



STAVITEL'STVO 2

Teória

Bc. František Bachorec
Ing. Ladislav Kimle

1

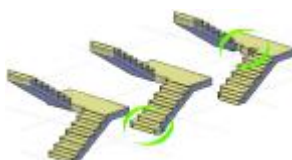


Schody, rampy a rebríky

2



Schody, rebríky a rampy sú
konštrukcie, ktoré komunikačne
spájajú rôzne výškové úrovne



3

SCHODY

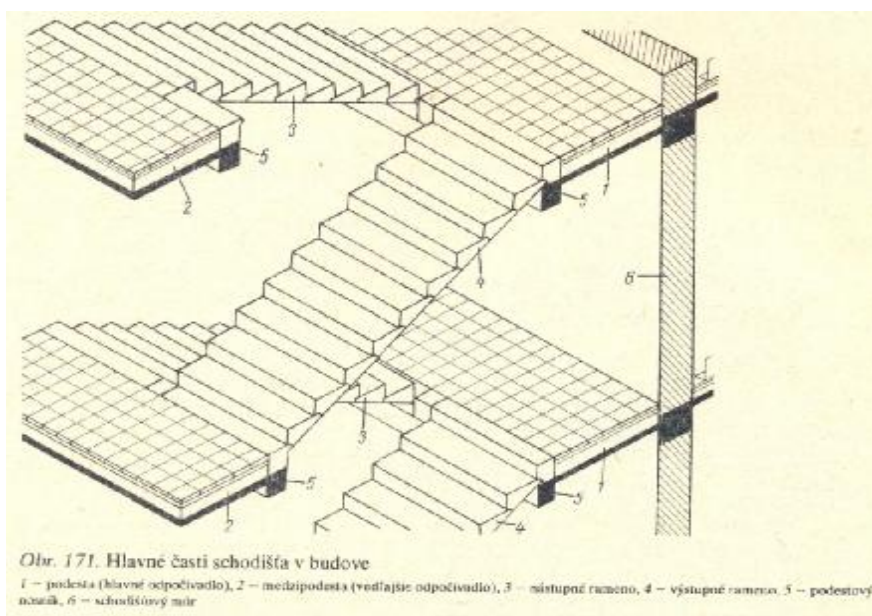
Hlavné časti schodišťa a ich názvy:

- **Schodišťový priestor** – je celý komunikačný priestor, v ktorom sa nachádza schodište
- 1. **Hlavné odpočívadlo** (podesta) – je na úrovni podlažia a umožňuje prechod z jedného schodišťového ramena na druhé
- 2. **Vedľajšie odpočívadlo** (medzipodesta) – je výškovo umiestnené medzi hlavnými odpočívadlami
- 3. **Nástupné rameno** – je šikmá plošná konštrukcia, ktorá má najmenej 3 schodišťové stupne a spája dve rôzne výškové úrovne

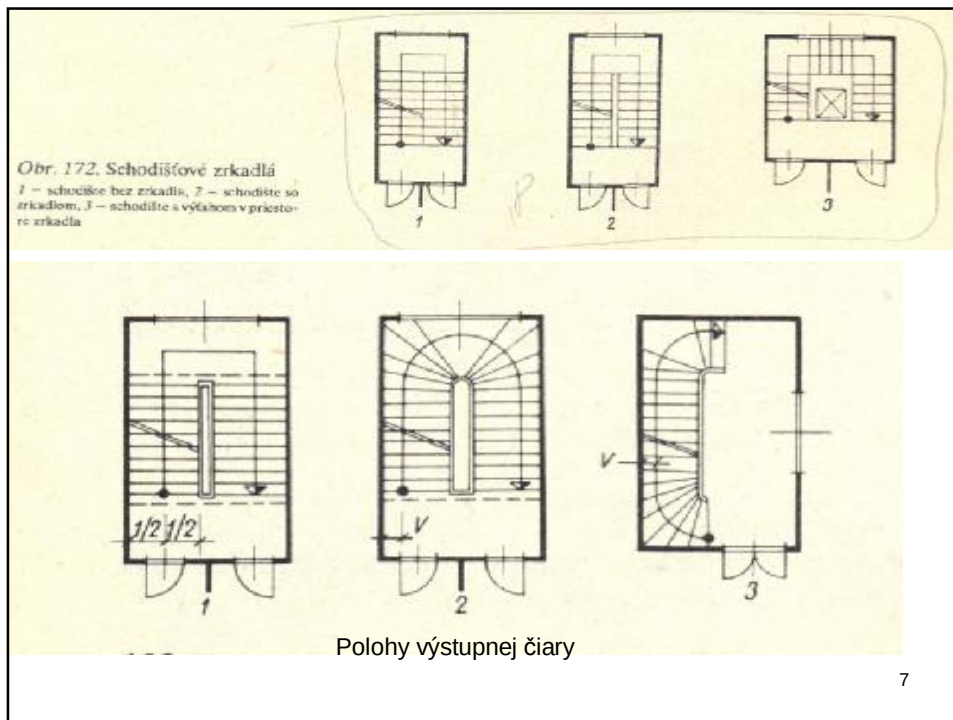
4

- 4. Výstupné rameno** – je vždy posledné rameno v schodišti
 - 5. Podestový nosník** – je súčasťou podesty a nesie váhu podesty aj schodišťového ramena
 - 6. Schodišťové steny (múry)** – ohraničujú priestor po obvode, väčšinou sú nosné
- **Zrkadlo** – je voľný priestor medzi ramenami schodišťa. Ak je dostatočne široké môže sa do neho umiestniť výťah
 - **Schodišťové stupne** – sú konštrukčné prvky umiestnené na schodišťových ramenách umožňujúce prekonávať určitú výšku a dĺžku jedným normálnym krokom
 - **Zábradlie** – je umiestnené na strane zrkadla a zabezpečuje bezpečnú komunikáciu na schodoch
 - **Výstupná čiara** – je myslená čiara, na ktorej majú všetky stupne rovnakú šírku ukazujúca smer výstupu

5



6



Rozdelenie schodišť

1. Podľa pôdorysného umiestnenia:

- § **Vnútné** - umiestnené vo vnútri budovy
- § **Vonkajšie** (predložené) - umiestnené mimo budovy , ale pôdorysne a prevádzkovo súvisiace s budovou
- § **Terénne** – spájajúce rôzne výškové úrovně vo voľnom teréne (námestia, parky, sady, záhrady)

2. Podľa funkcie (účelu):

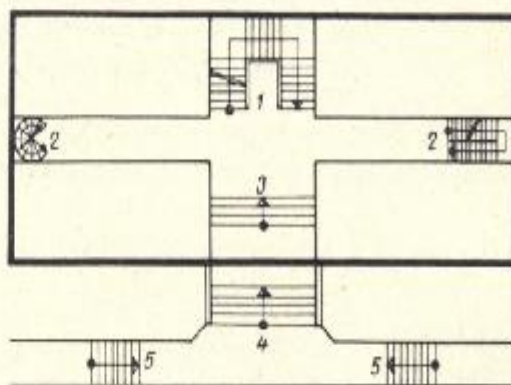
- § **Hlavné schody** – sú hlavným komunikačným spojením v budove
- § **Vedľajšie schody** – zriadené z dôvodu prevádzky bezpečnosti a pod. (do kotolne, do záhrady....)
- § **Vyrovňavacie** – slúžia na vyrovnávanie výškových rozdielov toho istého podlažia

8

Druhy schodíšť podľa umiestnenia a účelu

Obr. 175. Schodište podľa umiestnenia a funkcie

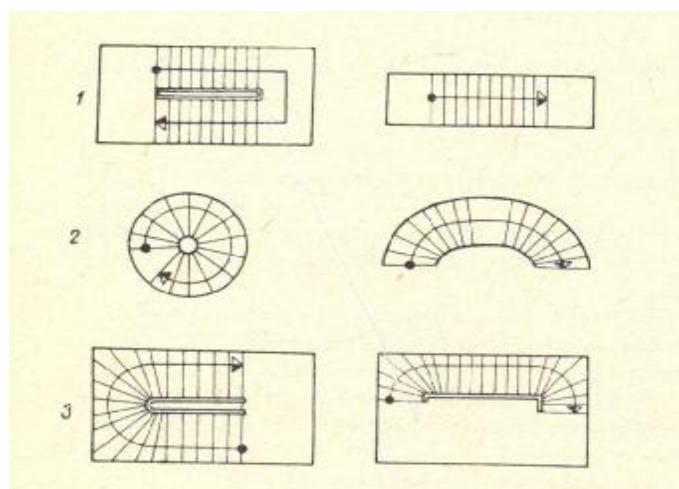
1 – hlavné schodište vnútri budovy, 2 – vedľajšie schodište vnútri budovy, 3 – vyrovnávacie schodište, 4 – predĺžené schodište, 5 – terénne schodište



9

3. Podľa tvaru ramien rozlišujeme schodištia:

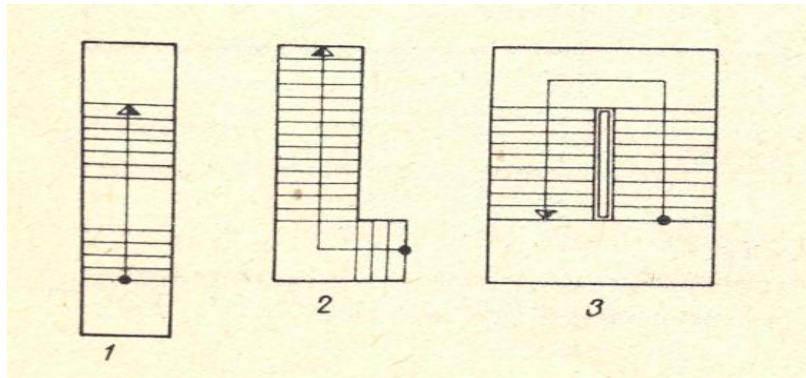
- s priamymi ramenami (najviac rozšírené)
- so zakrivenými ramenami (majú šikmé stupne)
- so zmiešanými ramenami (kombinované)



