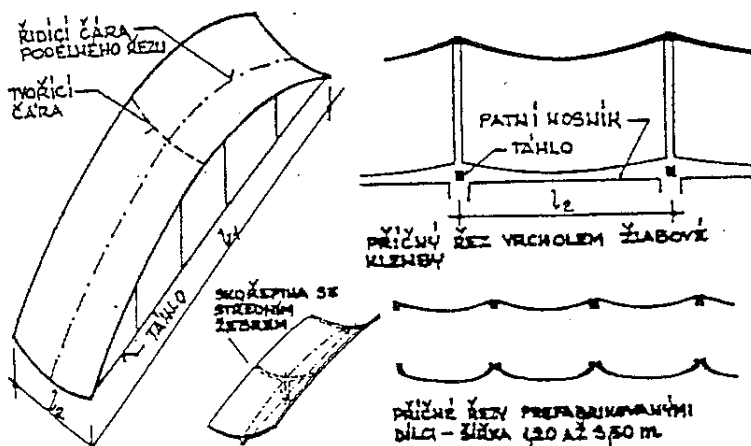
3. Zakrivené v dvoch smeroch (zbortené)

Translačné

- Povrch vytvoríme posúvaním tvoriacej krivky po krivke riadiacej (majú dve osi s rôznymi polomerami *zakrivenia*).

Žľabová klenba

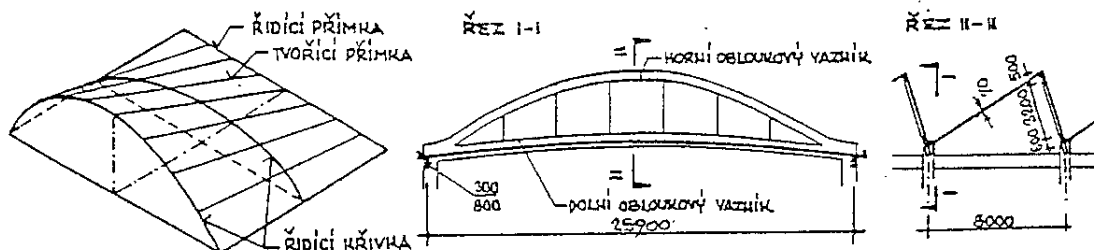
- obdĺžnikový pôdorys,
- oblúkovito prehnutý plochý žľab,
- obidve krivky kvadratický paraboloid = hyperbolický paraboloid.



Konoidná škrupina

- riadiaca krivka : kružnica, parabola, reťazovka,

tvoriaca priamka.



SCHEMA KONOIDICKÉ SKOŘEPIŤY

PŘÍKLAD REALIZACE PÍLOVÉ STŘECHY Z KONOIDŮ (TRNAVA)

VEEKOROZPONOVÉ HALOVÉ STAVBY (namáhané ťahom)

Visuté sústavy

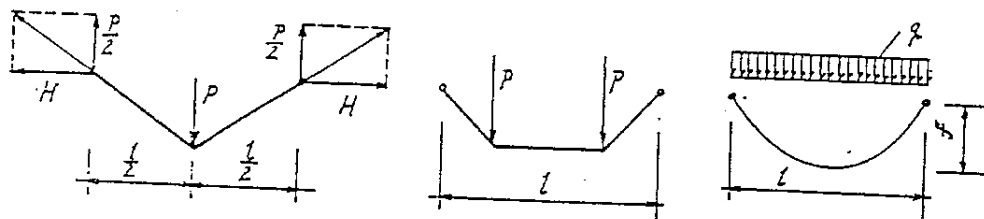
Predpokladom zhotovenia visutých konštrukčných systémov je použitie takých materiálov, ktoré sú schopné prenášať ťahové napätia.

Základné nosné prvky visutých KS:

- nosná konštrukcia,
 - podporný systém,
 - zavetrovací systém.
- Ťahané konštrukcie umožňujú najväčšie rozpätia, až 100 m.
Základnými príkladmi výhradne ťahaných prvkov je **ohybné vlákno a membrána**.

