



Lesnická
a dřevařská
fakulta

Připravila: Ing. Jitka Čechová

Předmět: **VOB**

Výrobní objekty

TECHNICKÉ POŽADAVKY NA OBJEKTY Z HLEDISKA BEZPEČNOSTI PŘI UŽÍVÁNÍ

Mendelova
univerzita
v Brně



**Konstrukce
spojující různé
výškové úrovně**



ÚVOD DO PROBLEMATIKY



Komunikační
propojení různých
výškových úrovní

- **SCHODIŠTĚ**
- **RAMPY**
- **ŽEBŘÍKY**
- **VÝTAHY**
- **STUPADLA**

CÍL PŘEDNÁŠKY

ORIENTOVAL SE ZEJMÉNA V PROBLEMATICE NÁVRHU SCHODIŠŤ, RAMP:

- ➡ základní rozdělení schodišť
- ➡ technické a rozměrové požadavky na schodiště a rampy
- ➡ umět navrhnout schodiště, zábradlí a rampy
- ➡ získat základní znalosti pro tvorbu schodiště a schopnost orientovat se ve stavebních výkresech

SCHODIŠTĚ slouží k trvalému komunikačnímu spojení mezi dvěma výškovými úrovněmi.

Skládá se **z ramen, podest a stupňů**, většinou je opatřeno **zábradlím**

PLATNÉ NORMY v ČR – SCHODIŠTĚ

Schodiště musí splňovat **POŽADAVKY OBECNÉ** (pohodlí, bezpečnost, estetika, osvětlení, požární odolnost apod.), ale také **NORMATIVNÍ a LEGISLATIVNÍ** požadavky platné v ČR, zejména:

- **ČSN 73 4130** Schodiště a šikmé rampy
- **ČSN 74 3305** Ochranná zábradlí.
- **ČSN 730802** Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty
- **ČSN 730833** Požární bezpečnost staveb – budovy pro bydlení a ubytování
- **Vyhláška č. 268/2009 Sb.**, o technických požadavcích na stavby, jak vyplývá ze změn provedených vyhláškou č. 20/2012 Sb.
- **ČSN 73 4301** Obytné budovy

SCHODIŠTĚ A JEHO PRVKY

- **VÝSTUP A SESTUP** po schodech má **co nejméně zatěžovat lidský organismus**, musí se uskutečňovat v **dostatečně větraných a osvětlených prostorách** tak, aby byl zachován **ZDRAVÝ A BEZPEČNÝ PROVOZ**.
- **SPRÁVNÝ NÁVRH SCHODIŠTĚ** tak vyžaduje vědomosti o přilehlých prostorách konstrukcí PS a současně vědomosti i z jiných oblastí jako například stavební látky, statika, železobetonové, dřevěné a ocelové konstrukce apod.
- **Návrh schodiště a celého jeho prostoru**, výtvarná, dispoziční a konstrukční stránka, volba vhodného materiálu podložená hospodárností a bezpečným provozem **DOKAZUJE TVOŘIVÉ SCHOPNOSTI PROJEKTANTA**, který ho má řešit podle druhu a účelu stavby

SCHODIŠTĚ A JEHO PRVKY

- Ve většině objektů patří schodiště mezi velmi **EXPONOVANÉ PROSTORY**.
- Proto jeho návrh musí být proveden odpovědně z hlediska **VÝTVARNÉHO, DISPOZIČNÍHO, KONSTRUKČNÍHO I STATICKÉHO**.
- Všechny prvky schodišťového prostoru (stupně, zábradlí apod.) **musí splňovat požadavky kvality životního prostředí, zejména z hlediska bezpečnostního a hygienického**.
- Rozměry všech prvků schodiště je třeba podrobit důkladnému rozboru, který se zaměřuje zejména na změny fyziologických funkcí lidského organismu při překonávání výškových rozdílů.

ČSN 73 4130 – SCHODIŠTĚ A RAMPY

- ➔ určuje požadavky pro rozměry a tvar schodišť a šikmých ramp, které jsou trvalou **SOUČÁSTÍ INTERIÉRU A EXTERIÉRU** stavebního objektu a jsou určeny jako **komunikace pro pěší**.
- ➔ **nezohledňuje a neřeší způsob vytvoření a podepření konstrukcí schodišť a šikmých ramp ani jejich nosných prvků.**
- ➔ **v BEZBARIÉROVĚ UŽÍVANÝCH STAVBÁCH** se ustanovení této normy použijí v souladu se zvláštním předpisem – **vyhláškou č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb**

ČSN 73 4130 – SCHODIŠTĚ A RAMPY

- ➔ pro **ZMĚNY DOKONČENÝCH STAVEB**, **ZMĚNY v UŽÍVÁNÍ** a na stavby, které jsou **KULTURNÍMI PAMÁTKAMI** se ustanovení této normy použije **přiměřeně** a řídí se příslušnými vyhláškami
- ➔ **ČSN 73 4130** se **nevztahuje na pohyblivá schodiště a rampy**, schodiště a šikmé rampy tvořící
 - **součást technologických vybavení a zařízení,**
 - **vnitřní a venkovní šikmé rampy určené pro pojezd vozidel a jízdních kol**
 - **schodiště a šikmé rampy při rekonstrukcích historických a památkově chráněných budov.**

ZÁKLADNÍ POJMY a NÁZVOSLOVÍ

NÁZVY JEDNOTLIVÝCH KONSTRUKČNÍCH ČÁSTI dle ČSN 73 4130

SCHODIŠŤOVÝ PROSTOR – čl. 3.1

Půdorysně i výškově vymezený a ohraničený komunikační prostor uvnitř stavebního objektu, určený k umístění schodiště.

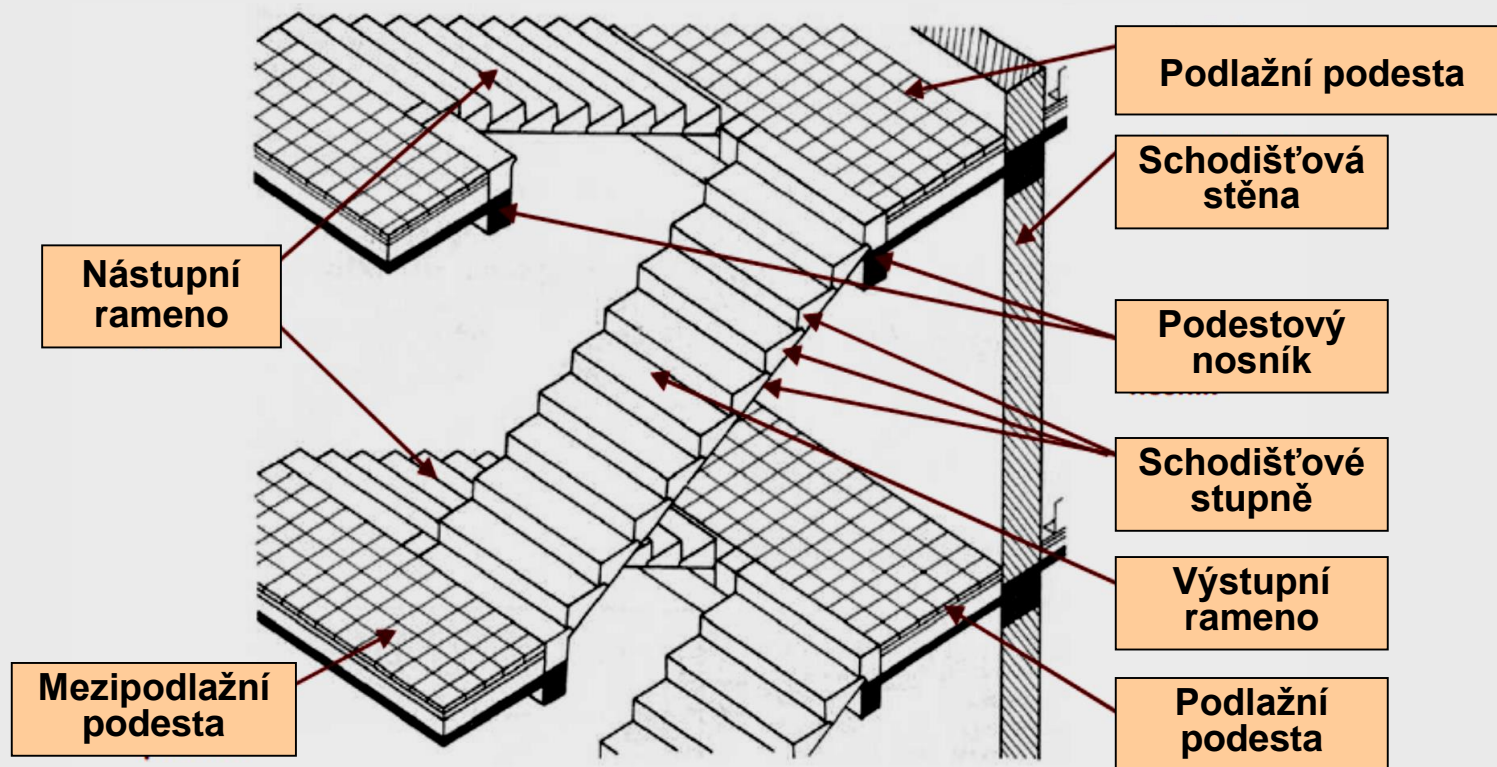
SCHODIŠŤĚ – čl. 3.1.1

Stavební konstrukce určená k překonávání rozdílů výškových úrovní chůzí, skládá se ze schodišťových ramen a podest.

ŠIKMÁ RAMPA – čl. 3.1.2

Stavební konstrukce tvořená skloněnou rovinnou popř. zakřivenou plochou, určená k překonávání rozdílu výškových úrovní chůzí nebo pojezdem, skládající se z ramen rampy a z podest.

JEDNOTLIVÉ KONSTRUKČNÍ ČÁSTI

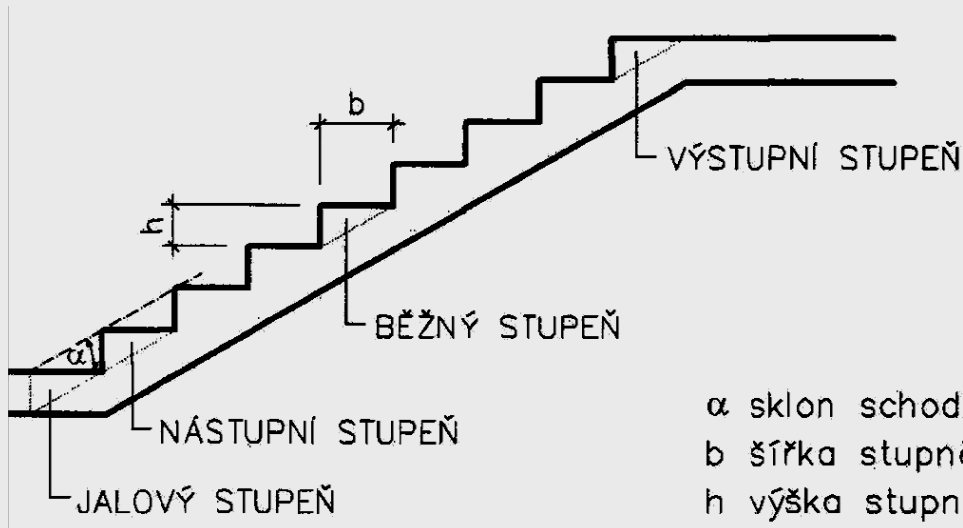


Dle Kolář, BH02 – Nauka o pozemních stavbách, Schodiště, rampy, žebříky, výtahy (prezentace 2012)

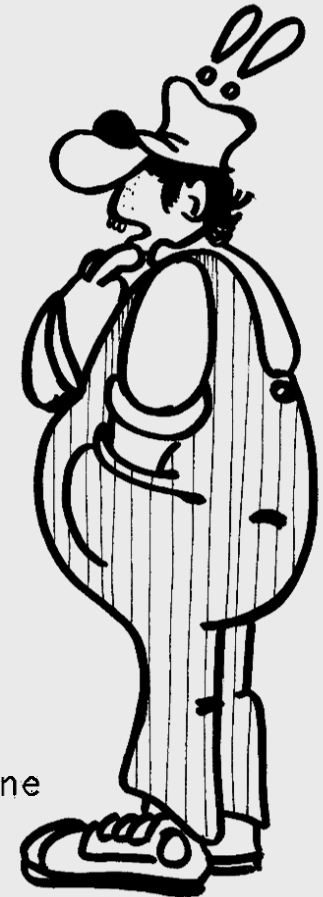
ZÁKLADNÍ POJMY a NÁZVOSLOVÍ

SCHODIŠŤOVÉ RAMENO – čl. 3.2

Souvislá a vzájemně na sebe bezprostředně navazující řada **nejméně tří schodišťových stupňů** spojující dvě různé výškové úrovně.



α sklon schodišťového ramene
 b šířka stupně
 h výška stupně

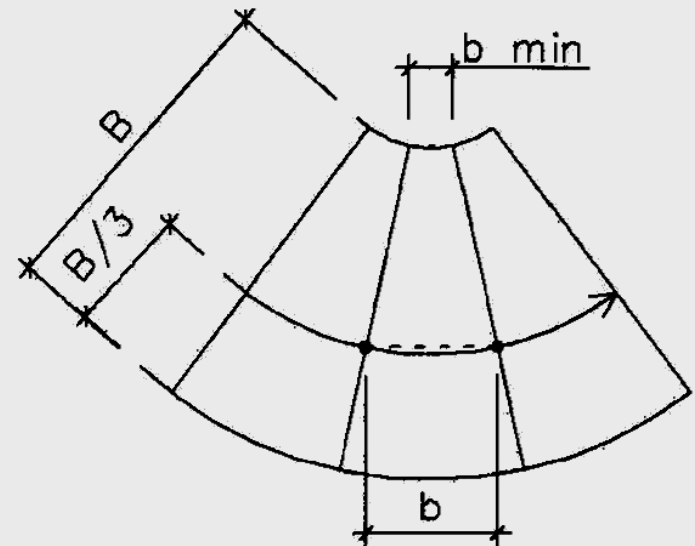


ZÁKLADNÍ POJMY a NÁZVOSLOVÍ

VÝSTUPNÍ ČÁRA SCHODIŠŤOVÉHO RAMENE čl. 3.2.1

Myšlená čára spojující souvisle přední hrany nástupního a výstupního stupně každého schodišťového ramene v teoretické ose výstupu