10

4. Podľa zmyslu výstupu poznáme:

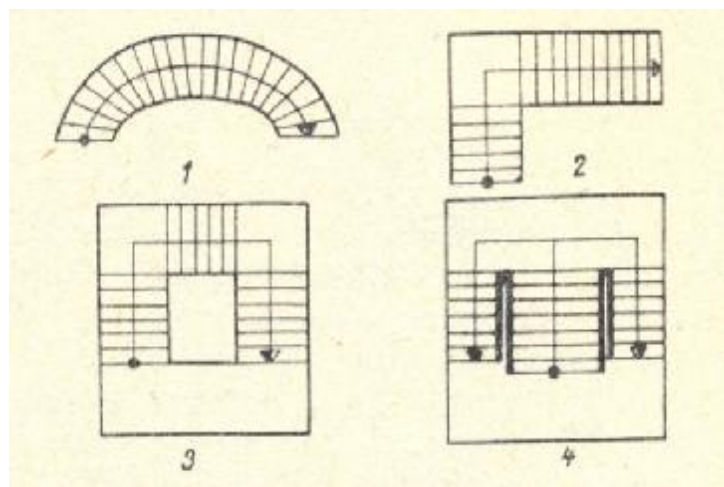
- Priame schody – výstup je priamy
- Pravotočivé schody – pri výstupe sa zatáčame doprava
- Ľavotočivé schody – pri výstupe sa zatáčame doľava



11

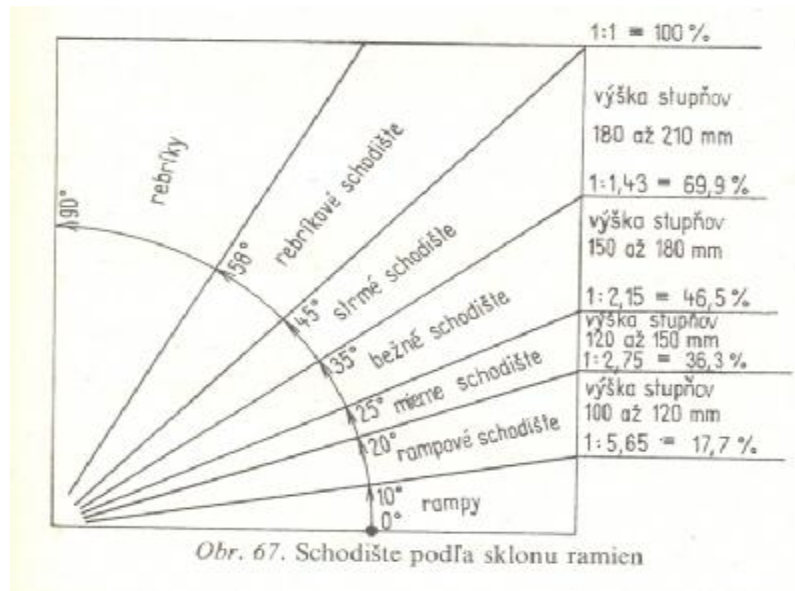
5. Podľa počtu ramien:

- Jednoramenné
- Dvojramenné
- Viacramenné



12

6. Podľa sklonu schodišťového ramena:



13

7. Podľa prevládajúceho materiálu:

- Drevené
- Kamenné
- Tehlové
- Betónové a železobetónové
- Kovové
- Kombinované

8. Podľa technológie vyhotovenia:

- Monolitické
- Čiastočne montované
- Úplne montované z prefabrikovaných dielcov

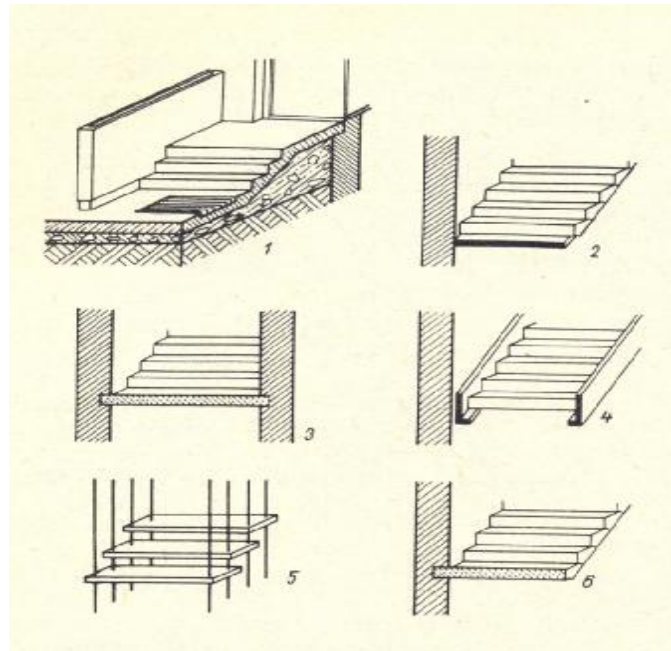
14

9. Podľa konštrukčného usporiadania a spôsobu podopierania stupňov:

- s celkom (úplne) podopieranými stupňami (napr. pažené, doskové....)
- z obidvoch strán podopieranými alebo zavesenými stupňami (napr. vretenové, schodnicové.....)
- so stupňami, ktoré sú jednostranne votknuté do nosných stien tzv. **visuté**
- so špeciálnymi stupňami (napr. pohyblivé schody – eskalátory)

15

Príklady podopretia schodišťových stupňov:



16

Schodišťový priestor

- Má byť ohraničený nehorľavým materiálom vrátane stropu
- Od povalového a pivničného priestoru je oddelený nehorľavými dverami
- Musí byť dobre vetraný a má mať priame denné osvetlenie
- Pri umelom osvetlení musí byť jeho intenzita dostatočná na bezpečnú komunikáciu na schodišti

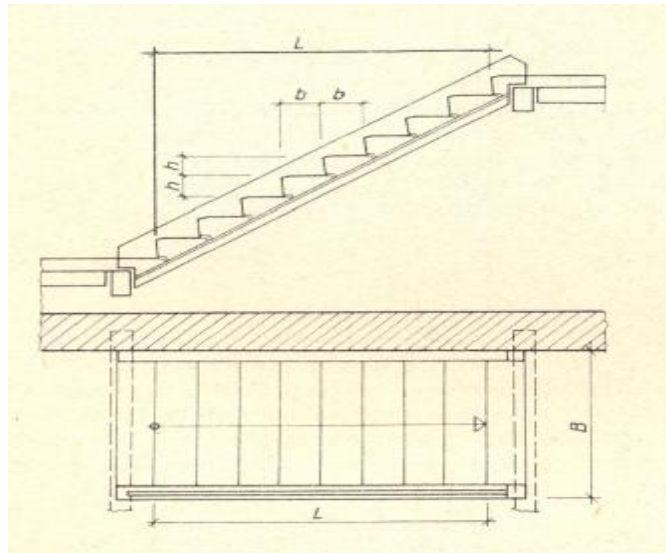
17

Schodišťové ramená

- Dĺžka schodišťového ramena sa meria ako vodorovná vzdialenosť hrán prvého a posledného stupňa ramena.
- Šírka schodišťového ramena je jeho celková šírka vrátane schodníc.
- Minimálna priechodná šírka ramena je **600 mm** (ďalšie typizované šírky sú: 900, 1200, 1500, 1800 mm...atď). Madlo môže zasahovať do priechodnej šírky max. 100 mm.

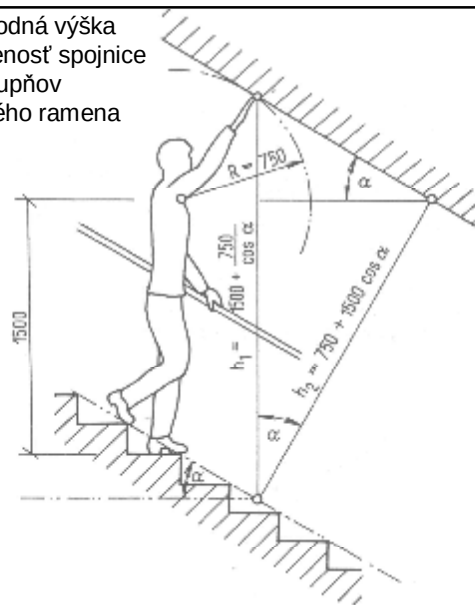
18

- Spôsob merania dĺžky a šírky ramena



19

h_1 = najmenšia podchodná výška
 h_2 = najmenšia vzdialenosť spojnice
 predných hrán stupňov
 „ α “ = sklon schodišťového ramena



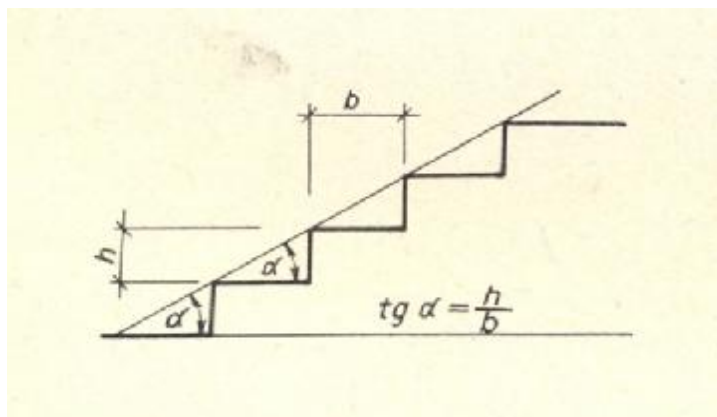
Určenie podchodnej výšky schodišťového ramena