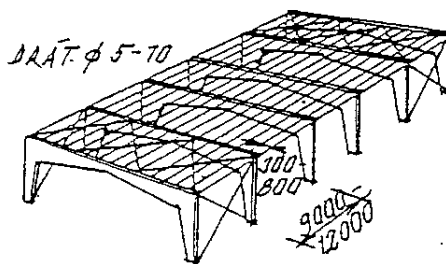
Ohybné vlákno.

Je to tyčový prvok (lano, kábel, drôt), ktorý je zavesený na určité rozpätie a zaťaženie priečne k svojmu rozpätiu prenáša výhradne ťahom. Po dĺžke ohybného vlákna nevznikajú ohybové momenty, vlákno vytvára tvar výslednicovej čiary zaťaženia.



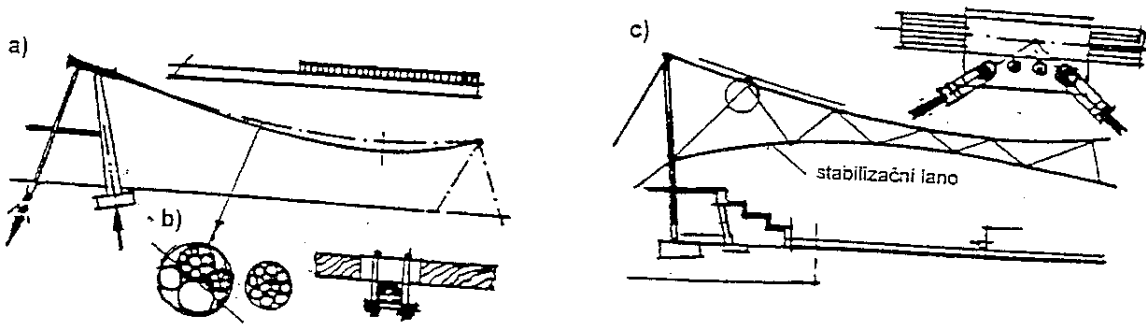
Ohybné vlákno

Jednoduché vlákno sa používa ku konštrukcii strechy ako väznica.

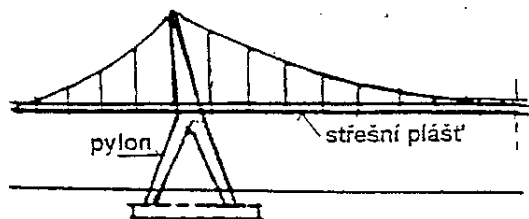
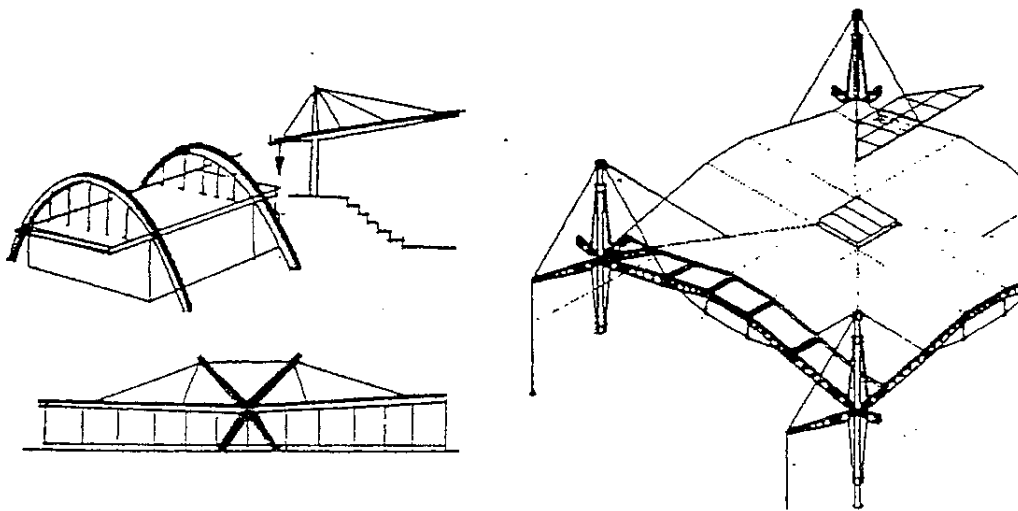