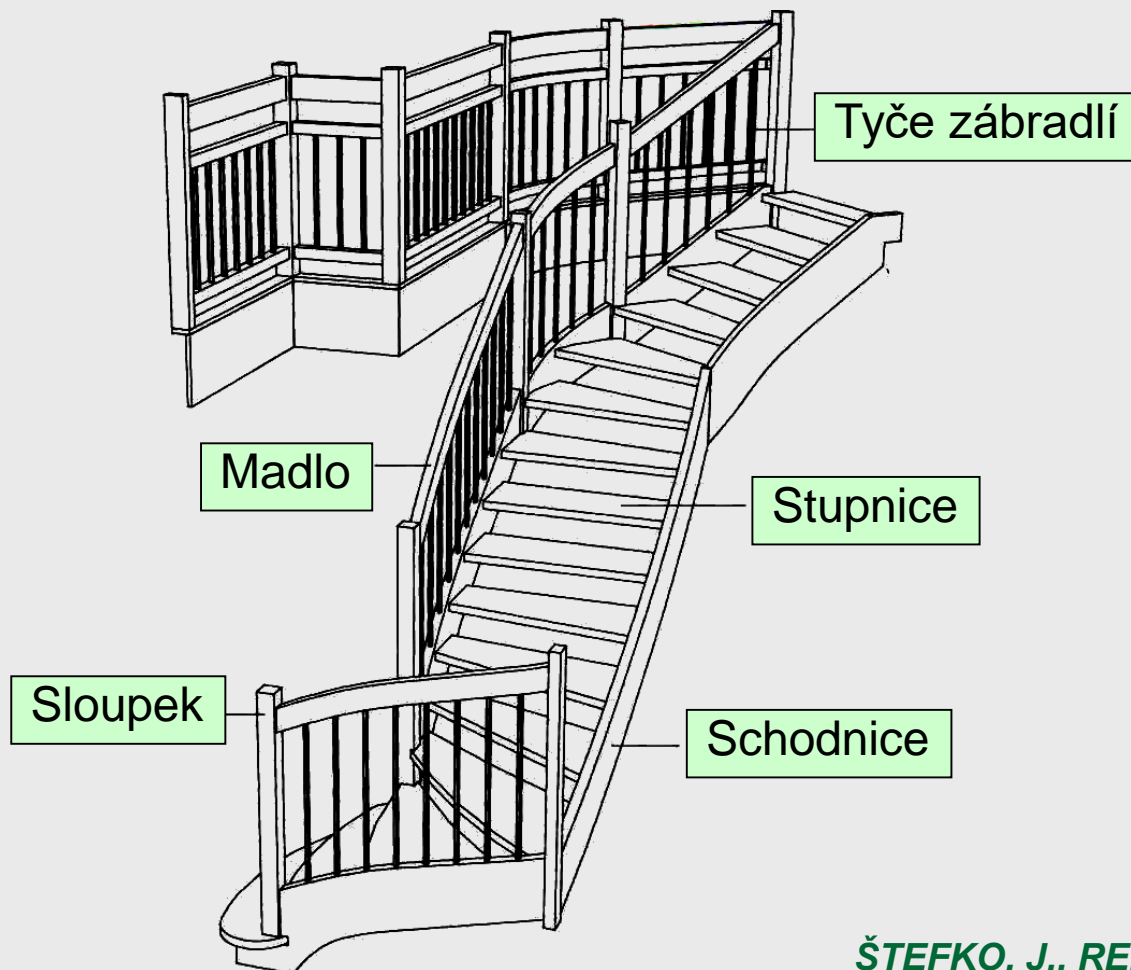
Šířka stupně v rameni se zakřivenou výstupní čarou



SKLON SCHODIŠŤOVÉHO RAMENE (α) – čl. 3.2.2

Úhel ve svislé rovině mezi výstupní čarou a vodorovnou rovinou.

ZÁKLADNÍ POJMY a NÁZVOSLOVÍ



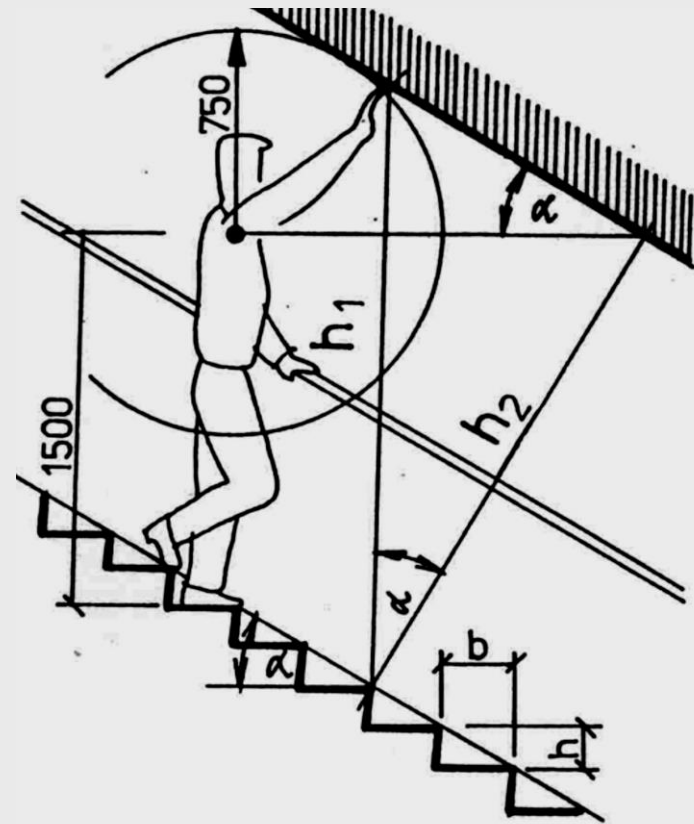
ZÁKLADNÍ POJMY a NÁZVOSLOVÍ

NÁZVY JEDNOTLIVÝCH KONSTRUKČNÍCH ČÁSTI dle ČSN 73 4130

PODCHODNÁ VÝŠKA

čl. 3.4 (h_1)

Svislá vzdálenost mezi výstupní čarou schodišťového ramene nebo ramene šikmé rampy a spodním lícem konstrukcí nad výstupní čarou, do níž nezasahuje žádná překážka



$$h_1 = 1500 + 750/\cos \alpha$$

$$h_2 = 750 + 1500 \times \cos \alpha$$

ZÁKLADNÍ POJMY a NÁZVOSLOVÍ

PRŮCHODNÁ VÝŠKA

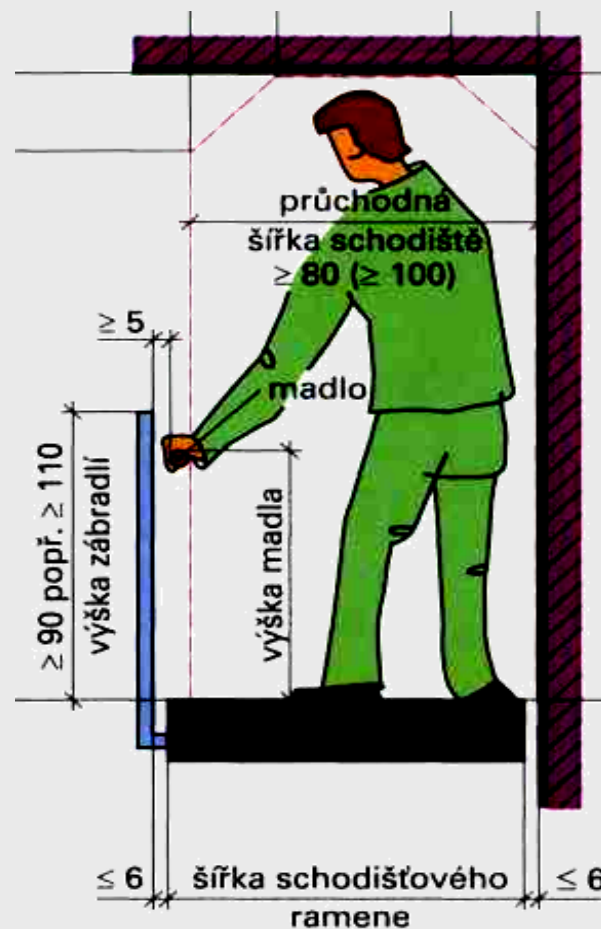
čl. 3.5 (h2)

Vzdálenost mezi výstupní čarou a spodním lícem konstrukcí nad výstupní čarou měřená kolmo k výstupní čáře, do níž nezasahuje žádná překážka

PRŮCHODNÁ ŠÍŘKA

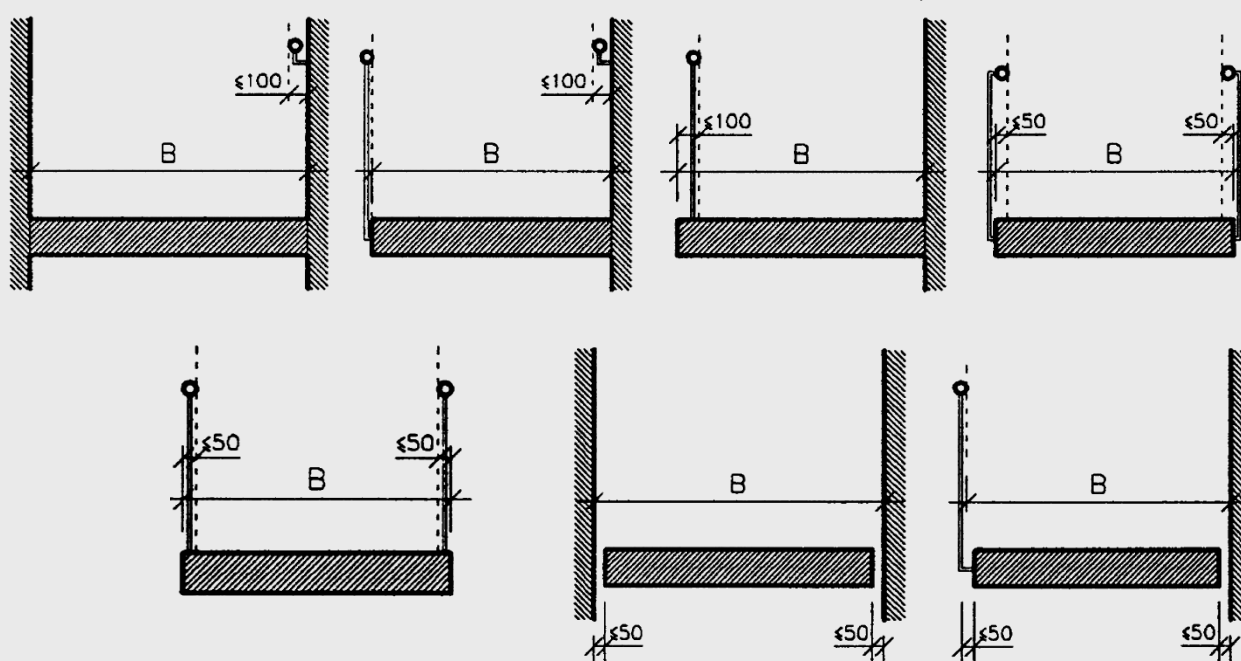
čl. 3.6

Volná šířka schodišťového ramene nebo ramene šikmé rampy, do níž nezasahuje žádná překážka



ZÁKLADNÍ POJMY a NÁZVOSLOVÍ

PRŮCHODNÁ ŠÍŘKA RAMENE dle ČSN 73 4130



Nejmenší dovolenou průchodnou šířku schodišťových ramen B min. pro jednotlivé druhy stavebních objektů stanoví příslušné ČSN a další předpisy.

ZÁKLADNÍ POJMY a NÁZVOSLOVÍ

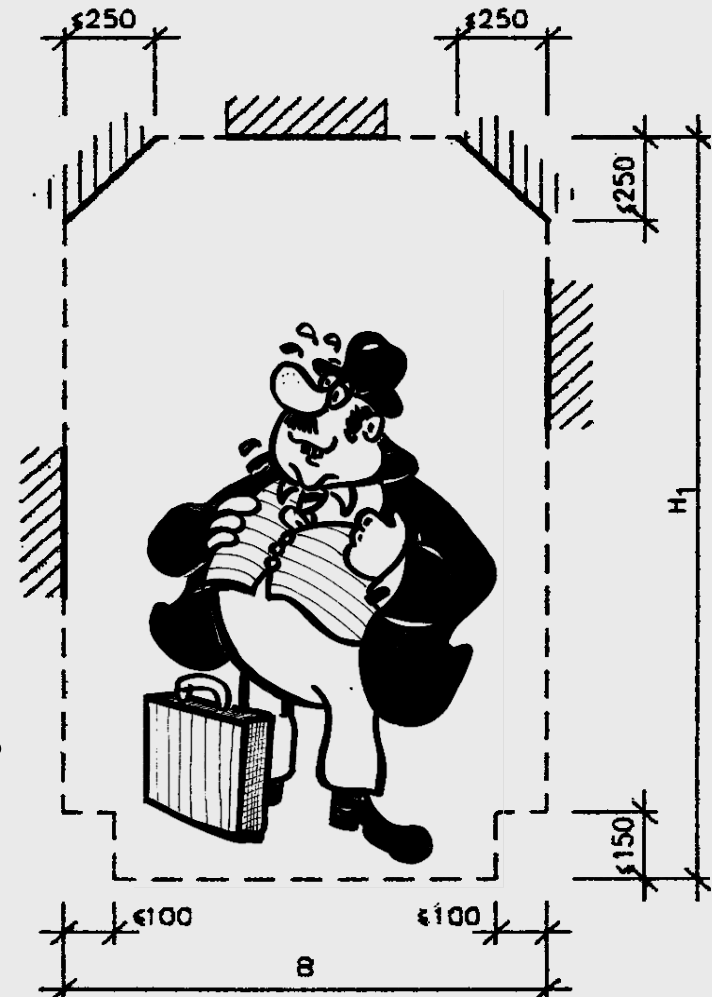
PRŮCHODNÝ PROFIL čl. 3.7

Volná šířka a výška nad
schodišťovým ramenem
nebo ramenem šikmé rampy,
do nichž nezasahuje žádná
překážka



ČSN 73 4130

průchodná šířka B
podchodná výška H1



ZÁKLADNÍ POJMY a NÁZVOSLOVÍ

SCHODIŠŤOVÝ STUPEŇ – čl. 3.8

prvek schodišťového ramene, jehož šířkový a výškový rozměr je v souladu s **předpokládaným provozem**, s **komfortem** i s **bezpečností chůze osob na schodišti**.