20

Výpočet sklonu schodišťového ramena:

h = výška schodišťového stupňa

b = šířka schodišťového stupňa



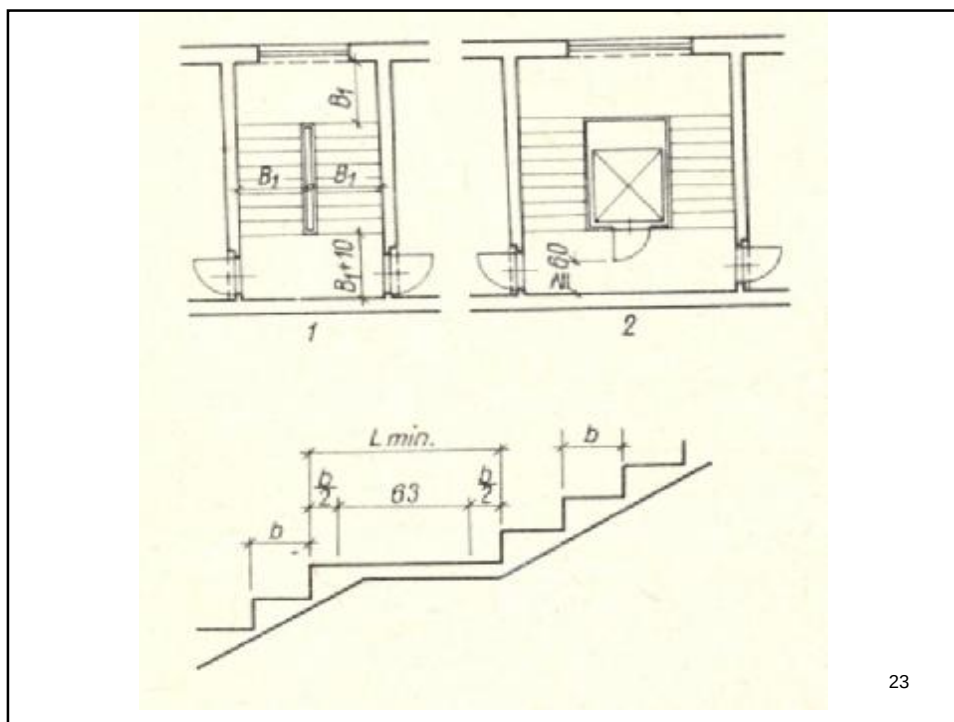
21

Podesty (odpočívadlá)

- Priechodová šírka podesty musí byť najmenej taká veľká ako je priechodová šírka ramien. Hlavná podesta sa navrhuje min. o 100 mm širšia.
- Podesty, na ktoré sa otvára výťahová šachta musia byť také široké, aby pri otvorených dverách zostal voľný priechod 600 mm.
- Ak sa jednoramenné schodište rozdelí vloženou medzipodestou tak tá má dĺžku

$$L_{\min} = 630 + b$$

22



23

Schodišťové stupne

- Sú umiestnené na ramene schodišťa a zabezpečujú nám pohodlný a bezpečný pohyb po schodoch.
- Rozmery stupňov sa kótujú zlomkom, ktorého čitateľ je výška (h) a menovateľ šírka (b) stupňa napr. h/b , 170/290 mm.
- Výšky stupňov v jednom ramene musia byť rovnaké!

24

- Výška a šírka stupňa musí byť v takom pomere, aby sa súčet dvojnásobnej výšky a jednej šírky stupňa rovnal strednej dĺžke priemerného človeka t.j. 630 mm.

$$2h + b = 630$$

- Tento vzorec najlepšie vyhovuje pre bežné schody so sklonom 25°-35° stupňov.

25

- Za optimálne sú považované tie schodišťové stupne, pri ktorých je zároveň dodržaný rozdiel

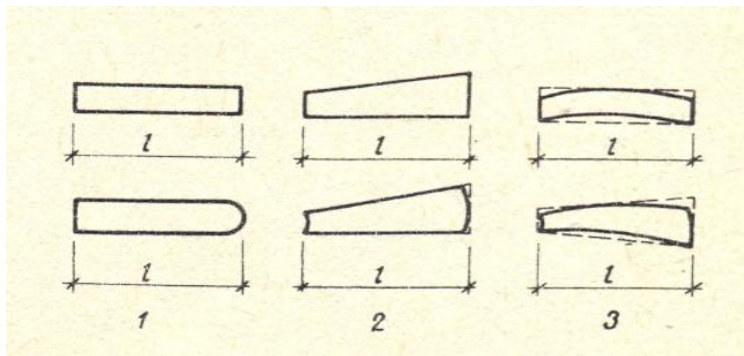
$$b - h = 120 \text{ mm.}$$

Schodište, ktoré spĺňa obidve požiadavky súčasne nazývame „ideálnym“ schodišťom. Rozmery jeho stupňov sú 170/290 mm a sklon má 30°30′.

26

1) Podľa pôdorysného tvaru poznáme:

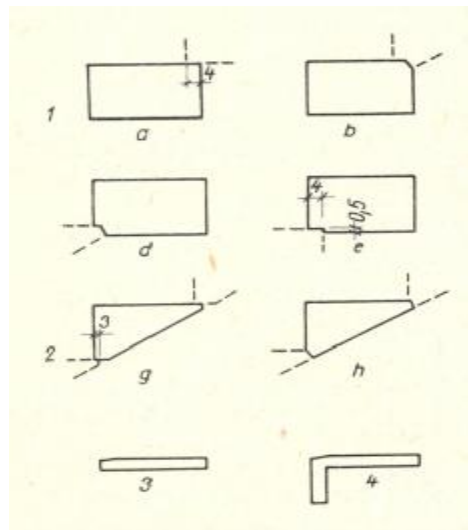
- rovné
- šikmé
- špeciálne /napr. zakrivené/



27

2) Podľa tvaru priečného prierezu poznáme:

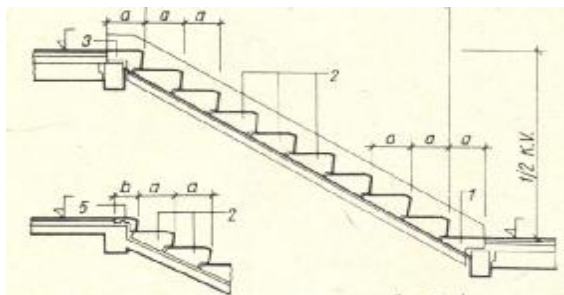
- Plné stupne
- Snímané stupne
- Doskové stupne
- Zalomené stupne



28

3) Podľa polohy v schodišťovom ramene:

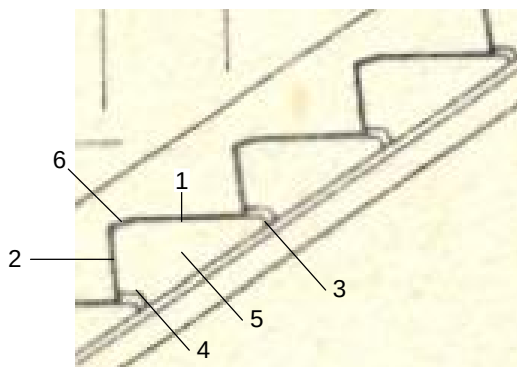
- Jalový stupeň (1)
- Bežný stupeň (2)
- Výstupný stupeň (3)
- Nástupný stupeň (4)



29

4) Hlavné časti schodišťové stupňa:

1. Nástupnica
2. Podstupnica
3. Sedlo
4. Drážka
5. Čelo
6. Hrana



Minimálny počet stupňov v jednom ramene
je 3, maximálny 18!

30

Konštrukcie schodíšť

- Sú charakterizované predovšetkým spôsobom podopretia stupňov a druhom použitého materiálu. Podľa toho ich rozdeľujeme:
 - A) schodište s plne podopieranými stupňami
 - pažené
 - podmurované
 - doskové
 - pilierové

31

B) Schodište z oboch strán podopieranými alebo zavesenými stupňami:

- vretenové (B1)
- schodnicové (B2)
- zavesené (B3)

C) Schodište s jednostranne votknutými stupňami: - visuté

D) Špeciálne schodište - s pohyblivými stupňami

E) Drevené schodište

F) Ocelové schodište

32

Návrh schodišťa pre obytný dom

- Máme navrhnuť dvojramenné, pravotočivé schodište s výťahom ak:
- Konštrukčná výška podlažia (k.v.): 2800 mm
- Pôdorysná plocha schodišťa : 3450 x 4800 mm
- Šírka zrkadla : 1250 mm

Ak ide o dvojramenné schodište musí sa k.v. prekonať **párny počet stupňov!** (v oboch ramenách bude rovnaký počet stupňov)

Volíme výšku stupňa 170 mm, potom počet stupňov bude:

$$2800 : 170 = 16,5$$

33

Počet stupňov treba zaokrúhliť na párny počet hore a dole :

16

Výška stupňa „h“: $2800:16=175$ mm

V každom ramene by teda bolo **8 výšok**
Tomu zodpovedá **7 širok**

Šírka stupňa „b“: $2 \cdot h + b = 630$

$$2 \cdot 175 + b = 630 \quad \mathbf{b = 280 \text{ mm}}$$

Dĺžka ramena: $7 \cdot 280 = 1960$ mm

Na oboch podestý zostáva:
 $4800 - 1960 = 2840$ mm (vyhovuje!)

Šírka vedľ.podesty: $1100 + 100 = 1200$
Šírka hl.podesty: $2840 - 1200 = 1640$

18

Výška stupňa „h“: $2800:18=155$ mm

V každom ramene by teda bolo **9 výšok**
Tomu zodpovedá **8 širok**

Šírky stupňa „b“: $2 \cdot h + b = 630$

$$2 \cdot 155 + b = 630 \quad \mathbf{b = 320 \text{ mm}}$$

Dĺžka ramena: $8 \cdot 320 = 2560$ mm

Na oboch podestý zostáva:
 $4800 - 2560 = 2240$ mm (málo!)