Jednoduché vlákno lze použiť ke konštrukcii strechy zejména jako vazník při ostatních tuhých prvcích. Průběžný patentovaný drát posuvně uložený na vazník nese lehkou krytinu a v běžných polích vyvozuje pouze svislé reakce, neboť se vodorovné složky tahu v drátech ruší, v krajních polích je třeba tah zachytit. Vazníky jsou předpjaté pro omezené tvarové nestability, přesto se může vyskytovat nadzdvihávání vlivem sání větru a proto se tato konstrukce užívá na sklady, přístřešky apod. Podpurná konstrukce střechy může být ocelová, železobetonová ale i dřevěná nejčastěji rámová. Tah v krajních polích se přenáší mohutným vodorovným nosníkem /plnostěnným nebo příhradovým/ a do základů buď stěnami, příhradovým zavětrováním nebo i šikmými táhly.

Visutá strešná konštrukcia vznikne vtedy, ak strešný plášť je umiestnený nad plochou, v ktorej ležia lanové prvky zastrešenia.



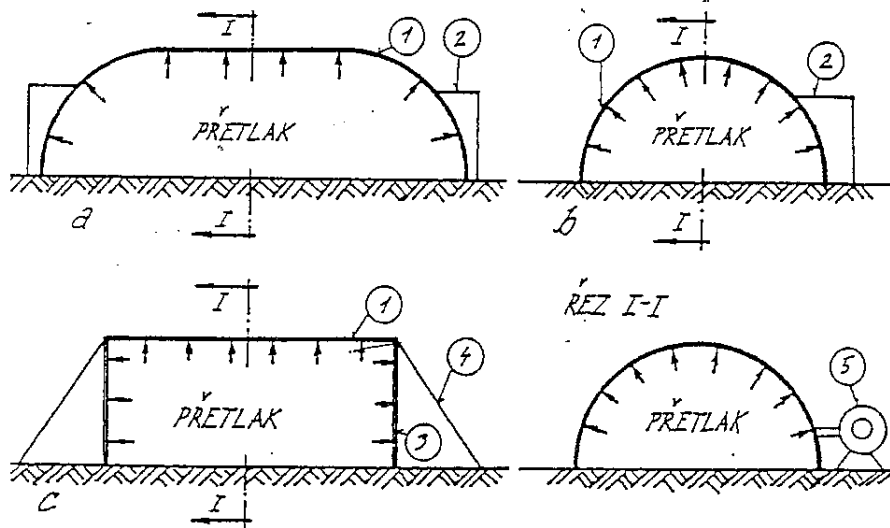
Zavesená strešná konštrukcia vznikne, ak strešný plášť je umiestnený pod plochou, v ktorej ležia lanové prvky.