Výška stupně dle druhu objektu, konstrukce

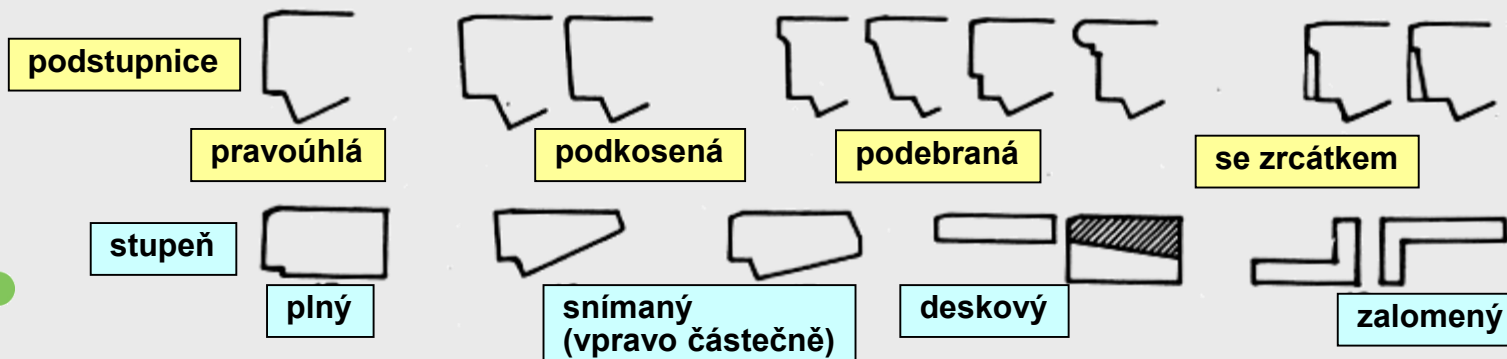
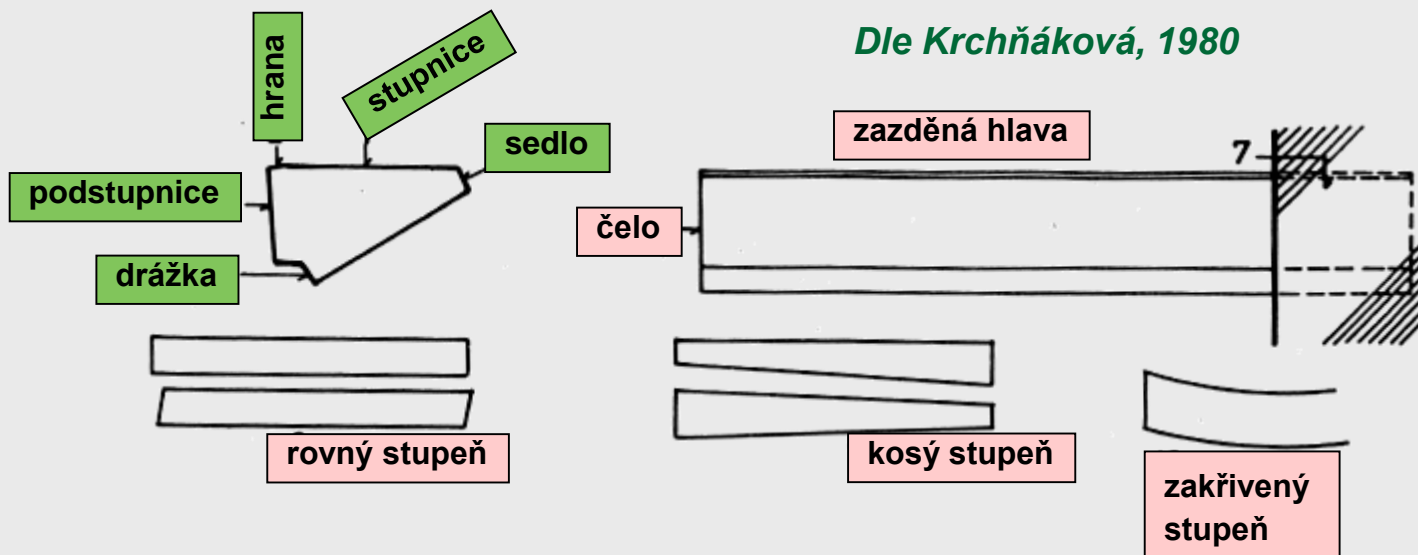
Druh objektu, konstrukce	Výška stupně [mm]
Vnější schodiště	80–150
Občanské budovy	130–160
Výrobní a administrativní budovy	150–180
Bytové domy	150–180
Rodinné domy	170–200



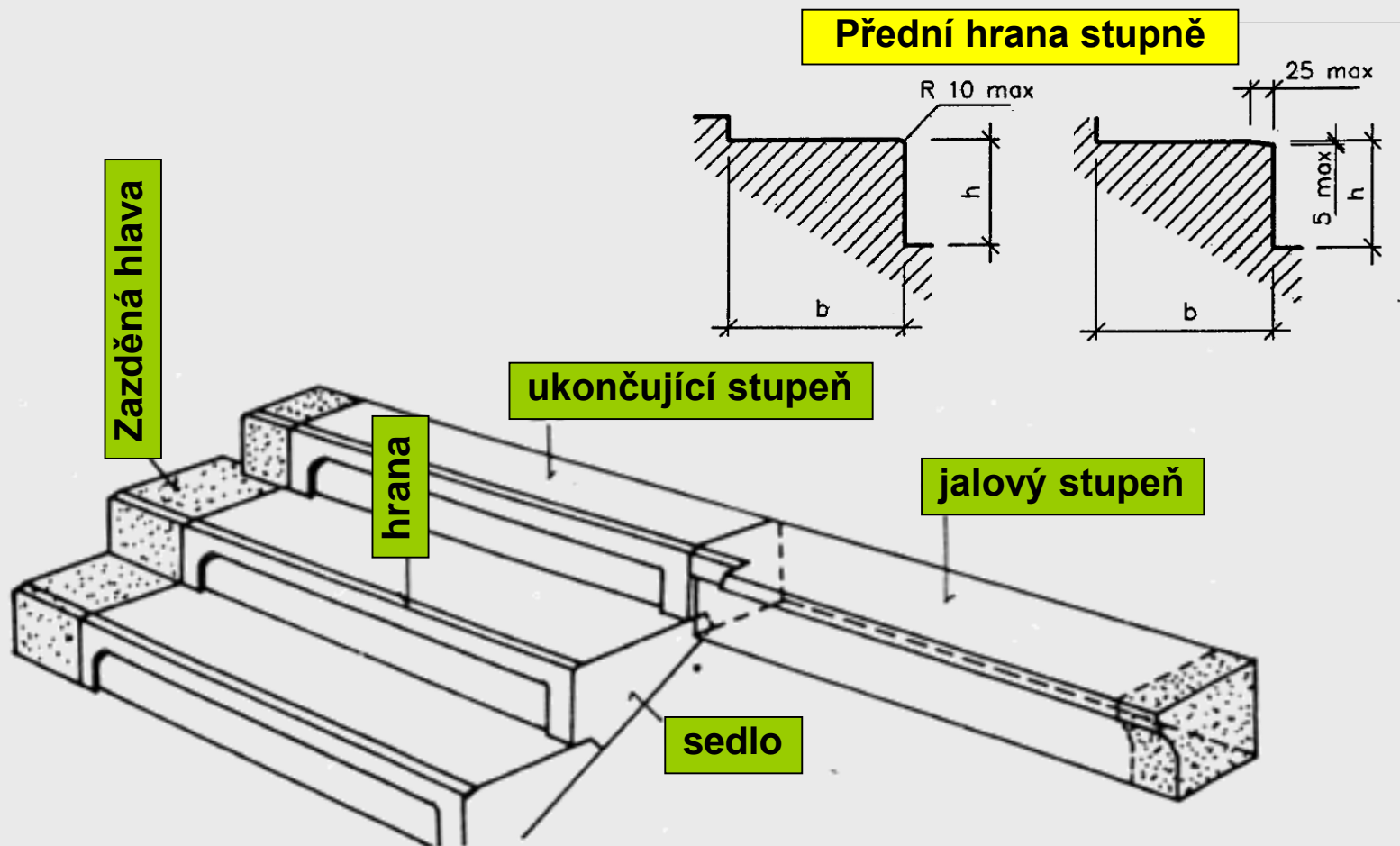
Remeš, 2014

SCHODIŠŤOVÝ STUPEŇ

Dle Krchňáková, 1980



SCHODIŠŤOVÝ STUPEŇ



ZÁKLADNÍ POJMY a NÁZVOSLOVÍ

STUPNICE – čl. 3.8.1

Nášlapná, horní vodorovná plocha schodišťového stupně

PODSTUPNICE – čl. 3.8.2

Přední svislá nebo šikmá plocha schodišťového stupně

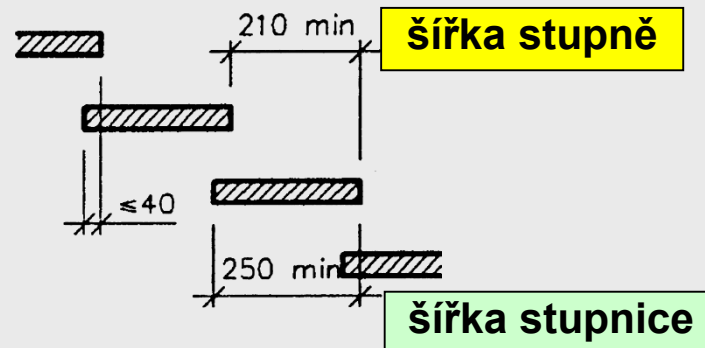
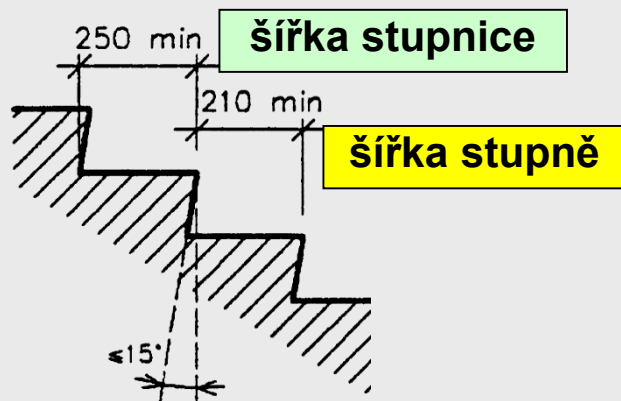
VÝŠKA STUPNĚ – čl. 3.8.3

Svislá vzdálenost stupnic dvou následujících schodišťových stupňů

ŠÍŘKA STUPNĚ – čl. 3.8.4

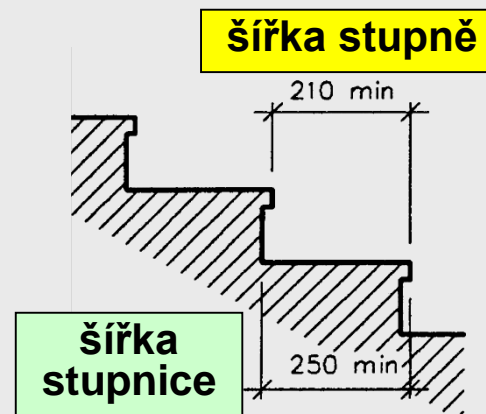
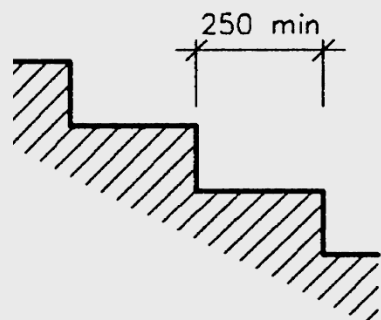
Vodorovná vzdálenost předních hran stupnic dvou následujících schodišťových stupňů měřená na výstupní čáře

ŠÍŘKA STUPNĚ A STUPNICE



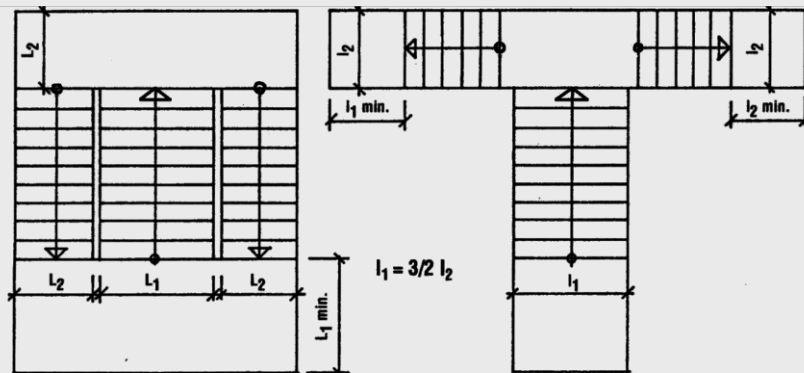
Optimální výška stupně 150-180 mm

šířka stupně = šířka stupnice



ZÁKLADNÍ POJMY a NÁZVOSLOVÍ

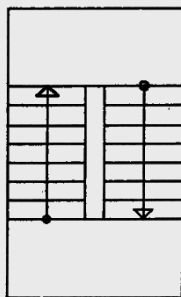
2 ramenné pravotočivé větvené (sdružené)



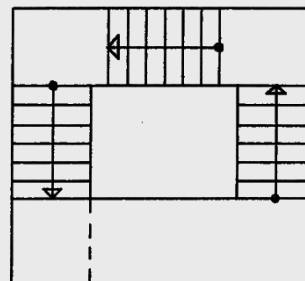
PODESTA – čl. 3.9

Plocha, na niž schodišťové rameno nebo rameno šikmé rampy bezprostředně navazuje po překonání určité výškové úrovně

2 ramenné pravotočivé



3 ramenné levotočivé

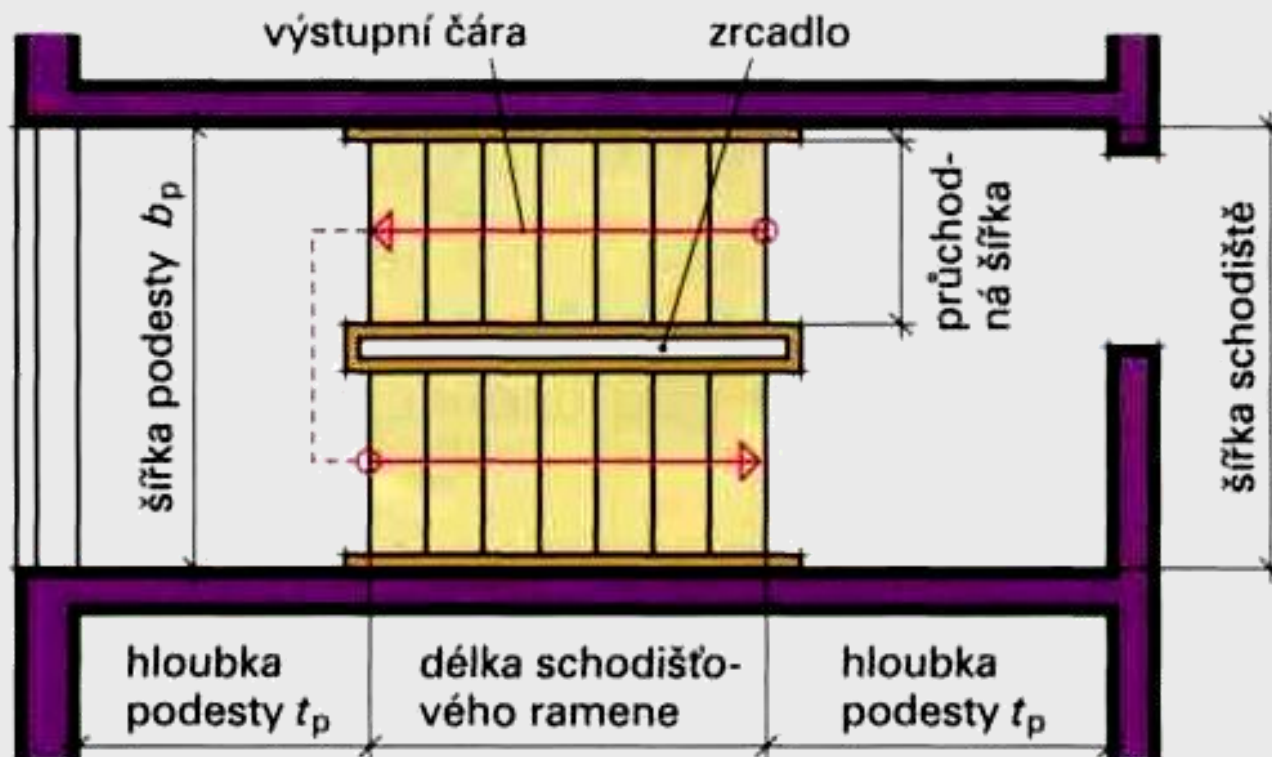


ZRCADLO – čl. 3.10

Volný prostor ohraničený půdorysně schodišťovými rameny nebo rameny šikmých ramp a přilehlými podestami

SCHODIŠŤOVÁ RAMENA A PODESTY

ZÁKLADNÍ NÁZVOSLOVÍ



VYHLÁŠKA číslo 268/2009 Sb.