Šírka vedľ.podesty: $1100 + 100 = 1200$
Šírka hl.podesty: $2240 - 1200 = 1040$

Navrhujeme schodište 8x175/280

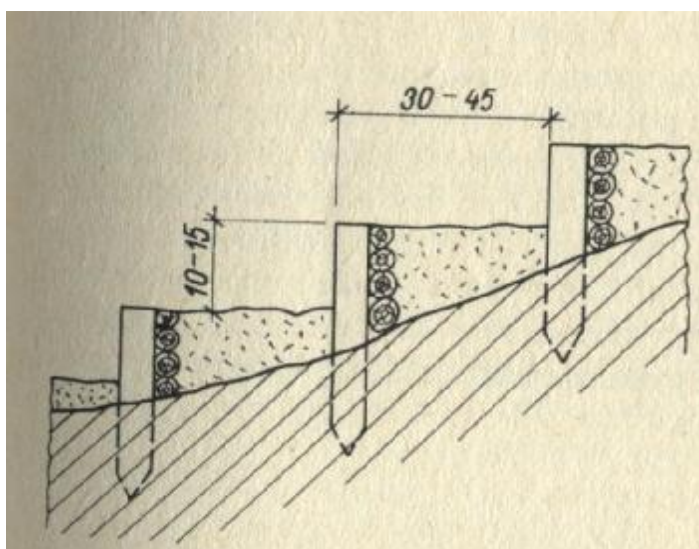
34

A₁) Pažené schodištia

- § Zhotovujú sa na svahovitom teréne jeho zapažením. Prevažne sú to vonkajšie schodištia v parkoch, záhradách, športových štadiónoch, prírodných kinách, pomníkoch a pod.
- § Nosnou konštrukciou je samotný terén.
- § Vlastné paženie môže byť drevené, kamenné, betónové (monolitické alebo z prefabrikátov)

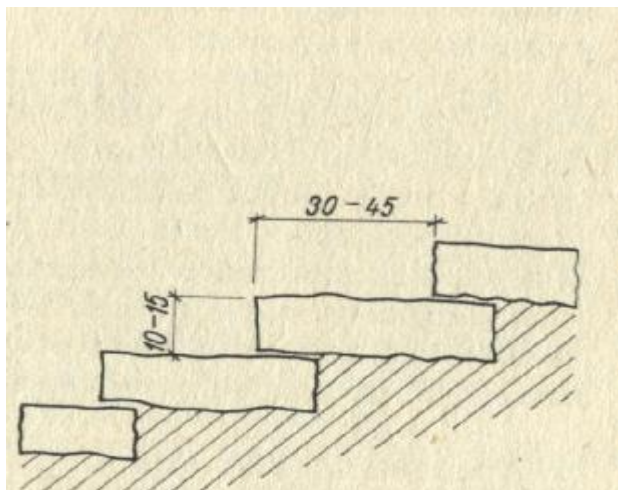
35

- pažené schodište s drevených podvál



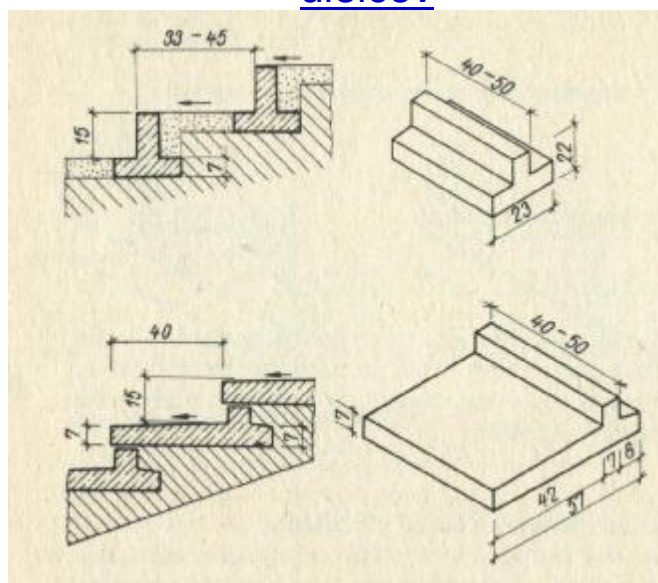
36

- pažené schodište z čiastočne opracovaných kameňov



37

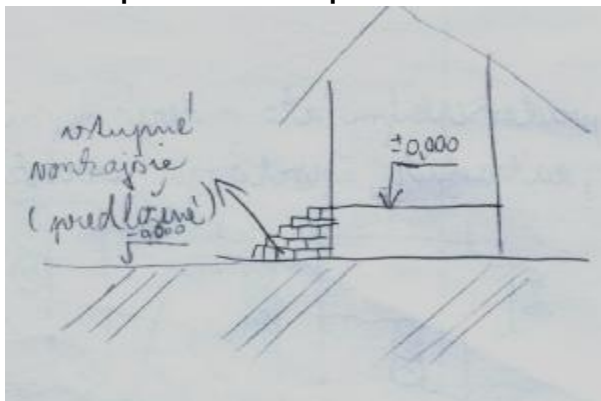
- pažené schodišťa z prefabrikovaných dielcov



38

A₂) Podmurované schodište

- Schodišťové stupne sú plne podmurované. Prevažne sa jedná o vstupné schody s menším počtom stupňov.



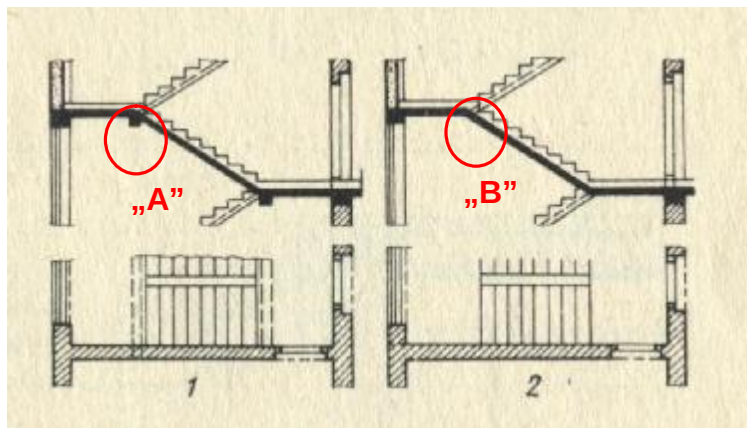
39

A₃) Dskové schodište

- § V súčasnosti jedno z najpoužívanějších schodišť.
- § Nosnou konštrukciou je železobetónová doska, ktorá plne podopiera schodišťové stupne, ktoré sa väčšinou betónujú súčasne s ňou.
- § Dosky aj stupne môžu byť monolitické alebo prefabrikované.

40

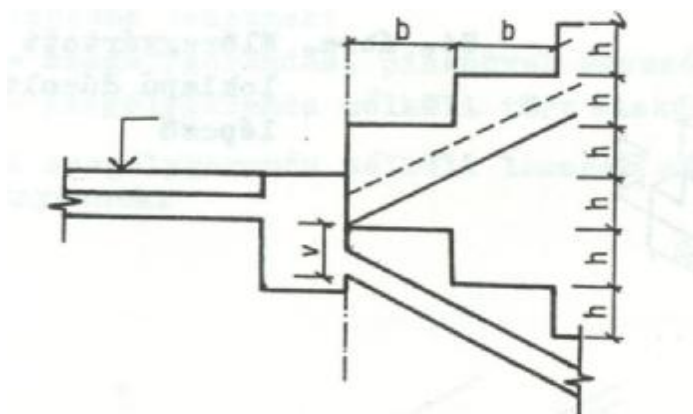
Príklad upnutia monolitickej dosky



Z hľadiska konštrukčného usporiadania je dôležitá poloha votknutia dosky ramena do podestového nosníka, ak nie je (pri 2-krát zalomenej doske), dôležitý je spoj dosky ramena na dosky podest.

41

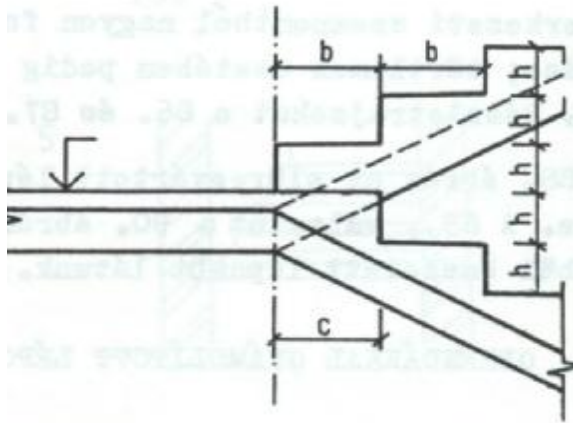
Detail „A“



Detail votknutia dosky schodišťového ramena do podestového trámu (nosníka)

42

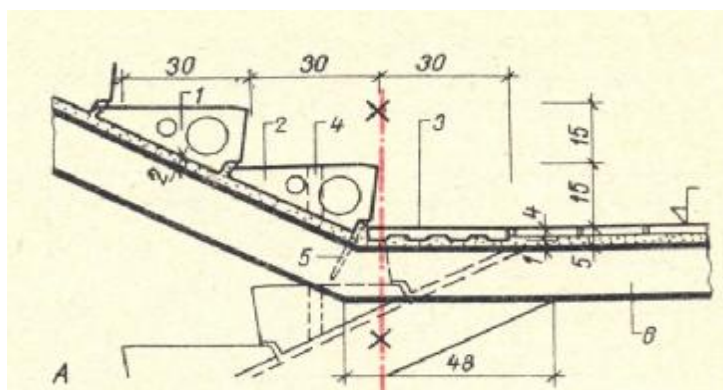
Detail „B”



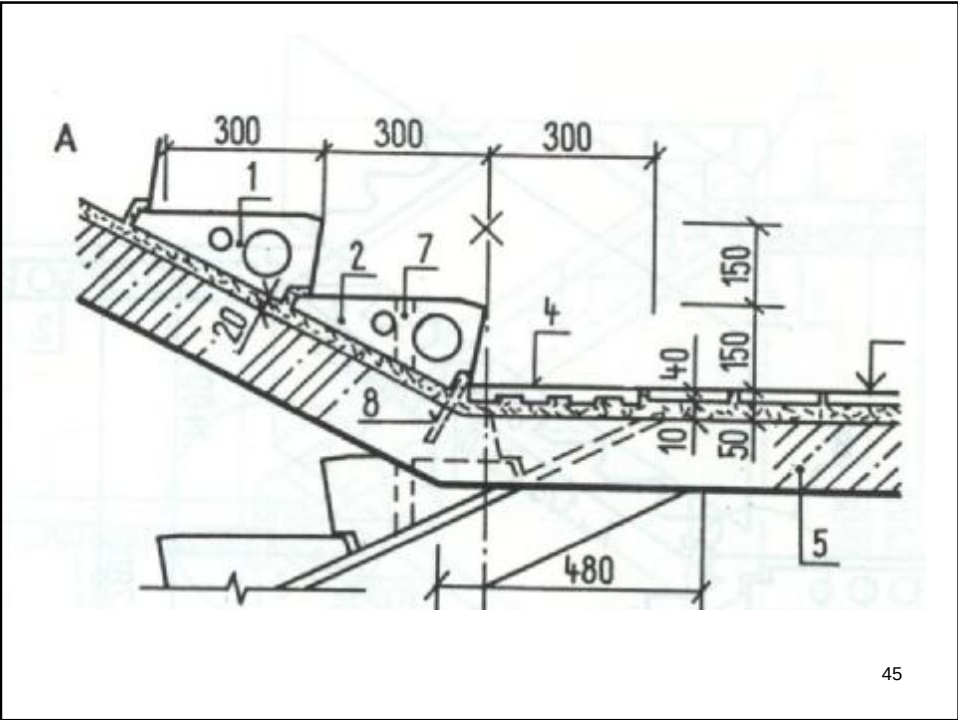
Detail votknutia dosky schodišťového ramena do
podestovej dosky