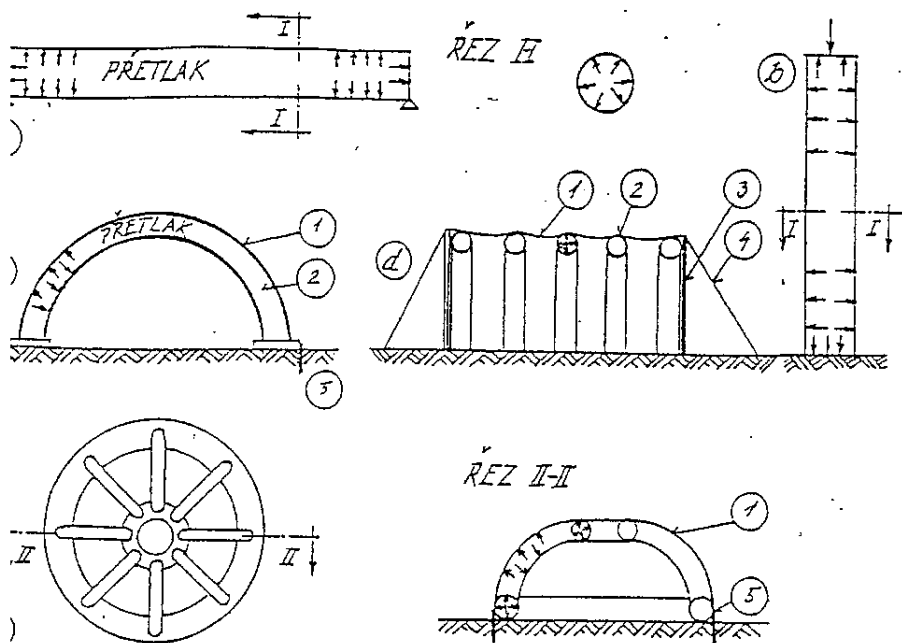
Pneumatické konštrukcie

Pneumatická konštrukcia nesená pretlakom vnútorného vzduchu je tvorená tenkou membránou predpätou vnútorným pretlakom. Plášť je z neprievzdušných tkanín na báze umelých hmôt a je v celej ploche ťahaný. Pretlak v konštrukcii musí byť v rovnováhe s vonkajším zaťaženie (pri jednostrannom zaťaženie (sneh, vietor) sa prejavuje tvarová nestálosť. Typy konštrukcií:

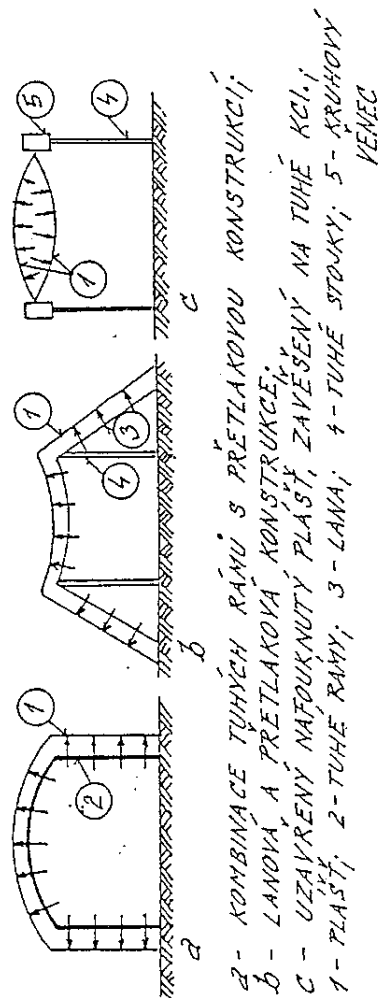
- pretlakové pneumatické konštrukcie,
- rebrové pretlakové konštrukcie,
- kombinované - tuhý výstužný skelet, nafúknuté útvary zavesené na tuhú konštrukciu.



a - VALCOVÝ TVAR S KULOVÝM UKONČENÍM; b - TVAR PŮLKOULE; c - VALC. TVAR S TUHÝMI ŠTÍTY;
 1 - PĽAŠŤ; 2 - PRETLAK. KOMORY; 3 - TUHÉ ŠTÍTY;
 4 - ZAVISŤOVACÍ LANA; 5 - VENTILÁTOR



NOSNÍK; b - STOJKA; c - OBLOUK; d - POĎELNÝ ŘEZ HALY
 OBLOUKY; e - KOPULE
 PĽAŠŤ; 2 - NAFUK. RÁMY; 3 - TUHÉ ŠTÍTY; 4 - ZAVISŤOVACÍ LANA;
 KOTVENÍ



a - KOMBINACE TUHÝCH RÁMŮ S PRETLAKOVOU KONSTRUKCIÍ;
 b - LANOVA, A PRETLAKOVÁ KONSTRUKCE;
 c - UZAVRENÝ NAFUKNUTÝ PĽAŠŤ, ZAVESENÝ NA TUHÉ KČI;
 1 - PĽAŠŤ; 2 - TUHÉ RÁMY; 3 - LANA; 4 - TUHÉ ŠTOUKY; 5 - KRUHOVÝ
 VEMEC

Kombinované systémy