- **Ustanovení §8 - vyhlášky 268/2009 Sb., O OBECNÝCH TECHNICKÝCH POŽADAVCÍCH NA STAVBY** stanoví základní požadavky na stavby, tedy i **NA SCHODIŠTĚ A RAMPY**.
- Schodiště a rampy musí být navrženy a provedeny tak, aby plnily základní požadavky na stavby:
 - **MECHANICKOU ODOLNOST A STABILITU**
 - **POŽÁRNÍ BEZPEČNOST**
 - **OCHRANU ZDRAVÍ, ZDRAVÝCH ŽIVOTNÍCH PODMÍNEK A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**
 - **OCHRANU PROTI HLUKU**
 - **BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ**
 - **ÚSPORU ENERGIE A OCHRANU TEPLA**

VYHLÁŠKA číslo 268/2009 Sb.

- **Ustanovení § 22** stanoví následující požadavky:
 - každé podlaží a každý užitný půdní prostor budovy **musí být přístupný alespoň JEDNÍM HLAVNÍM SCHODIŠTĚM**
 - další **pomocná schodiště** se navrhují zejména pro řešení **únikových a zásahových** cest v souladu s normovými hodnotami
 - **místo schodišť lze navrhnout šikmé rampy** (na únikových cestách max. sklon 1 : 8)
 - nejmenší **PODCHODNÁ VÝŠKA** schodišť může být **2100 mm**, nejmenší **PRŮCHODNÁ VÝŠKA 1950 mm**

VYHLÁŠKA číslo 268/2009 Sb.

- **všechny schodišťové stupně** v jednom schodišťovém rameni **musí mít STEJNOU VÝŠKU**, v případě přímých ramen i stejnou šířku
- nejmenší **šířka stupně** na výstupní čáře je **210 mm**, nejmenší **šířka stupnice** na výstupní čáře je **250 mm**
- vzájemný vztah mezi výškou a šířkou je dán vztahem **$2h + b = 630 \text{ mm}$** (v odůvodněných případech se nemusí rovnat hodnotě 630 mm, ale musí být v rozmezí 600 až 650 mm),
- **POČET VÝŠEK STUPŇŮ** v jednom schodišťovém rameni musí být nejméně **3** a nejvýše **18**,
u bezbariérově užívaných staveb může být v jednom rameni nejvýše 16 výšek stupňů

VYHLÁŠKA číslo 268/2009 Sb.

- **KOSÉ** stupně i **ZVLÁŠTNÍ** stupně musí mít v nejužším místě šířku stupně **nejméně 130 mm**,
- **přední hrana stupně může být zaoblená**
(max. poloměr zaoblení 10 mm) nebo zkosená (největší rozměr zkosení je výškově 5 mm a šířkově 25 mm)
- **u bezbariérových staveb nesmí být h stupně >160 mm, b < 310 mm**
- **stupnice** schodišťového stupně musí být **vodorovná, bez sklonu v příčném i podélném směru**
- **povrch stupně** musí být z materiálu odolného působení mechanického namáhání a vlivu daného prostředí
- uvnitř vícepodlažních bytů, může být schodiště neoddělené od ostatních prostorů, pokud nejsou tyto prostory určeny pro spaní

VYHLÁŠKA č. 268/2009 Sb.

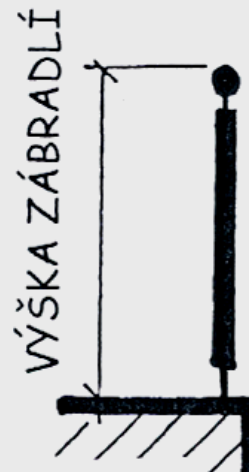
Ustanovení §27 – vyhlášky 268/2009 Sb., stanoví pro ZÁBRADLÍ následující požadavky:

- schodišťová ramena a schodišťové podesty **musí být na volných okrajích opatřeny zábradlím**
- Předepsané výšky zábradlí stanoví **ČSN 73 4301** a **ČSN 74 3305 v závislosti na hloubce volného prostoru**
- **Norma ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí** , obsahuje jak všeobecné, tak technické požadavky na zábradlí včetně rozměrů, pevnosti, výroby i montáže.
- **ŠÍŘKA ZRCADLA < jako 200 mm**, určuje se výška zábradlí podle největšího výškového rozdílu k nejbližše níže ležící podestě za zrcadlem
- **ŠÍŘKA ZRCADLA > jako 200 mm** určuje se výška zábradlí podle hloubky volného prostoru v zrcadle

STANOVENÍ VÝŠKY ZÁBRADLÍ

MĚŘENÍ VÝŠKY ZÁBRADLÍ

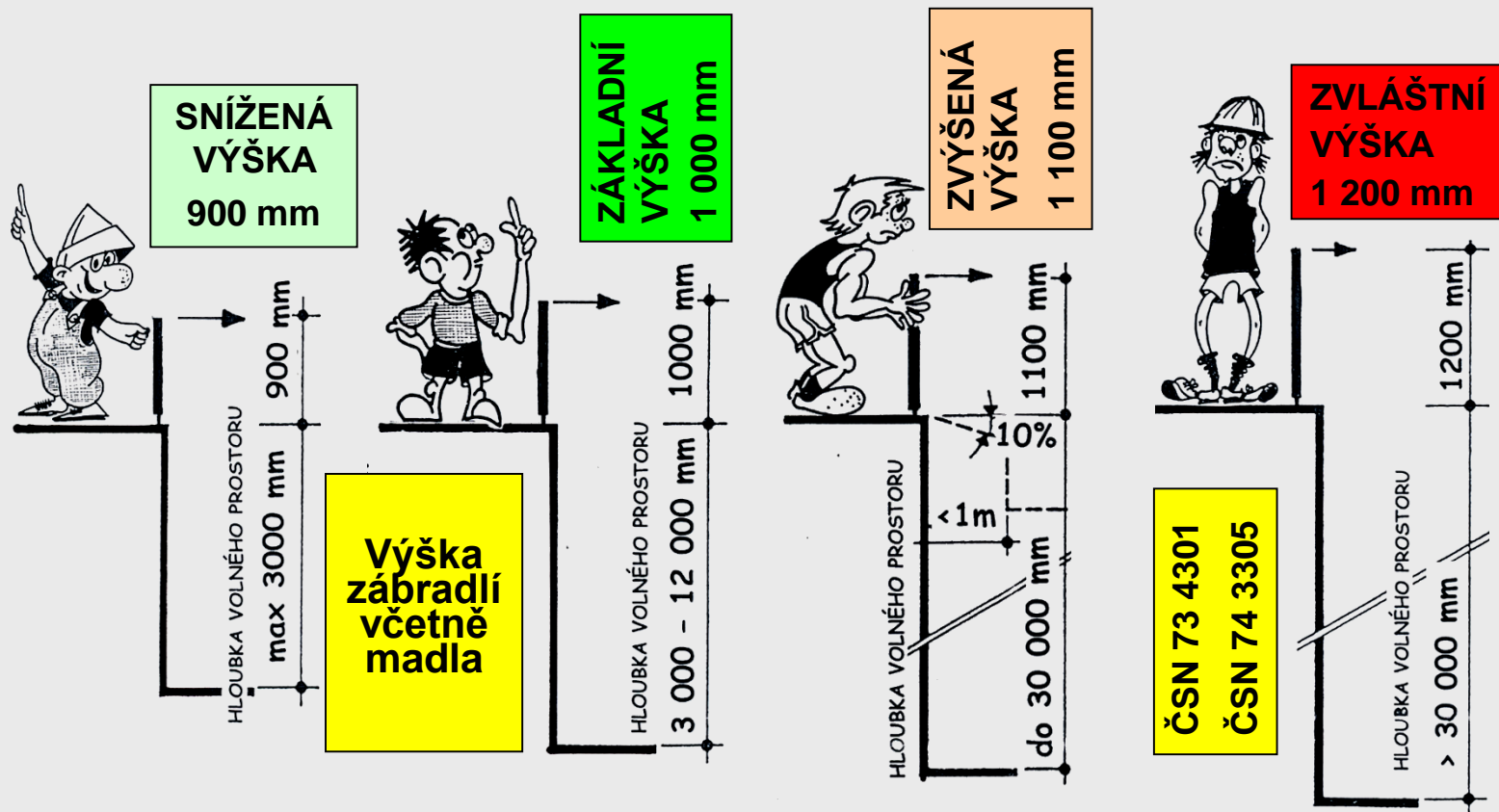
- ◆ na svislici od úrovně nejvyšší hrany horní plochy zábradlí k myšlené spojnici nezkosených hran schodišťových stupňů
- ◆ nepřihlíží se ke zkosení hran stupňů



MĚŘENÍ
VÝŠKY ZÁBRADLÍ



OCHRANNÁ ZÁBRADLÍ



V ZÁVISLOSTI NA HLOUBCE VOLNÉHO PROSTORU

OCHRANNÁ ZÁBRADLÍ

- Všechny pochůzné plochy stavby, **KDE JE NEBEZPEČÍ PÁDU OSOB** a k nimž je možný přístup, **se musí OPATŘIT OCHRANNÝM ZÁBRADLÍM** (popřípadě jinou zábranou), které musí **bezpečně odolávat zatížením působícím ve směru vodorovném i svislém**
- Šikmé zábradlí schodišť a šikmých ramp musí být opatřeno **MADLEM**, umístěným ve výšce **nejméně 900 mm a nejvíce 1200 mm**.



OCHRANNÁ ZÁBRADLÍ

- **ZÁBRADLÍ SE NEMUSÍ ZŘÍDIT**, pokud
 - a) **BY BRÁNILO ZÁKLADNÍMU PROVOZU**, pro který je plocha určena – nástupiště, rampy na nakládání, bazény apod.,
 - b) **při HLOUBCE volného prostoru nejvýše 3 m**, je-li na volném okraji pochůzná plocha s běžným nebo nízkým provozem vytvořen **nepochůzný bezpečnostní pás široký nejméně 1,5 m**, který je zřetelně vymezen.

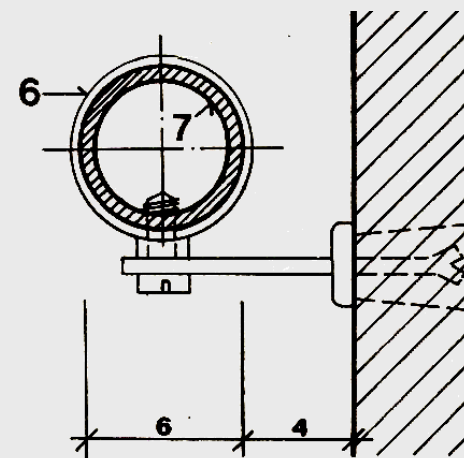
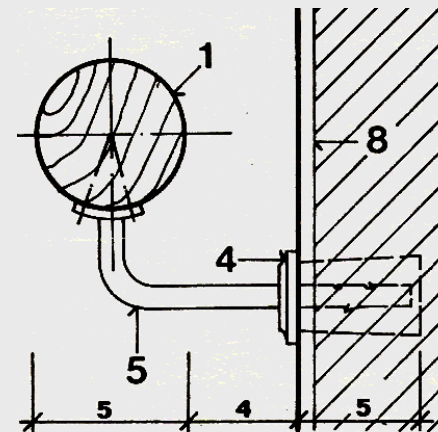
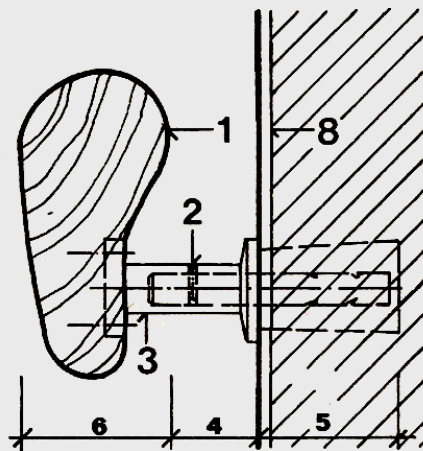
- Hrozí-li **NEBEZPEČÍ PODKLOUZNUTÍ** nebo **PROPADNUTÍ**, musí být u podlahy zábradlí opatřeno **ochrannou lištou nejméně 100 mm vysokou**

OCHRANNÁ ZÁBRADLÍ

- Zábradlí v provozech **URČENÝCH PRO DĚTI** a v bytových domech **musí být plné** nebo **s výplní tabulovou, sloupkovou ze svislých tyčových prvků** nebo **mřížovou**. **Mezery v zábradlí nesmí být širší než 120 mm v bytových domech a 80 mm v provozech určených pro děti**
- U staveb určených **pro pobyt dětí do 12 let** se navíc musí **UMÍSTIT MADLO** ve výši **400 až 700 mm**. Madlo zábradlí nesmí mít ostré hrany, výstupy apod.
- **zábradlí v chráněných únikových cestách, kromě madla, musí být z nehořlavých hmot**

ŘEŠENÍ MADLA ZÁBRADLÍ

Hykš, 1977



- 1) Dubové madlo
- 2) Jistící šroub
- 3) Ocelová trubka \varnothing 25 mm
- 4) Rozeta
- 5) Ocelová tyč \varnothing 20 mm
- 6) Objímka
- 7) Ocelová trubka \varnothing 60 mm
- 8) Schodišťová stěna

OCHRANNÁ ZÁBRADLÍ

- **SCHODIŠŤOVÉ RAMENO MUSÍ MÍT MADLO:**
 - alespoň na jedné straně u **přímých a zakřivených** ramen s průchodnou šířkou **do 1650 mm**
 - na obou stranách u **přímých a zakřivených** ramen s průchodnou šířkou **větší než 1650 mm**
 - u **točitých a smíšených ramen** s průchodnou šířkou **větší než 1100 mm**
 - v **bezbariérově užívaných stavbách na obou stranách ve výšce 900 mm**
- Na začátku a na konci ramene musí **vodorovná část madla** alespoň na vnější straně ramene přesahovat **nejméně o 150 mm** hranu počátku změny výškové úrovně ramene

OCHRANNÁ ZÁBRADLÍ

- Rameno **s šířkou větší než 2750 mm** se doporučuje **šířkově rozdělit** mezilehlým zábradlím s madlem
- Šikmá rampa **u bezbariérově užívaných staveb** musí být opatřena po obou stranách **vodící tyčí ve výšce 250 mm**
- Norma **NEPLATÍ** pro zábradlí komínových lávek, šachet a strojoven výtahů, pro zábradlí umístěné na jeřábech, zdvihadlech, transportních zařízeních, pro balustrády, boční stěny a madla pohyblivých schodů, pro zábradlí na plavidlech, na strojních zařízeních, na mostních objektech a opěrných zdech, na pozemních komunikacích, na autobusových, trolejbusových a tramvajových zastávkách, přestupních uzlech a stanovištích (samostatné normy)

Rozlišení zábradlí podle charakteru

- **PLNÉ** – s výplní bez otvorů
- **S MEZERAMI NEBO OTVORY**
 - ▶ **s výplní tyčovou** – výplň je tvořena tyčemi rovnoběžnými s horní hranou zábradlí,
 - ▶ **mřížovou** – ze svislých tyčových prvků,
 - ▶ **tabulovou** – z celistvých plošných prvků,
 - ▶ **sloupkovou** – ze svislých prvků bez mezery nad okrajem pochůzné plochy a všechny ostatní.
- **svislé a šikmé mezery nesmí být větší než 120mm, vodorovné nesmí být větší než 180mm,** mezera mezi pochůznou plochou a výplní nesmí být větší než 120mm.