43

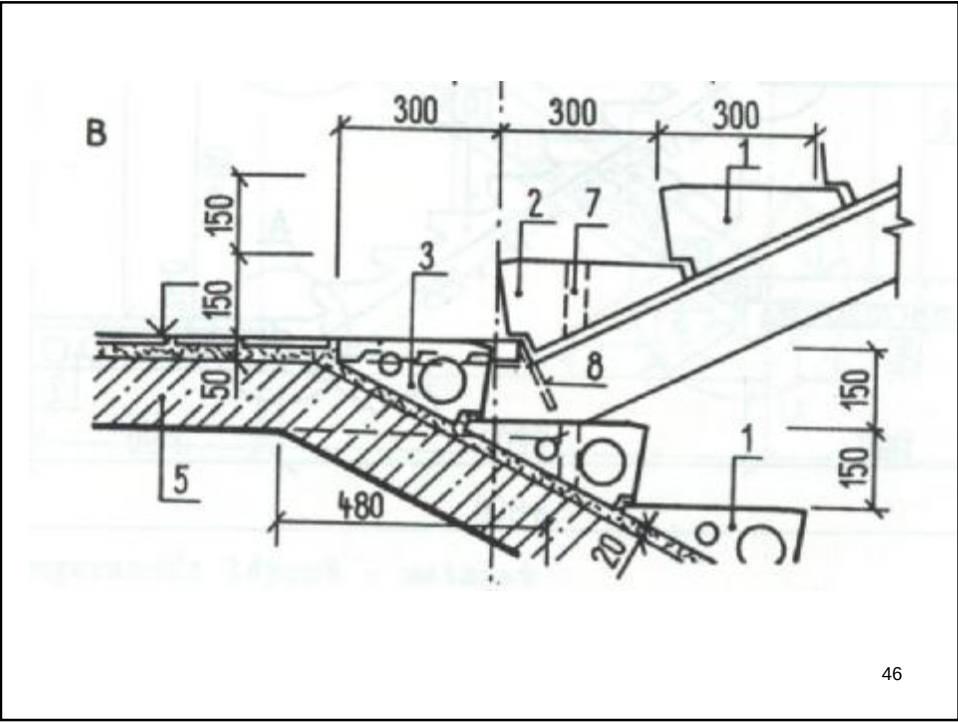
- Medzi často používané doskové schody patria tzv. **častočne montované**, pri ktorých sa na monolitické dosky ramena ukladajú montované stupne, ktoré sú proti zosuvu zaistené oceľovými trňami



44



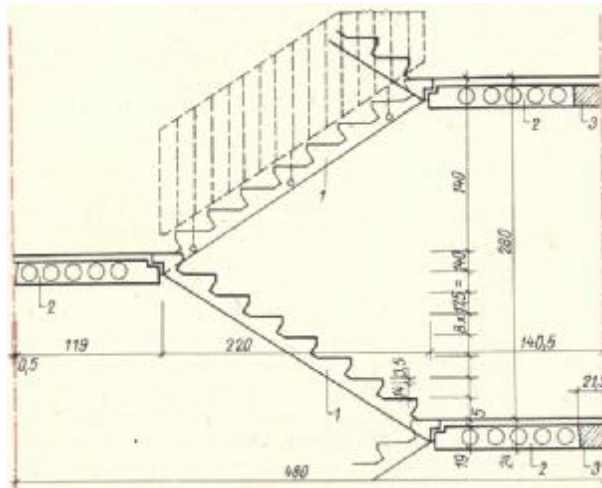
45



46

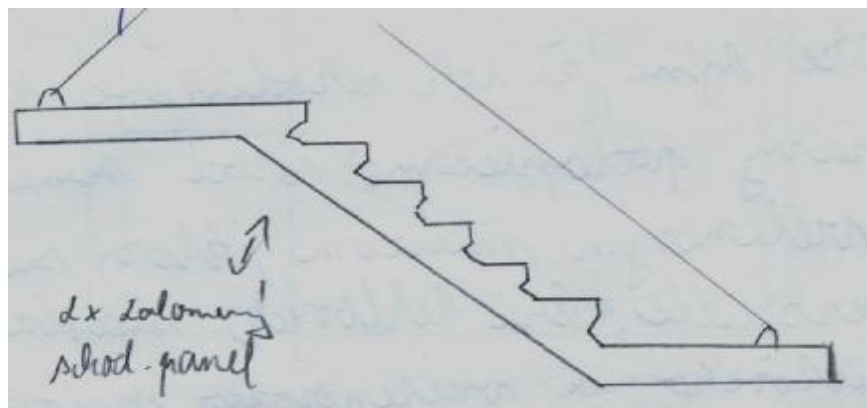
- **Úplne montované doskové schodištia**

Montované sú nielen schodišťové stupne
ale aj rameno a podesty.



47

- Vrcholom prefabrikácie schodišť je **2-krát zalomený schodišťový panel**, ktorý pozostáva z jediného kusu a obsahuje stupne, rameno aj podestu.



48

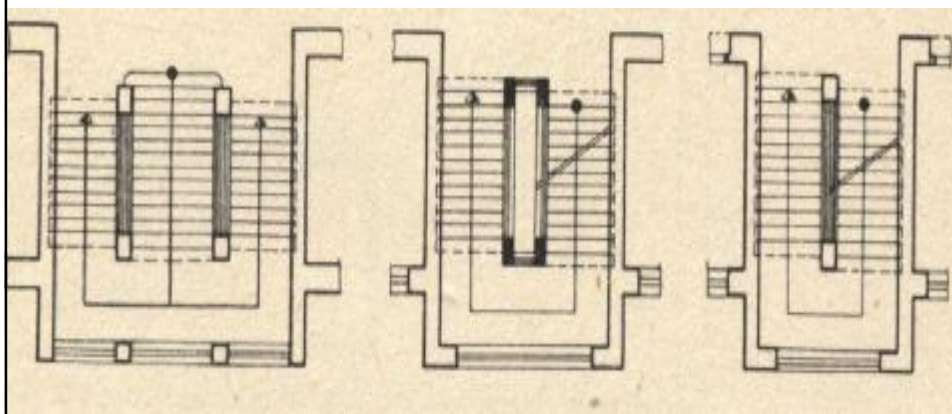
A₄) Pilierové schodišťa

V súčasnosti používané zriedkavo aj to len vo verejných budovách kde je šírka ramena väčšia ako 1800 mm.

Pri tejto šírke by boli rozmery podestového nosníka veľmi veľké a preto sa rozpätie skracuje vložением nosných pilierov, ktoré sú umiestnené v zrkadlovom priestore

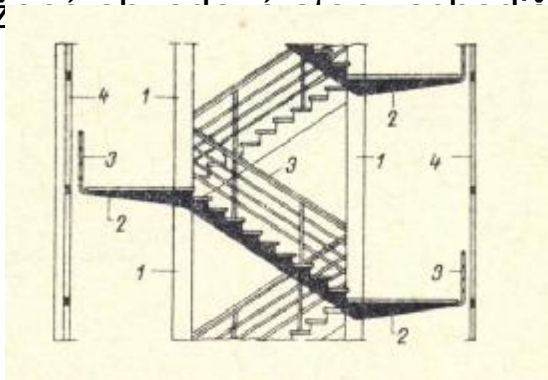
49

Príklady pilierových schodíšť



50

- Osobitným príkladom pilierového schodišťa je prípad keď do pilierov sú konzolovite votknuté vyložené dosky podestových nosníkov aj schodišťových ramien. V tomto prípade nie sú vôbec zaťažované schodišťové pilierky!



51

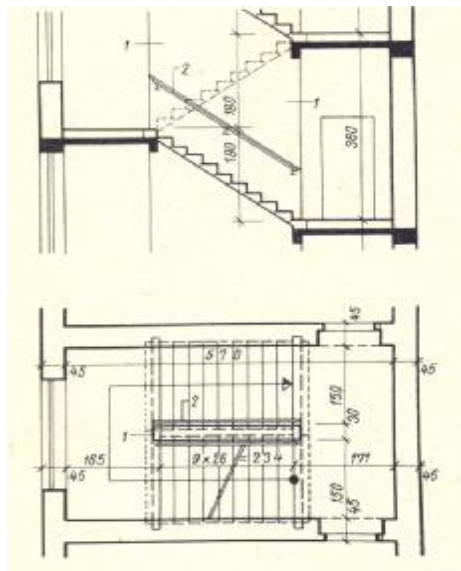
B) Schodištia z oboch strán podopieranými alebo zavesenými stupňami:

B₁) Vretenové schodištia

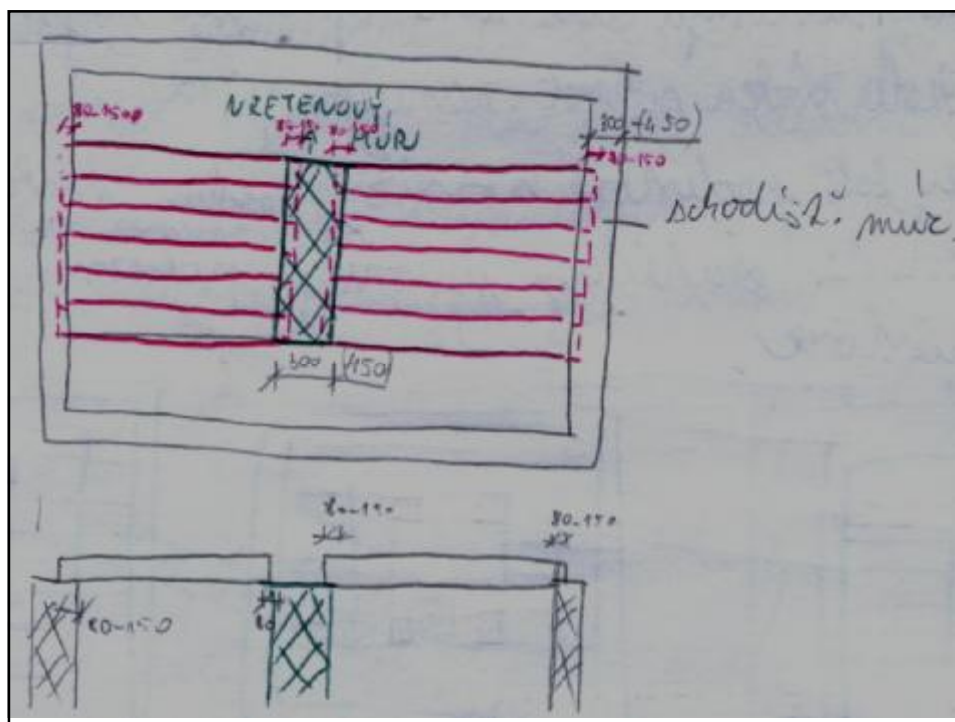
Sú charakterizované obojstranne podopieranými stupňami: z jednej strany schodišťovým múrom, z druhej strany vretenovým múrom, ktorý sa nachádza v zrkadle. Pri tehlových stavbách do 3 podlaží je hrúbka múrov 300 mm, pri vyšších budovách 450 mm. Konce stupňov sa zamurujú do obidvoch múrov do hĺbky 80-150 mm.

52

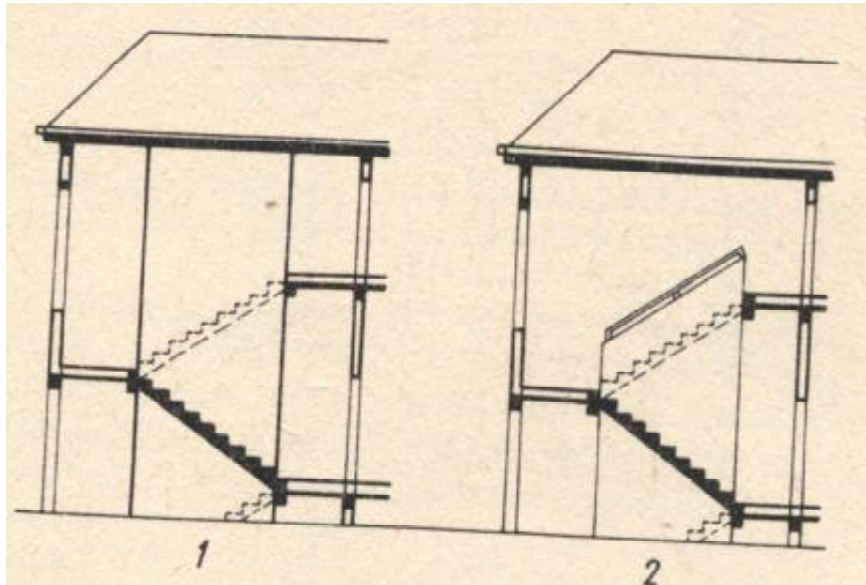
Rez a pôdorys vretenového schodišťa



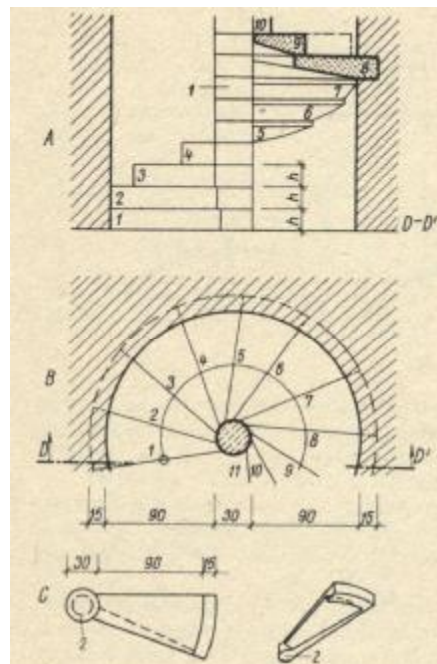
53



- Zakončenie vretenového múru na najvyššom podlaží môže byť:
 - pri stope najvyššieho podlažia
 - do výšky zábradlia



- Špeciálnym typom vretenového schodišťa je **točité**.



56

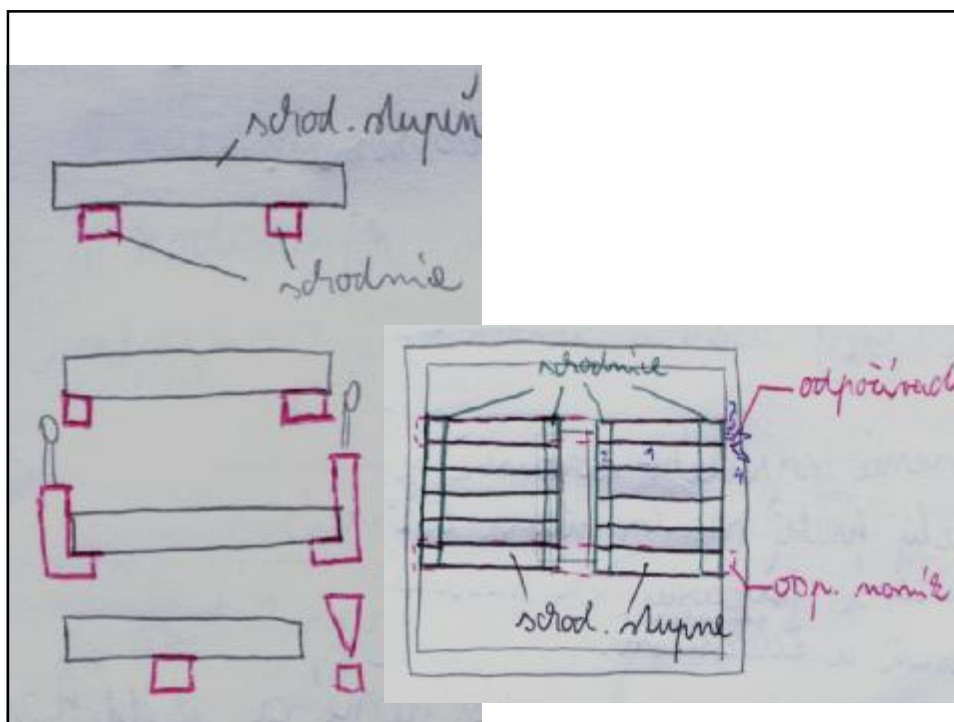
B₂) Schodnicové schodište

- Schodišťové stupne sú obojstranne podopierané **schodnicami**.
- Schodnice sú šikmé nosníky uložené alebo votknuté do podestových nosníkov. Ich umiestnenie je rôzne. Na ne sa umiestňujú jednotlivé stupne.
- Výhodou je, že schodnice nenarušujú schodišťové múry ako je to napr. pri vretenových schodoch.

Schodnice môžu byť: - monolitické
- montované

Podľa druhu materiálu: - drevené, oceľové,
kombinované

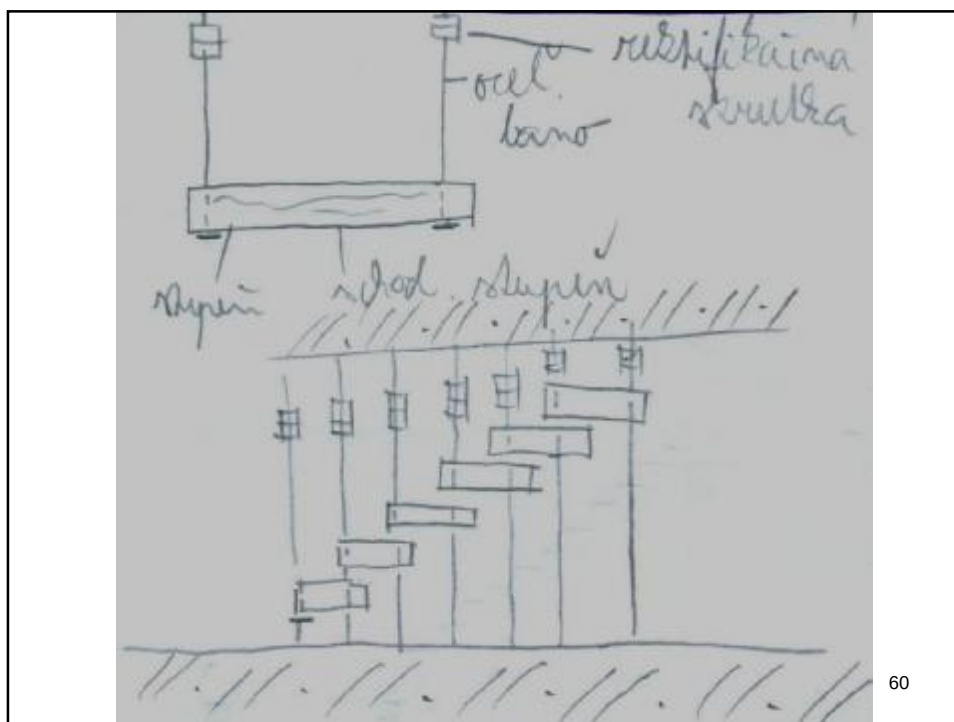
57



B₃) Zavesené schodište

- Jednotlivé stupne sú zavesené na obidvoch stranách.
- Stupne sa zavesujú na oceľové laná a do správnej polohy sa osadia pomocou rektifikačných skrutiek.
- Sú menej stabilné a preto musia byť ľahké, najčastejšie sú z dreva a bez podstupníc (doskové stupne).
- Používajú sa ojedinele ako architektonické prvky v interiéri