Rozlišení zábradlí podle charakteru

Zábradlí s výplní
tyčovou



Zábradlí s výplní mřížovou



Zábradlí s tabulovou výplní

Rozlišení zábradlí podle charakteru



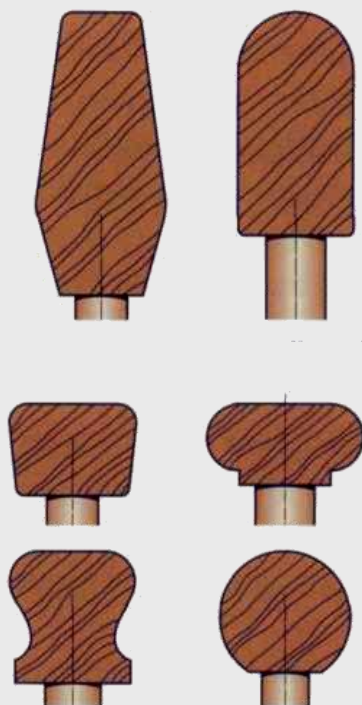
Zábradlí s výplní sloupkovou

Skleněné výplně zábradlí



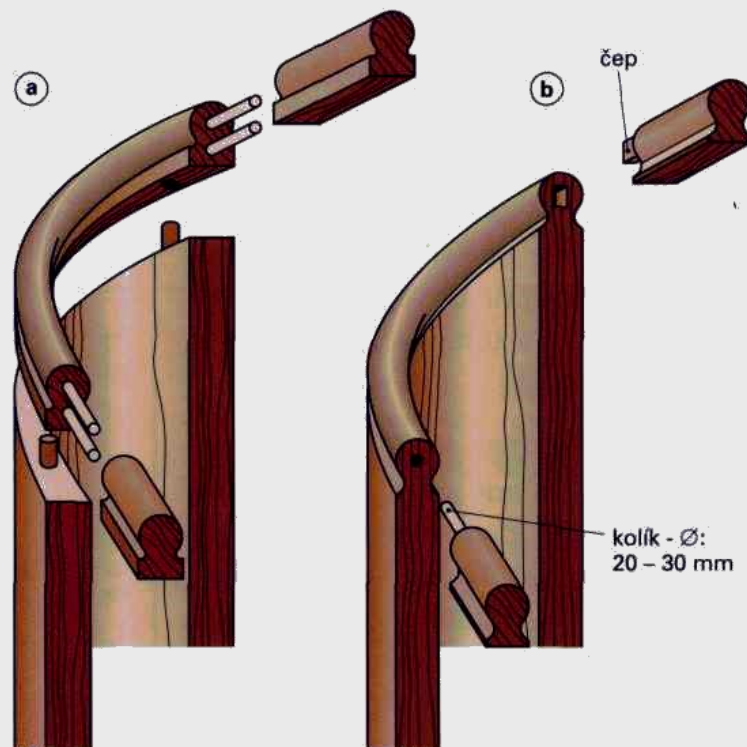
www.infobydleni.cz/news/schodiste-konstrukce-zabradli-a-madla/

SPOJENÍ MADLA A OHYBNÍKU



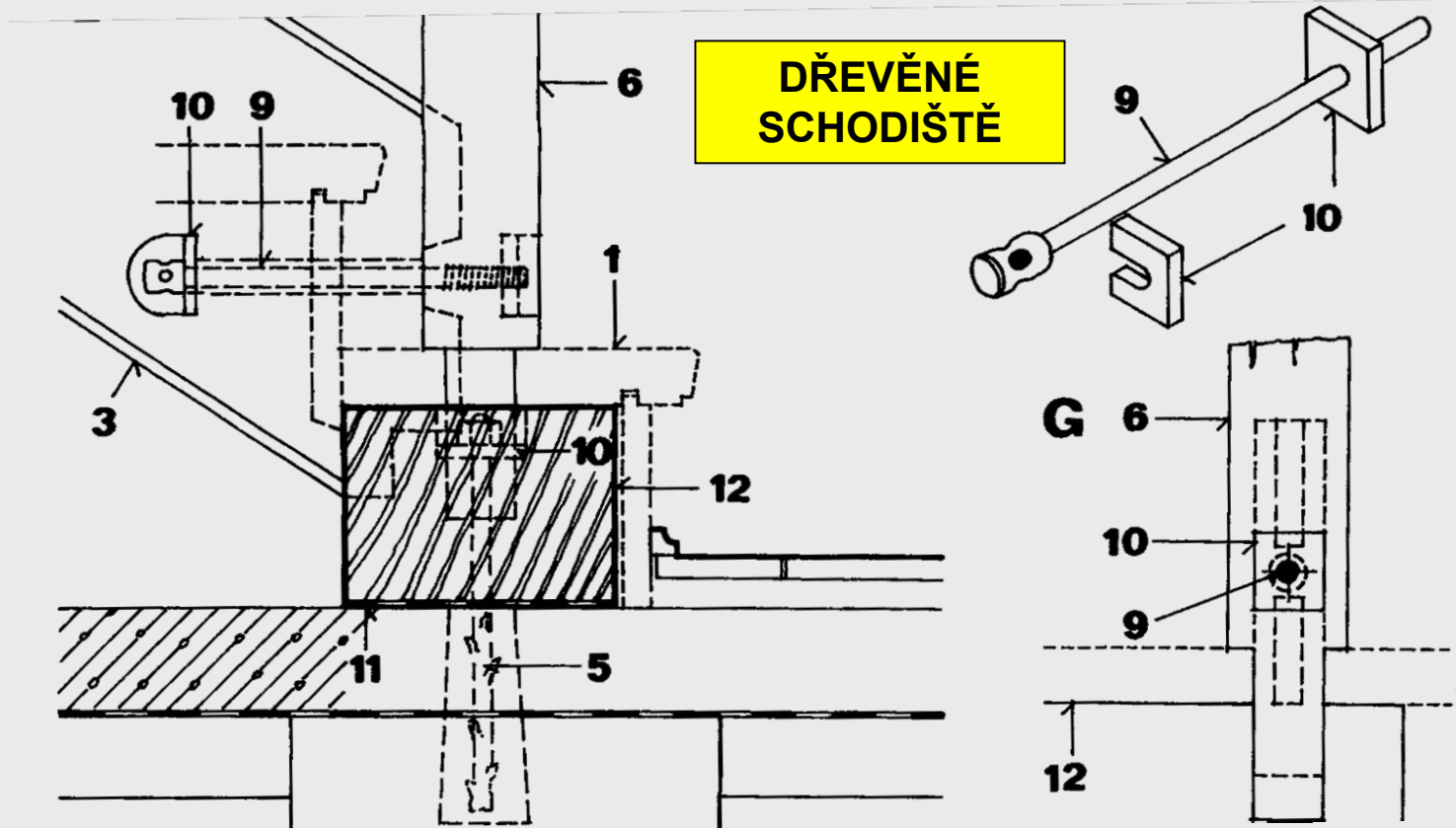
Madla nad volnou schodnicí

Spojení madla a ohybníku
zábradelního madla



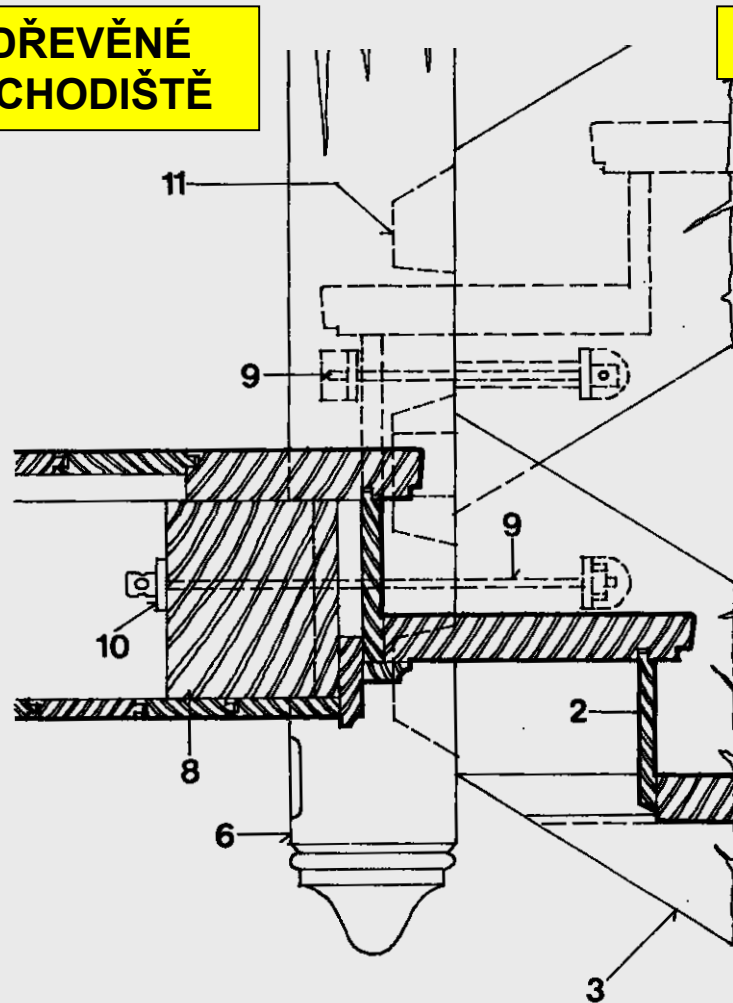
Nutsch, 2003

Detaily upevnění schodišťového zábradlí – NÁSTUPNÍ STUPEŇ

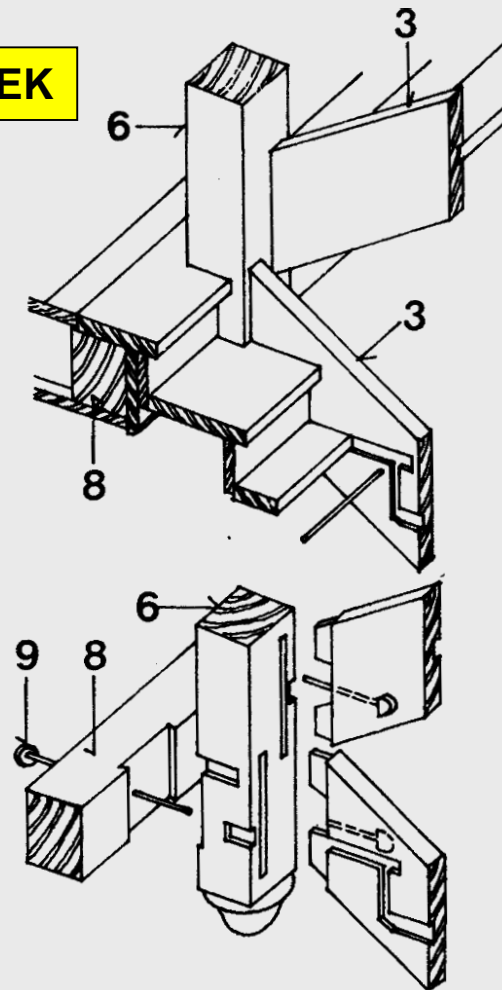


Detaily upevnění schodišťového zábradlí – VÝSTUPNÍ STUPEŇ

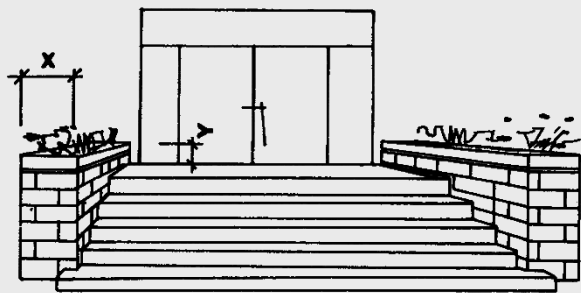
DŘEVĚNÉ
SCHODIŠTĚ



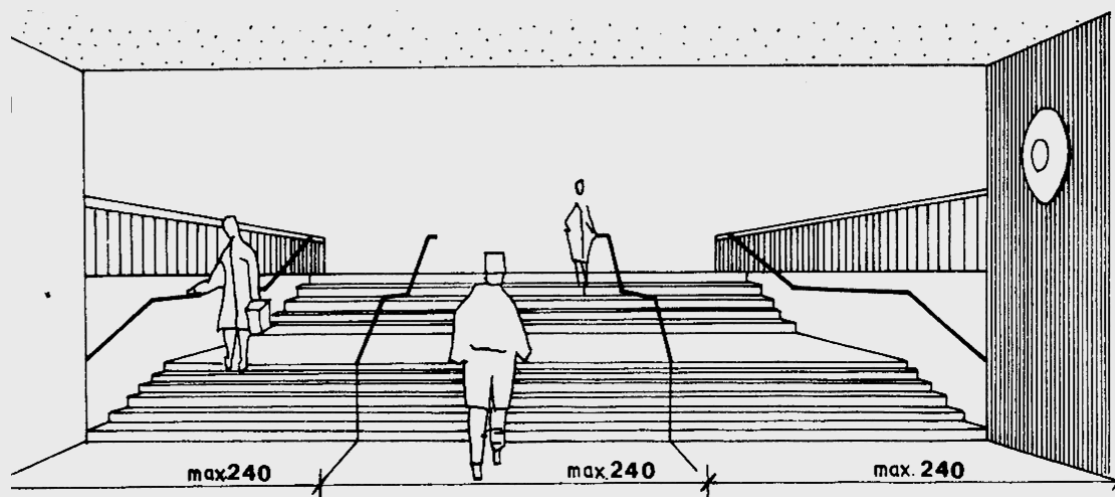
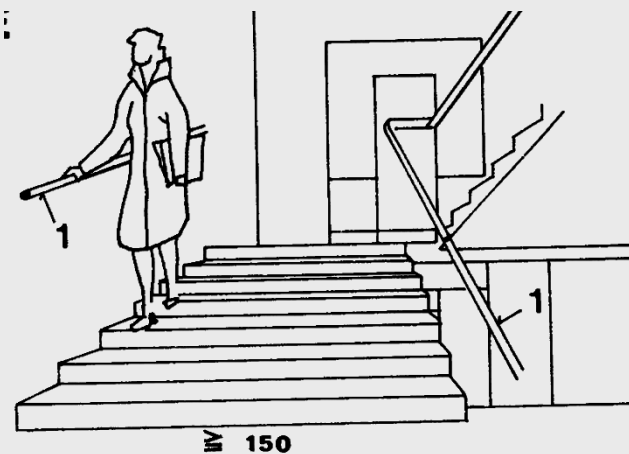
SLOUPEK



UMÍSTĚNÍ ZÁBRADLÍ



$$y = 1100 - x$$



Hykš, 1977

ROZDĚLENÍ SCHODIŠŤ

Schodiště je **VERTIKÁLNÍ KOMUNIKACÍ** mezi různými výškovými úrovněmi.