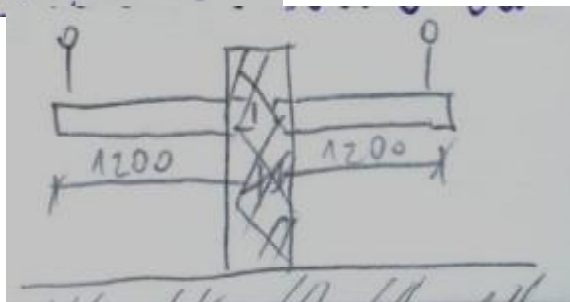
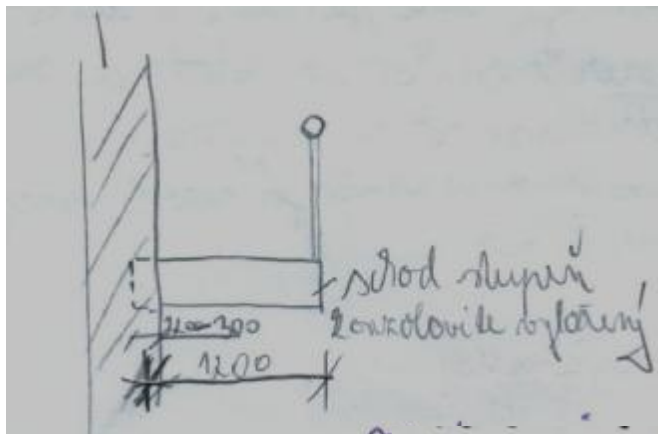
59



C) Schodište s jednostranne votknutými stupňami **Visuté schodište**

- Schodišťové stupne sú **jednostranne votknuté** do schodišťového múru. Druhý koniec stupňov je voľný t.j. konzolovite vyložený.
- Staticky sa jedná o zložitú konštrukciu a preto je šírka vyloženia **max. 1200 mm**. Do múrov sa stupne zamurujú do hĺbky **220-300 mm**.
- Zhotovenie visutých schodov je zložité a zdĺhavé. Počas celej výstavby musia byť voľné konce podopreté! Najčastejším materiálom je kameň a betón.
- Zvláštnym prípadom visutého schodišťa je schodište so stredným vretenovým múrom.

61

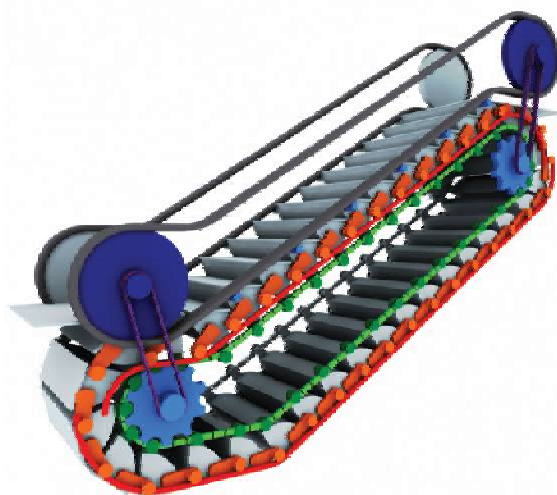


D/ Špeciálne schodištia

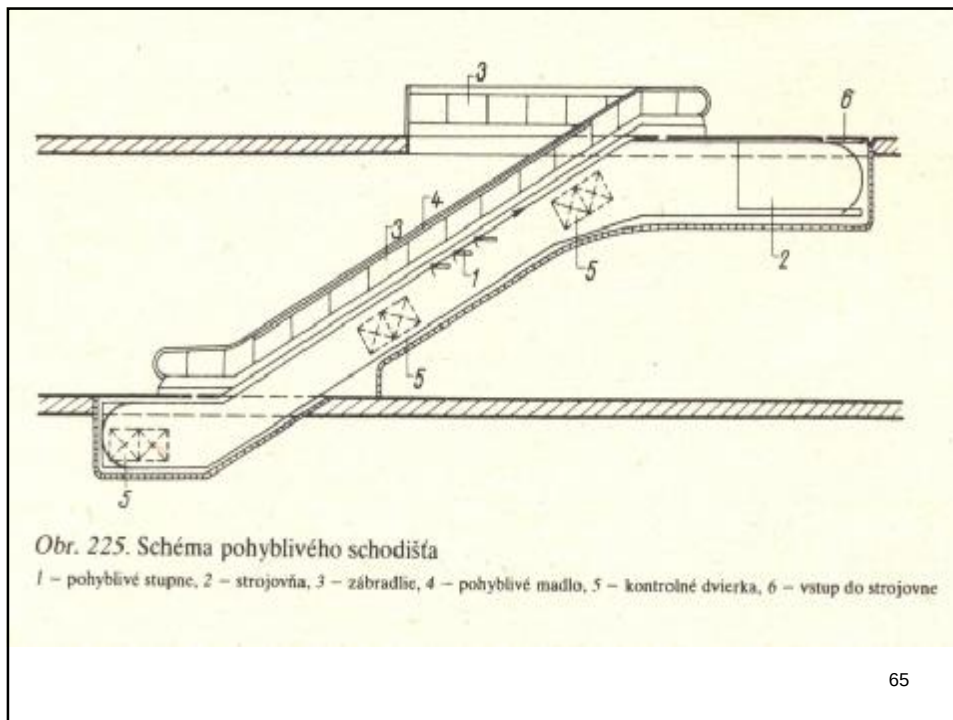
Pohyblivé schodištia

- Konštrukcia schodíšť patrí do technického zariadenia budov a nie do jej stavebnej časti
- Skladajú sa zo šikmo uloženej oceleovej nosnej konštrukcie, na ktorej sú vodiace koľajnice pre pohyblivé stupne.
- Pohyb stupňov zabezpečuje nekonečná reťaz a elektromotor. Zábradlie je plnostenné, hladké. Madlo zábradlia sa pohybuje súčasne so stupňami. Min. šírka schodišťa je 600 mm, pri rýchlosti 0,5 m/s prepraví za 1 hodinu 400 osôb.
- Najčastejšie sa navrhujú pre obchodné domy, nákupné centrá, metro, mimoúrovňové križovatky a pod.

63



64



65

Drevené schodišťa

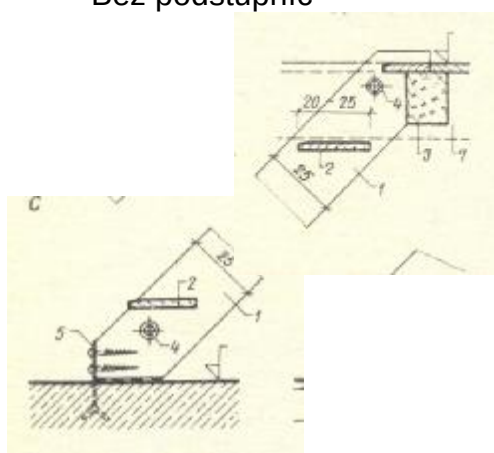
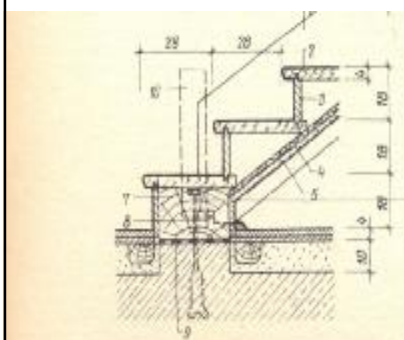
- V súčasnosti sa opäť navrhujú aj v rodinných domoch a rekreačných chatách napriek tomu, že nevyhovujú protipožiarnym predpisom.
- Často sú navrhnuté ako vedľajšie schodište v budove. Konštrukčne sa upravujú ako schodnicové, najčastejšie ako jednoramenné **schodnicové rebríkové schodište**.

66



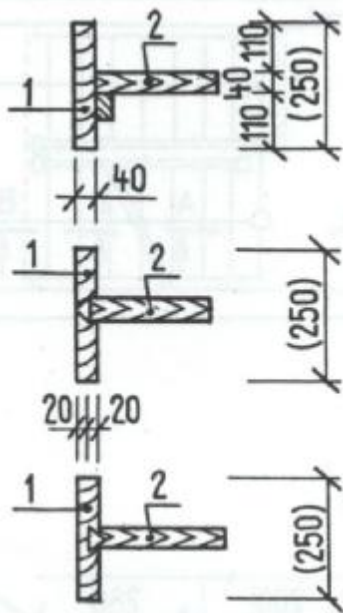
Poznáme:

- S podstupnicami
- Bez podstupníc



68

Spôsoby osadenia stupníc na schodnicu:



a/ osadenie na laty

b/ osadenie zapustením

c/ osadenie na rybinu

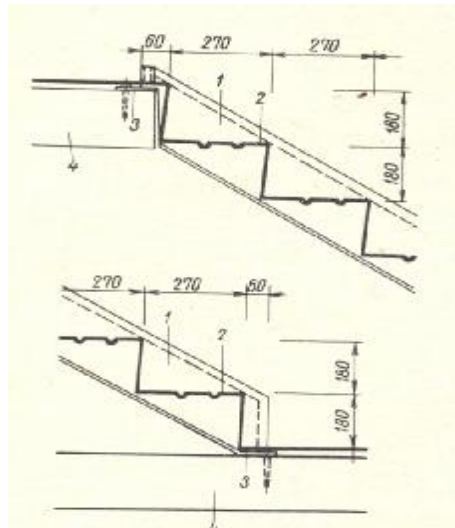
69

Oceľové schodišťa

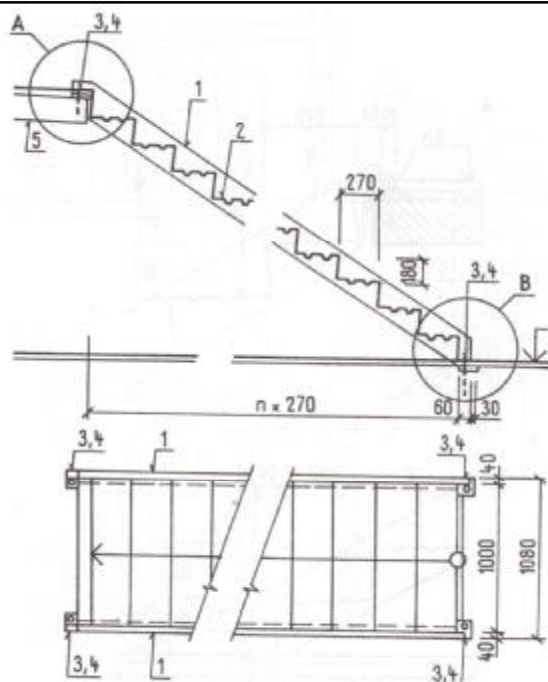
- Navrhujú sa predovšetkým pre priemyselné prevádzky a poľnohospodárske objekty, zriedkavejšie v obytných budovách.
- Výhody: - rýchla montáž
- veľká únosnosť
- Nevýhody: - málo estetické
- hlučné (tlmiace podložky napr. guma, PVC, textil.....)