PODLE UMÍSTĚNÍ JSOU SCHODIŠŤĚ:

- ➡ uvnitř budovy, **schodiště vnitřní** – chráněné proti působení povětrnostních vlivů
- ➡ vně budovy a přímo s ní souvisejí – **schodiště vnější**, nechráněné nebo jen částečně chráněné proti působení povětrnostních vlivů
- ➡ popřípadě jsou samostatné v terénu, kde překonávají výškové rozdíly – **schodiště terénní**

ROZDĚLENÍ SCHODIŠŤ

PODLE FUNKCE A PROVOZNIHO VYUŽITÍ:

- ➔ HLAVNÍ
- ➔ VEDLEJŠÍ
- ➔ ÚNIKOVÉ
- ➔ POMOCNÉ
- ➔ VYROVNÁVACÍ
- ➔ PŘEDLOŽENÉ
- ➔ SCHODIŠŤĚ (RAMPA)
V BEZBARIÉROVĚ
UŽÍVANÝCH STAVBÁCH



Voldřich, 1972

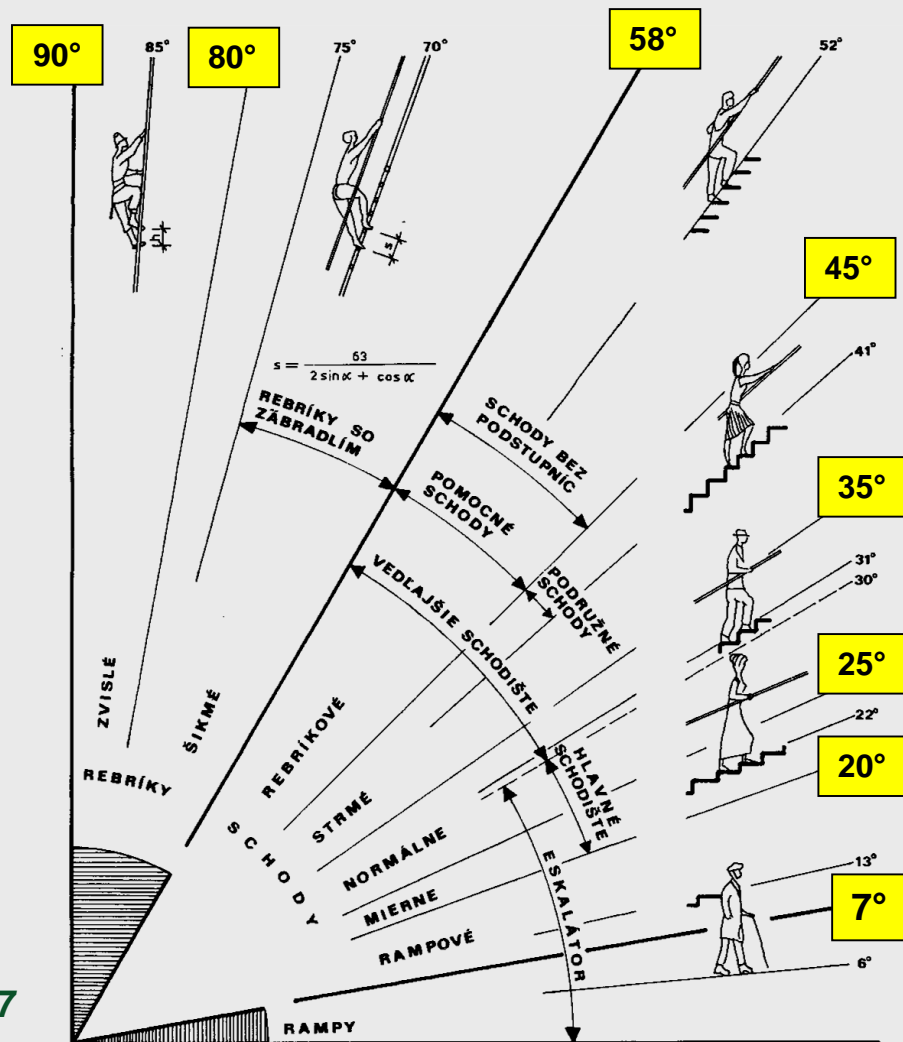
ROZDĚLENÍ SCHODIŠŤ

TŘÍDĚNÍ PODLE SKLONU RAMEN PRO PŘEKONÁNÍ ROZDÍLU VÝŠKOVÝCH ÚROVNÍ:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| ■ Šikmé rampy | $0^\circ < \alpha \leq 7^\circ$ |
| ■ Rampová schodiště | $7^\circ < \alpha \leq 20^\circ$ |
| ■ Mírná schodiště | $20^\circ < \alpha \leq 25^\circ$ |
| ■ Běžná schodiště | $25^\circ < \alpha \leq 35^\circ$ |
| ■ Strmá schodiště | $35^\circ < \alpha \leq 45^\circ$ |
| ■ Žebříková schodiště | $45^\circ < \alpha \leq 58^\circ$ |
| ■ Žebříky skloněné | $58^\circ < \alpha \leq 80^\circ$ |
| ■ Žebříky svislé, stupadla | $80^\circ < \alpha \leq 90^\circ$ |

TŘÍDĚNÍ SCHODIŠŤ

podle
SKLONU
RAMEN



Hykš, 1977

ROZDĚLENÍ SCHODIŠŤ

**PODLE ZPŮSOBU
PŘENÁŠENÍ ZATÍŽENÍ DO
OPĚRNÝCH KONSTRUKCÍ:**

- **VŘETENOVÁ**
- **PILÍŘOVÁ**
- **SCHODNICOVÁ**
- **VISUTÁ
(SAMONOSNÁ)**
- **ZAVĚŠENÁ**
- **DESKOVÁ**
- **MONTOVANÁ
(PANELOVÁ)**
- **ZVLÁŠTNÍ**

Vřetenové schody, SWN Moravia s r.o.



UKÁZKA SCHODIŠŤ

Schody společnosti EMPATE, a.s.



*Schodnicové
schodiště*

UKÁZKA SCHODIŠŤ

Schodnice nahrazují kovové
segmenty



TŘÍDĚNÍ SCHODIŠŤ

PODLE POČTU RAMEN a PŮDORYSNÉHO TVARU RAMEN

PODLE POČTU RAMEN:

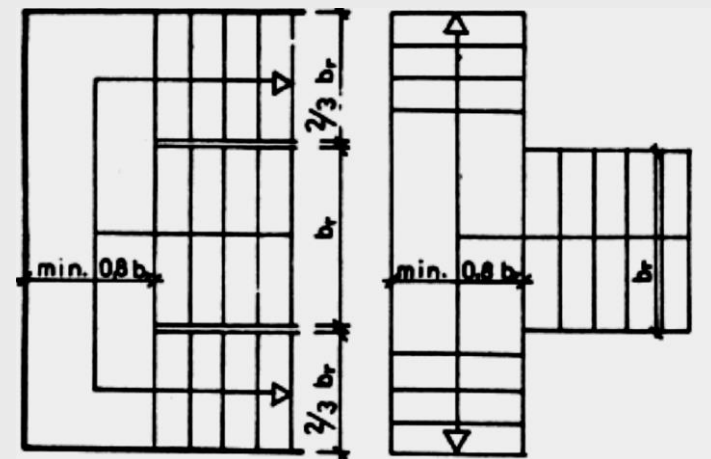
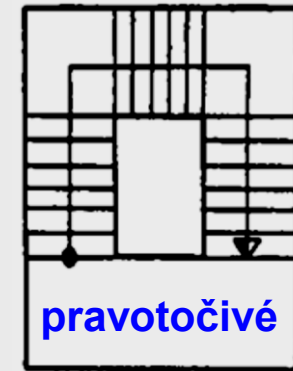
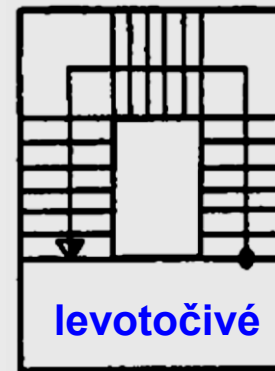
- JEDNORAMENNÉ
- DVOURAMENNÉ
- TŘÍRAMENNÉ
- VÍCERAMENNÉ

PODLE PŮDORYSNÉHO TVARU

- PŘÍMÉ
- ZAKŘIVENÉ
- SMÍŠENÉ

TŘÍDĚNÍ PODLE SMYSLU VÝSTUPU

- ➔ PŘÍMÉ
- ➔ PRAVOTOČIVÉ
- ➔ LEVOTOČIVÉ
- ➔ SDRUŽENÉ



TŘÍDĚNÍ SCHODIŠŤ

TŘÍDĚNÍ PODLE PŘEVLÁDAJÍCÍHO MATERIÁLU

- DŘEVĚNÁ
- KAMENNÁ
- CIHELNÁ
- BETONOVÁ
- ŽELEZOBETONOVÁ
- OCELOVÁ
- KOMBINOVANÁ



TŘÍDĚNÍ PODLE PŘEVLÁDAJÍCÍHO MATERIÁLU



Kombinované schodiště ocel a sklo

www.kmkdesign.cz/schodiste

TŘÍDĚNÍ PODLE PŘEVLÁDAJÍCÍHO MATERIÁLU

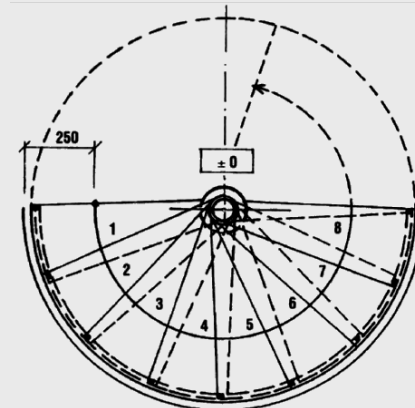
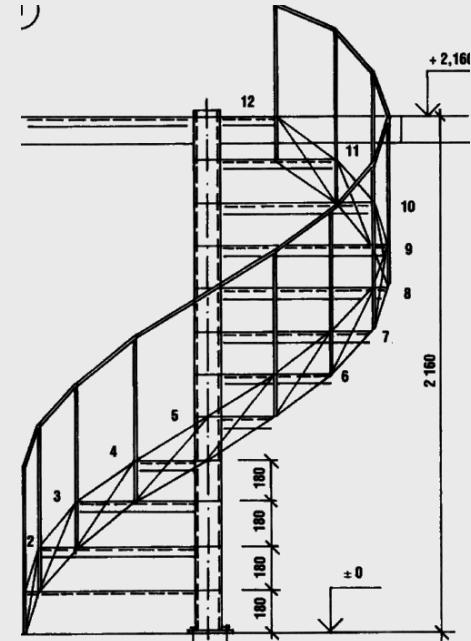
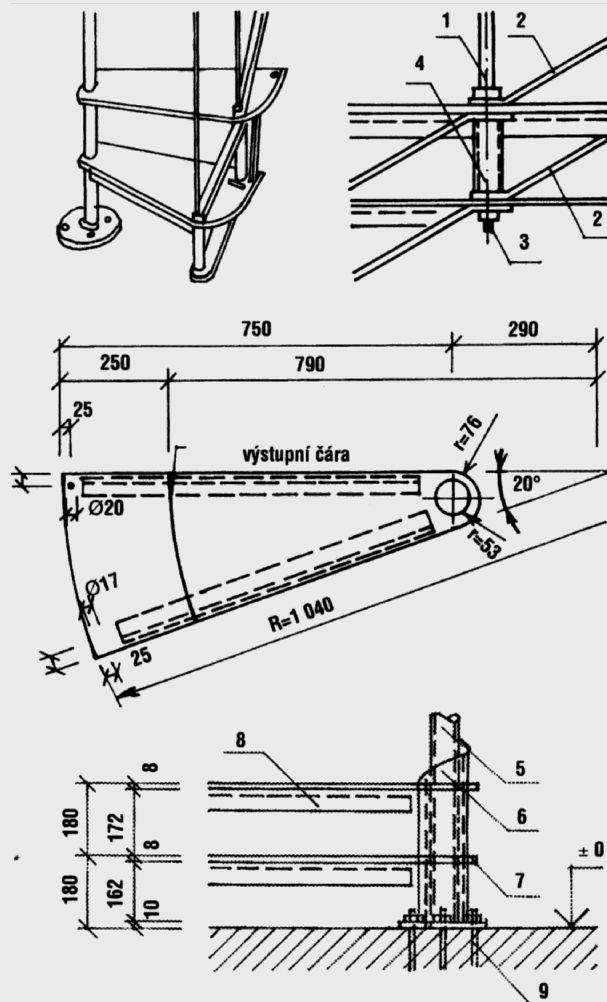


www.fa-havlicek.cz/schody/

Točité schodiště do Anglie

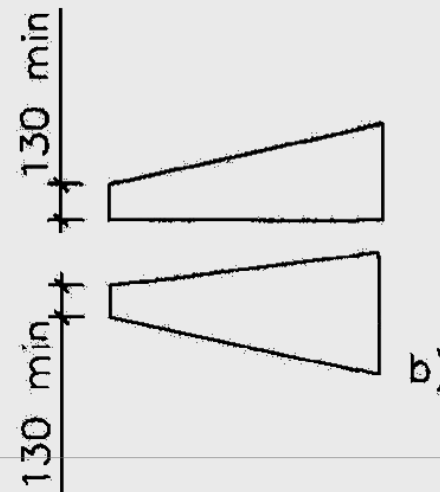
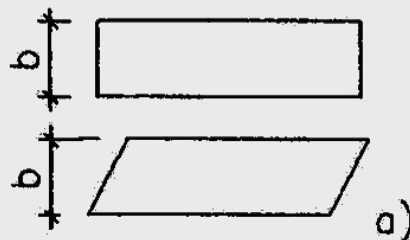
TŘÍDĚNÍ PODLE PŘEVLÁDAJÍCÍHO MATERIÁLU

Točité schodiště OCELOVÉ



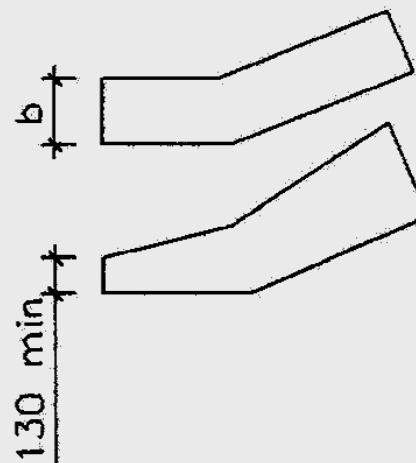
TŘÍDĚNÍ PODLE PŮDORYSNÉHO TVARU STUPNĚ

Přímý stupeň



Kosý stupeň

Zakřivený stupeň



Zvláštní stupeň

SPRÁVNÝ NÁVRH SCHODIŠTĚ

ČSN 73 4130, ČSN 74 3305, ČSN 73 0833,
Vyhláška 268/2009 Sb.