70

- Najčastejšie sa navrhujú **schodnicové oceľové schodištia**. Schodnice sú z lisovaného plechu, stupne majú rebrovaný alebo ryhovaný povrch.

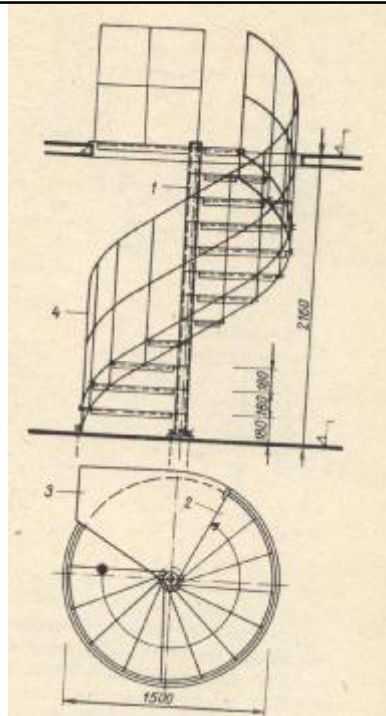


71



Oceľové točité vretenové schody

- Často používaný druh schodišť
- Nosnú časť tvorí stredný vretenový oceľový stĺp
- Výhodou je malý priestor, ktorý zaberajú v objekte



3

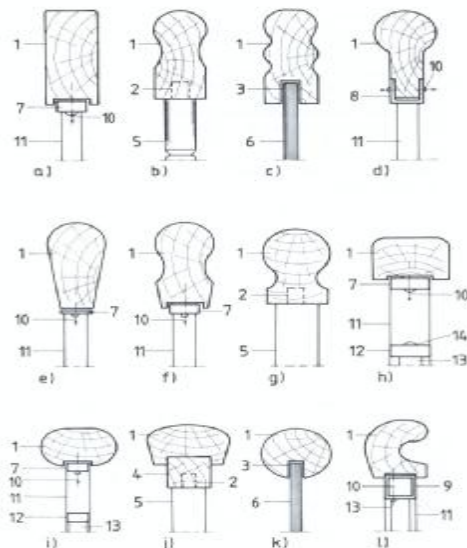
Schodišťové zábradlia

- Musia byť nehorľavé (s výnimkou rodinných domov), s min. výškou 900 mm (merané zvisle od prednej hrany stupňa k hornej hrane madla).
- Zábradlie sa kotví vo vzdialenostiach 600 až 900 mm
- Kotvenie zábradlia je min. 100 mm.
- Medzery medzi jednotlivými tyčami zábradlia sú max.130 mm! (100 mm)

74



- Druhy madiel:



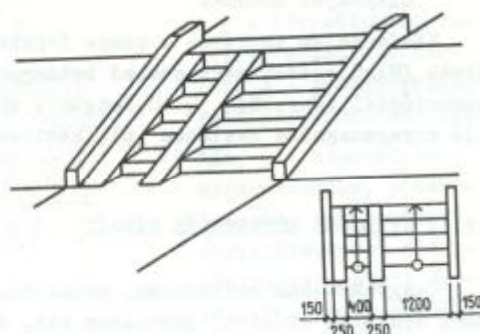
77

Rampy a rebríky

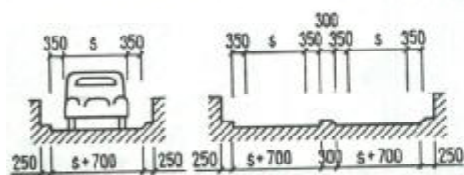
- Sú konštrukcie, ktoré plynule vyrovnávajú dva rozličné výškové úrovne šikmou plochou bez stupňov
- Podľa prevádzky rozlišujeme:
 - **Rampy pre chodcov** (nemocnice, sanatóriá, jasle, MŠ, divadlá, kiná, parky, prechody....) Ich sklon je max. 10 stupňov!
 - **Rampy pre vozidlá** môžu byť: vonkajšie a vnútorné, priame a zakrivené. Ich sklon je 13-14 stupňov

78

Kombinácia schodov a rampy pre peších



79

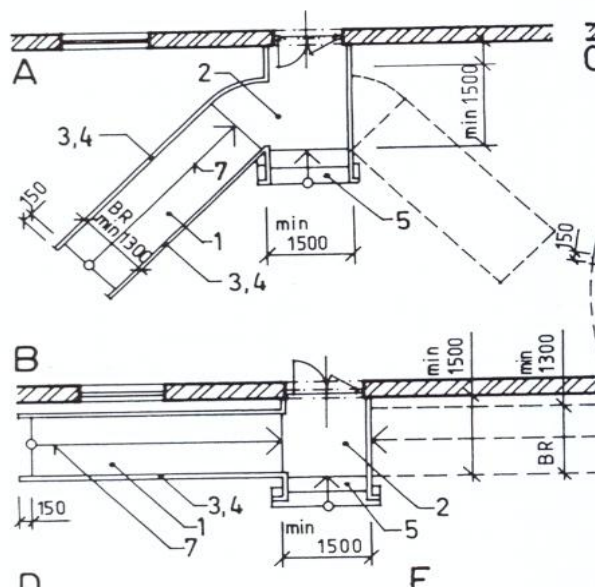


Rozmery priamej rampy s jedným a dvoma jazdnými pruhmi:

Š = šírka vozidla

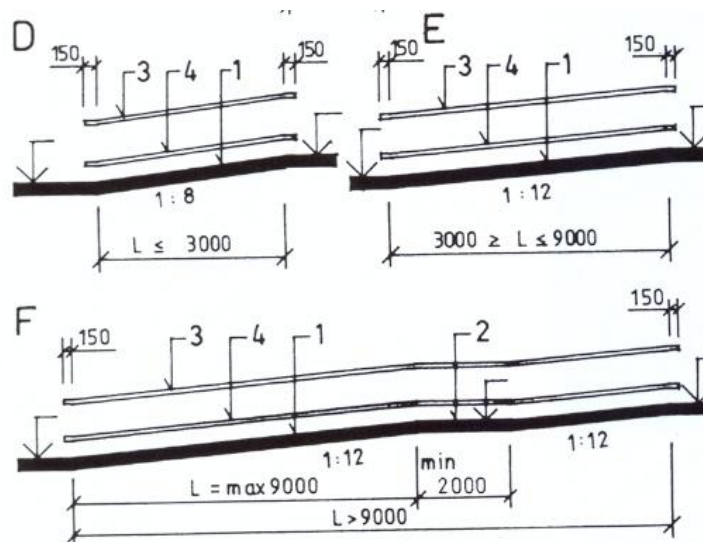
80

Schody a rampy vo vzťahu k telesne postihnutým



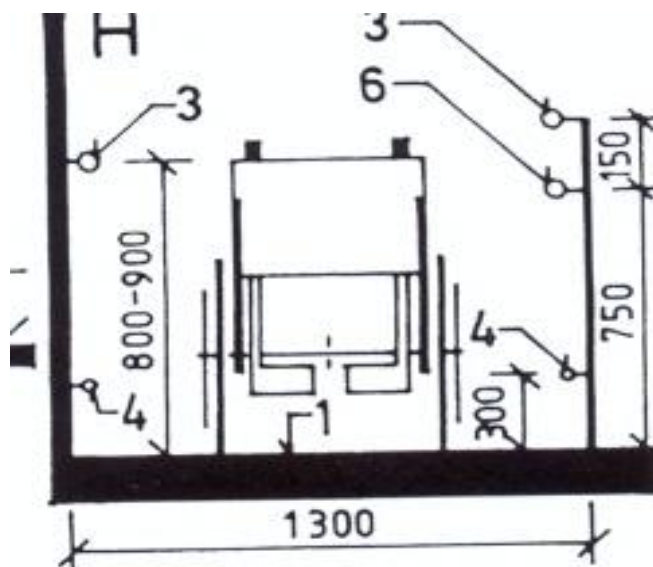
81

Schody a rampy vo vzťahu k telesne postihnutým



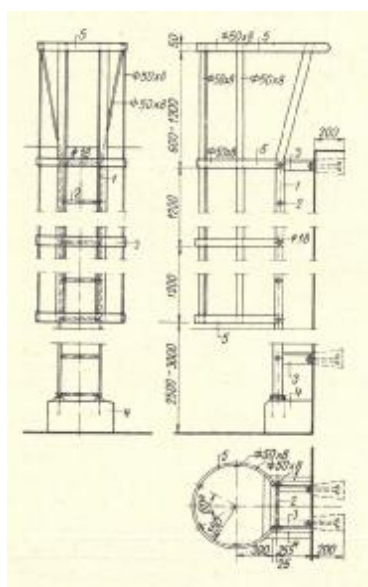
82

Schody a rampy vo vzťahu k telesne postihnutým



83

- Oceľový zvislý rebrík s ochranným košom:



84