- ➔ **STATICKE POŽADAVKY**
- ➔ **DISPOZIČNÍ USPOŘÁDÁNÍ**
- ➔ **EKONOMIKA KONSTRUKCE**
- ➔ **ZDRAVOTNĚ HYGIENICKÉ a
BEZPEČNOSTNÍ POŽADAVKY**
- ➔ **VÝTVARNÉ PŮSOBENÍ aj.**

UŽITNÉ ZATÍŽENÍ - SCHODIŠTĚ

- v obytných a kancelářských budovách, zdravotních zařízeních:

3,0 kN/m²

- ve školách, jídelnách, restauracích, v divadlech, kinech, obchodních domech, knihovnách:

4,0 kN/m²

- k tribunám všeho druhu a v nástupištích veřejné dopravy:

5,0 kN/m²

**Užitné zatížení pro konstrukce schodišť *předpisuje norma*
*ČSN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí***

KONSTRUKCE SCHODIŠŤ

- NOSNÁ ČÁST STAVBY
- SPOJUJE JEDNOTLIVÁ PODLAŽÍ BUDOVY
- SLOUŽÍ K VERTIKÁLNÍ KOMUNIKACI
- UMOŽŇUJE PŘEMÍSŤOVAT PŘEDMĚTY a ZAŘÍZENÍ
- MŮŽE BÝT DOMINANTOU INTERIÉRU
- ROZHODUJÍCÍ VLIV NA USPOŘÁDÁNÍ SCHODIŠŤOVÝCH KONSTRUKCÍ MÁ KONSTRUKČNÍ SYSTÉM STAVBY (např. stěnový, skeletový) a JEHO STATICKÉ PŮSOBENÍ
- MATERIÁL

NÁVRH SCHODIŠTĚ – obecný postup

Při NÁVRHU SCHODIŠTĚ je třeba se řídit příslušnými normami podle DRUHU VYUŽÍVÁNÍ objektu (např. obytné, administrativní, výrobní apod.)

- 1) URČÍME VÝŠKU, KTEROU MÁ SCHODIŠTĚ PŘEKONAT**
(výška od horního povrchu podlahy zobrazovaného podlaží po horní povrch podlahy podlaží vyššího)
- 2) ZVOLÍME VÝŠKU JEDNOHO STUPNĚ h'** (dle druhu objektu a účelu schodiště) v rozmezí 160 až 180 mm, všechny stupně musí mít stejnou výšku a šířku v místě výstupní čáry (v celém rameni)

NÁVRH SCHODIŠTĚ – obecný postup

3) Zvolenou výškou h' podělíme celkovou výšku schodiště a výsledek zaokrouhlíme **NA CELÝ POČET VÝŠEK STUPŇŮ** v závislosti na počtu ramen: dvě ramena obvykle volíme sudý počet

MAXIMÁLNÍ POČET STUPŇŮ V RAMENI – 18

MINIMÁLNÍ POČET STUPŇŮ V RAMENI – 3

4) Stanoveným počtem stupňů vydělíme celkovou výšku schodiště a dostaneme **DEFINITIVNÍ VÝŠKU STUPNĚ h**

5) výšku stupně nelze zaokrouhlit – **VŠECHNY STUPNĚ MUSÍ MÍT STEJNOU VÝŠKU A ŠÍŘKU**

(v místě výstupní čáry) v celém rameni)

NÁVRH SCHODIŠTĚ – obecný postup

- 6) Z „LEHMANOVA“ vzorce $2h + b = 630 \text{ mm}$ určíme **šířku stupně - b** se zaokrouhlením na 5 mm nebo 10 mm. V některých případech se hodnota pravé strany upravuje podle účelu (např. v mateřské školce)
- 7) Doplnkově je možno ověřit správnost navržených rozměrů pomocnými vzorci:
 $b - h = 120 \text{ mm}$
 $b = 540 - 3/2h \text{ mm}$
 $4/3h - b = 520 \text{ mm}$
- 8) Určíme **SKLON** schodišťového ramene - $\text{tg } \alpha = h/b$
- 9) Určíme **DÉLKU SCHODIŠŤOVÉHO RAMENE** - $L = (n-1) \times b$
(n je počet výšek v rameni)
- 10) Zvolíme **ŠÍŘKU SCHODIŠŤOVÉHO RAMENE** - B

NÁVRH SCHODIŠTĚ – obecný postup

- 11) Zkontrolujeme
PODCHODNOU VÝŠKU

$$h_1 \geq 2100\text{mm}$$

- 12) Zkontrolujeme
PRŮCHODNOU VÝŠKU

$$h_2 \geq 1900\text{mm}$$

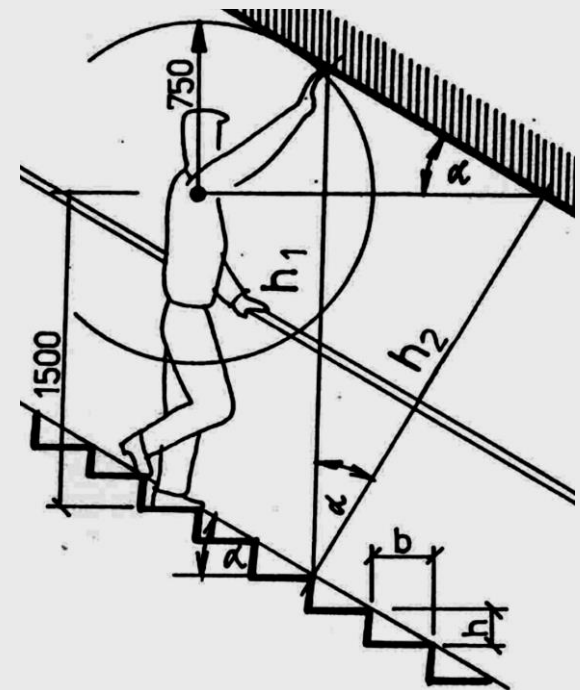
PRŮCHODNÁ VÝŠKA

$$h_{2,\min} = 750 + 1500 \cdot \cos \alpha$$

- 13) Určíme šířku hlavní podesty:
doporučeno $B + 100$ až 200mm

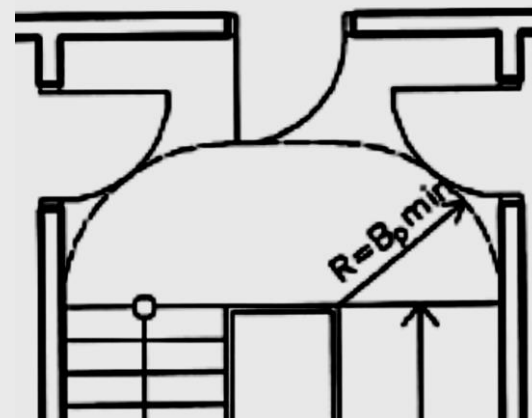
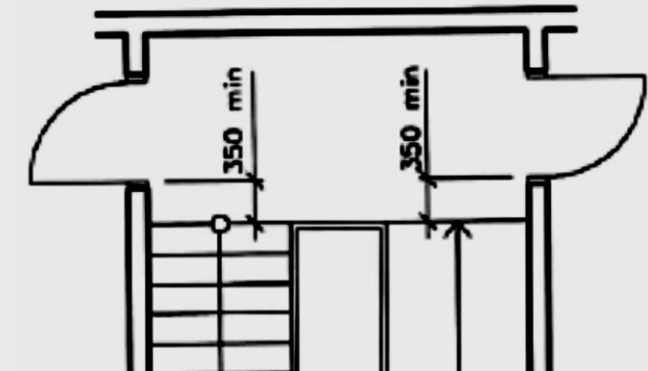
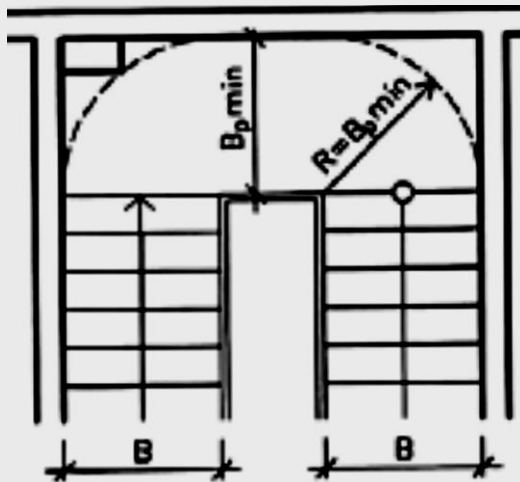
PODCHODNÁ VÝŠKA

$$h_{1,\min} = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha}$$



NÁVRH SCHODIŠTĚ – obecný postup

- 14) Určíme šířku mezipodlažní podesty B;
- 15) Zvolíme šířku zrcadla;



NÁVRH SCHODIŠTĚ – obecný postup

NÁVRHEM JE URČENA MINIMÁLNÍ VELIKOST SCHODIŠŤOVÉHO PROSTORU.

- 16) Výška zábradlí má být 1100 mm. Je –li madlo širší, zábradlí může být nižší podle vzorce:

$$x = 1750 - 1,6y,$$

kde x – šířka madla, y – výška zábradlí

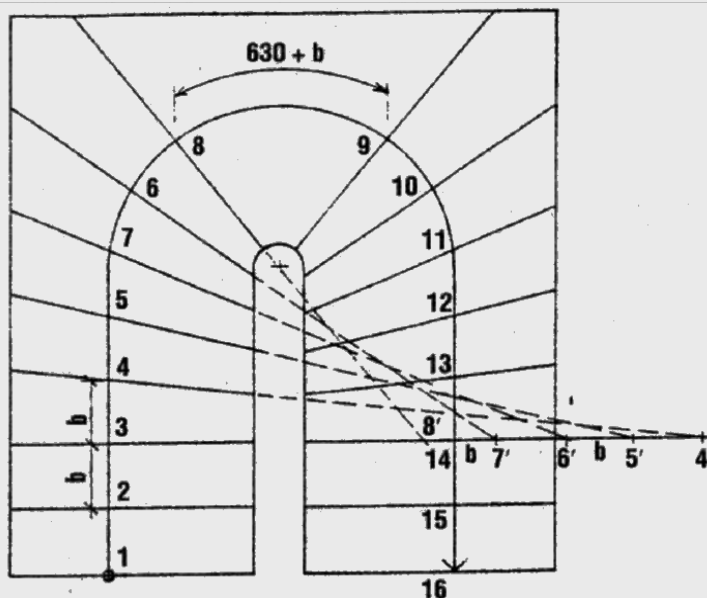
- 17) Prostor schodiště musí být osvětlen a větrán

18) stupnice schodišťového stupně musí být **vodorovná**, beze sklonu v příčném i podélném směru

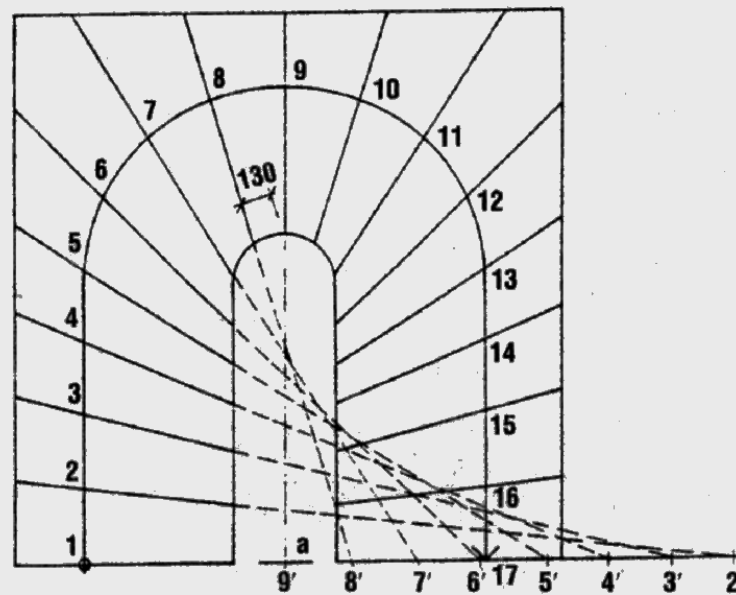
19) podesty vnitřních schodišť' musí být **vodorovné**, beze sklonu v příčném i podélném směru.

20) podesty **vnějších schodišť'** smí mít podélný sklon ve směru sestupu **nejvýše 7 %**.

ROZVINUTÍ STUPŇŮ

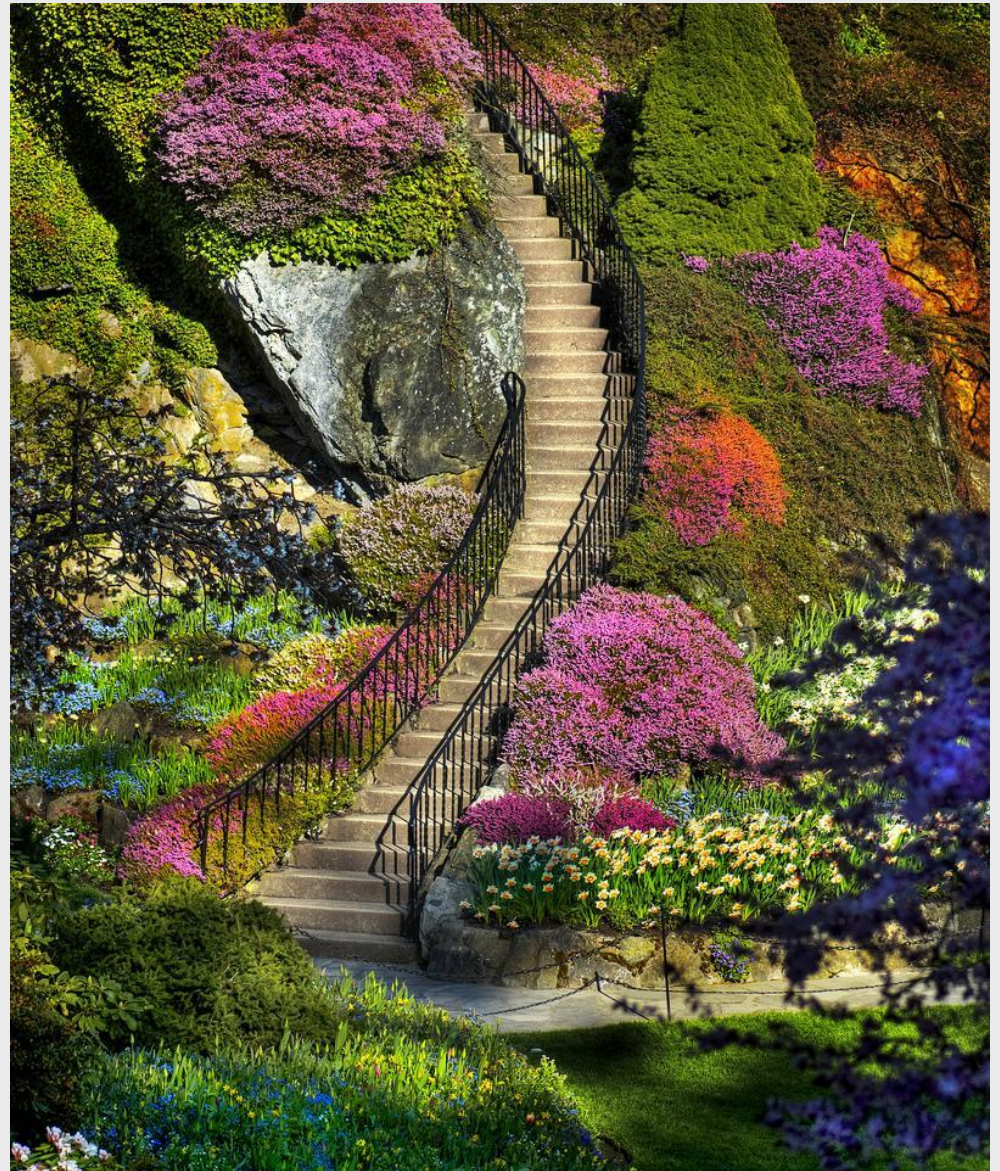


Jednoramenné smíšenočaré schodiště s vloženým odpočívadlem.
Vhodné při malé šířce zrcadla. Na začátek a konec ramene lze zařadit přímé stupně.



Jednoramenné smíšenočaré schodiště s větší šířkou zrcadla, ale s malou půdorysnou délkou schodišťového prostoru.
Všechny stupně jsou kosé.

I TAKHLE MOHOU VYPADAT SCHODY



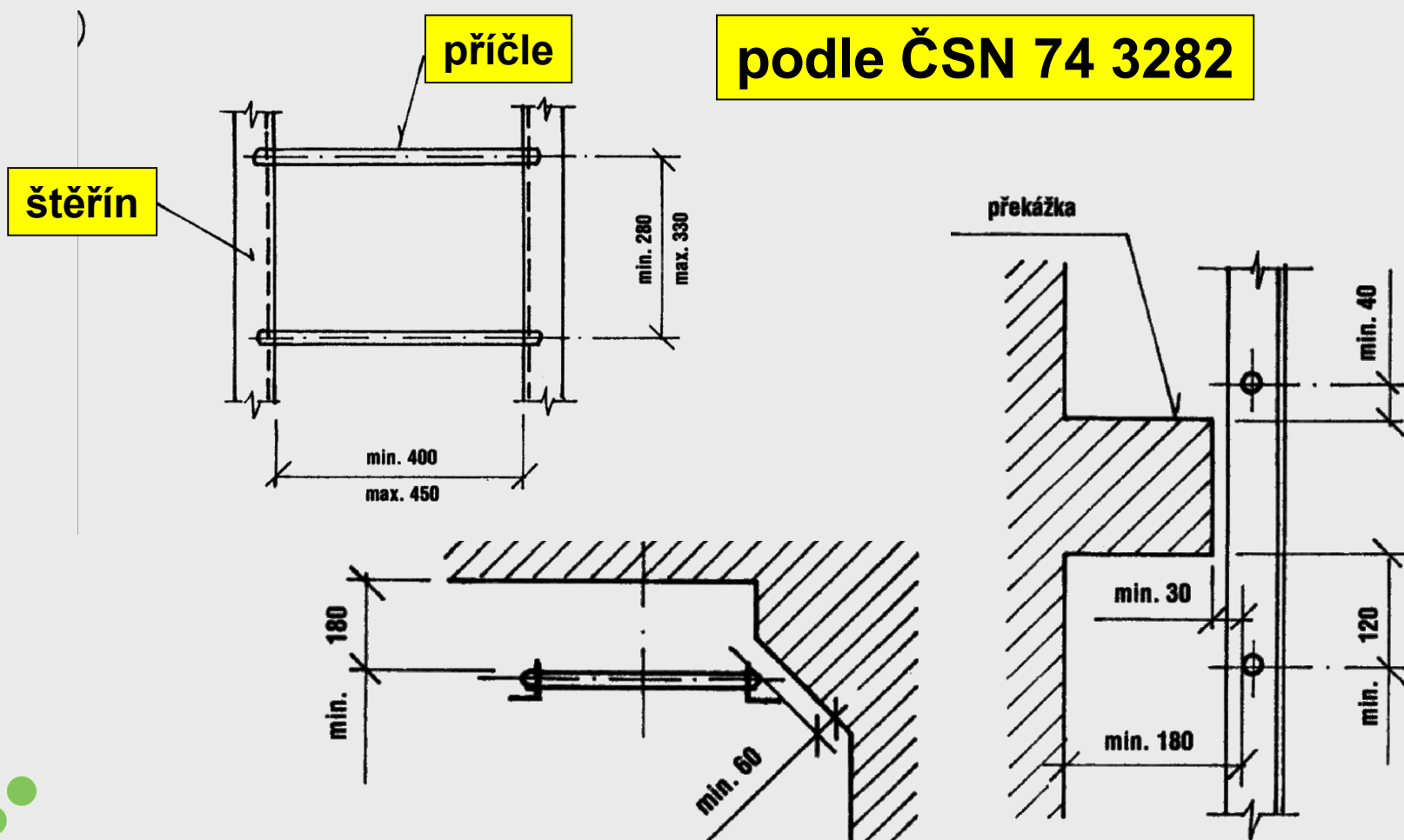
ŽEBŘÍKY

Pro navrhování ocelových žebříků platí ČSN 74 3282

- žebříky slouží pro občasný výstup,
- dle konstrukce se žebříky dělí na **PŘÍČLOVÉ** a **STUPADLOVÉ** nebo **PEVNÉ**, **SKLÁDACÍ** a **VÝSUVNÉ**,
- vzdálenost **příčlí je 280-330** mm,
- vzdálenost **bočnic je 400 - 450** mm,
- maximální **délka je 12** m,
- příčlové žebříky jsou tvořeny podélnými nosnými prvky spojenými příčlemi.

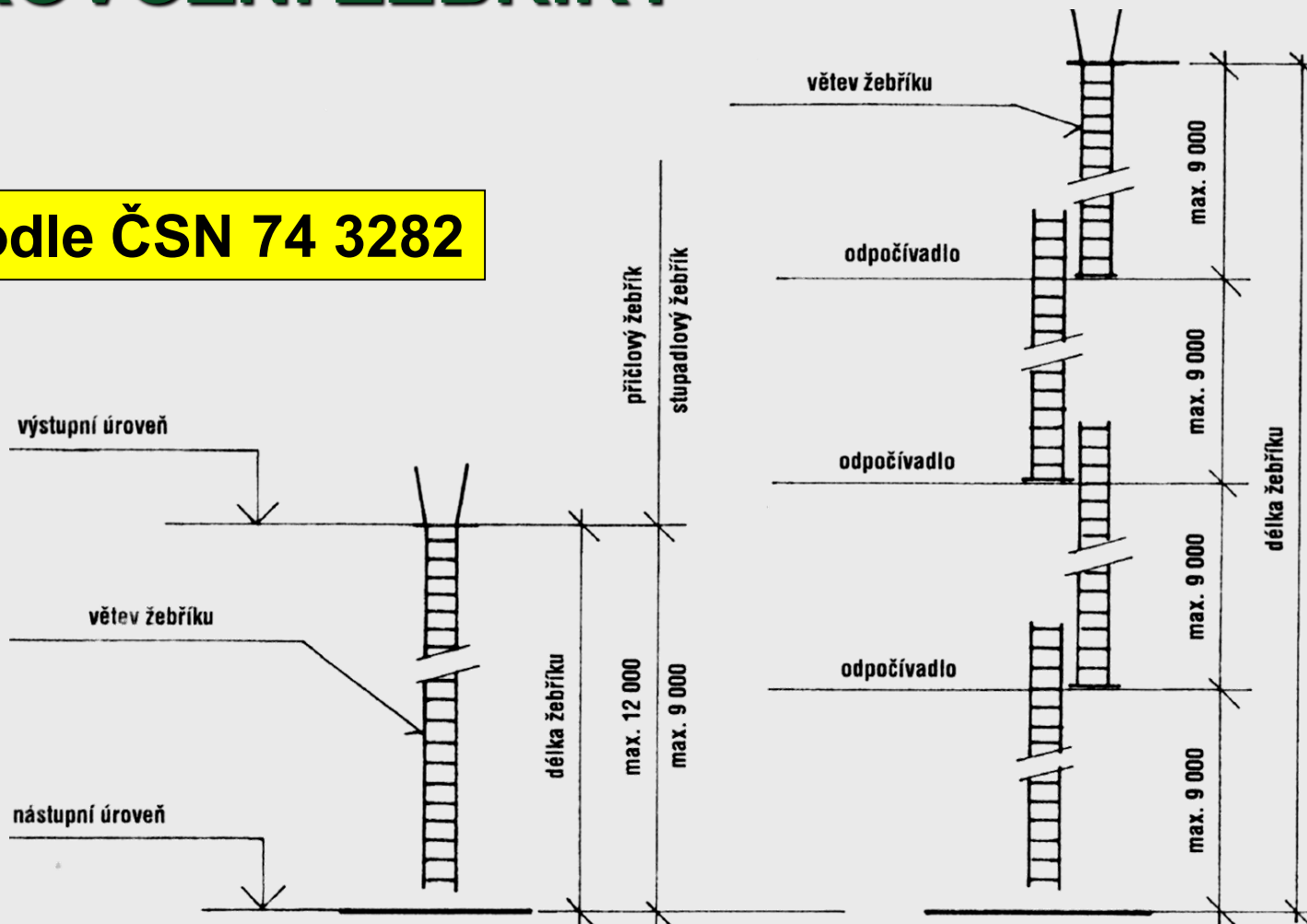
Ocelové žebříky - PŘÍČLOVÉ

podle ČSN 74 3282

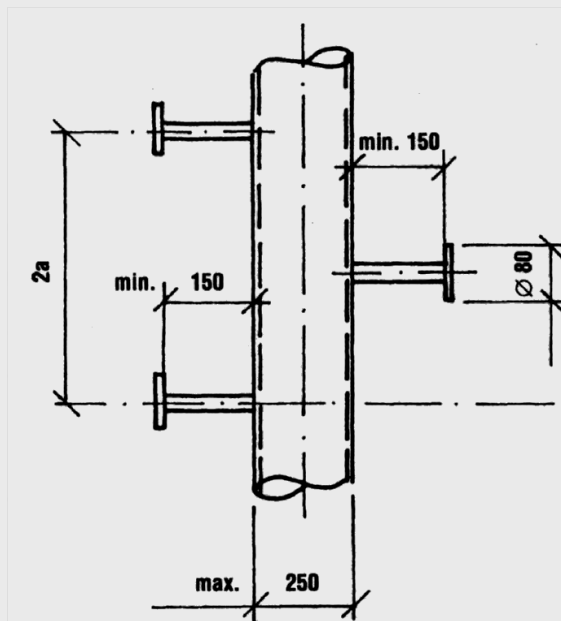


PROVOZNÍ ŽEBŘÍKY

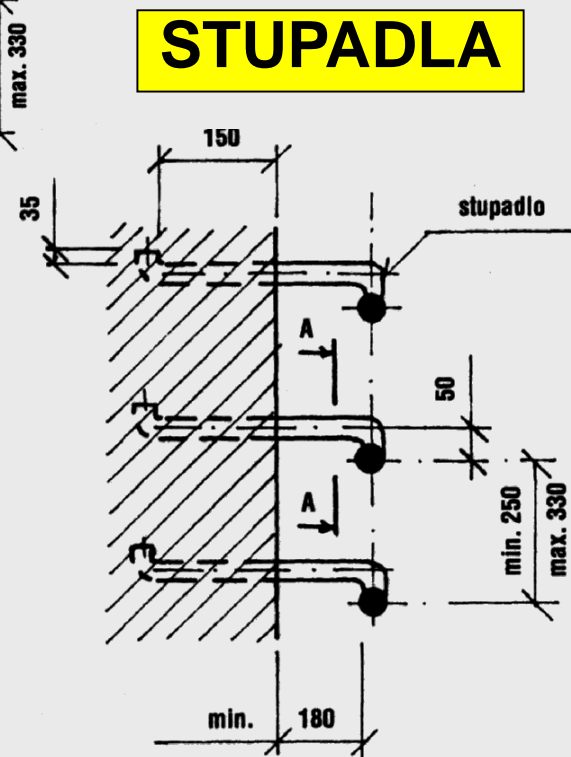
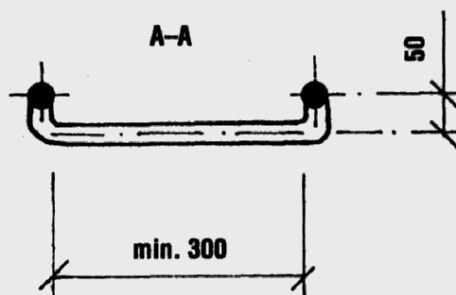
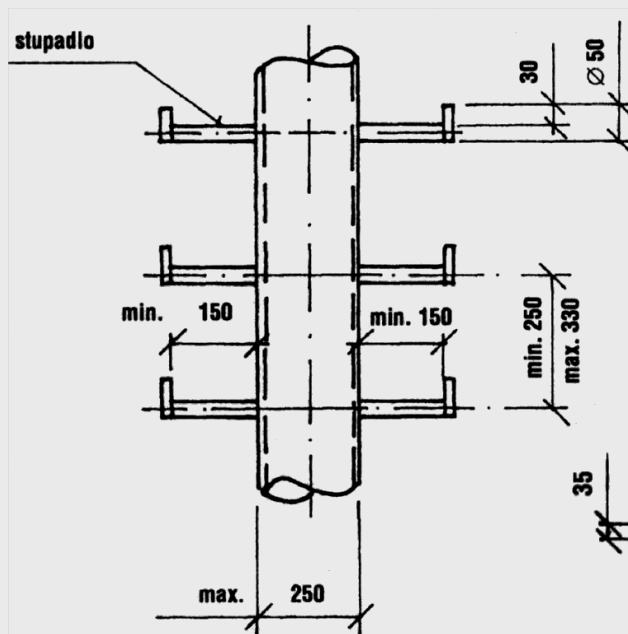
podle ČSN 74 3282



Ocelové žebříky - STUPADLOVÉ



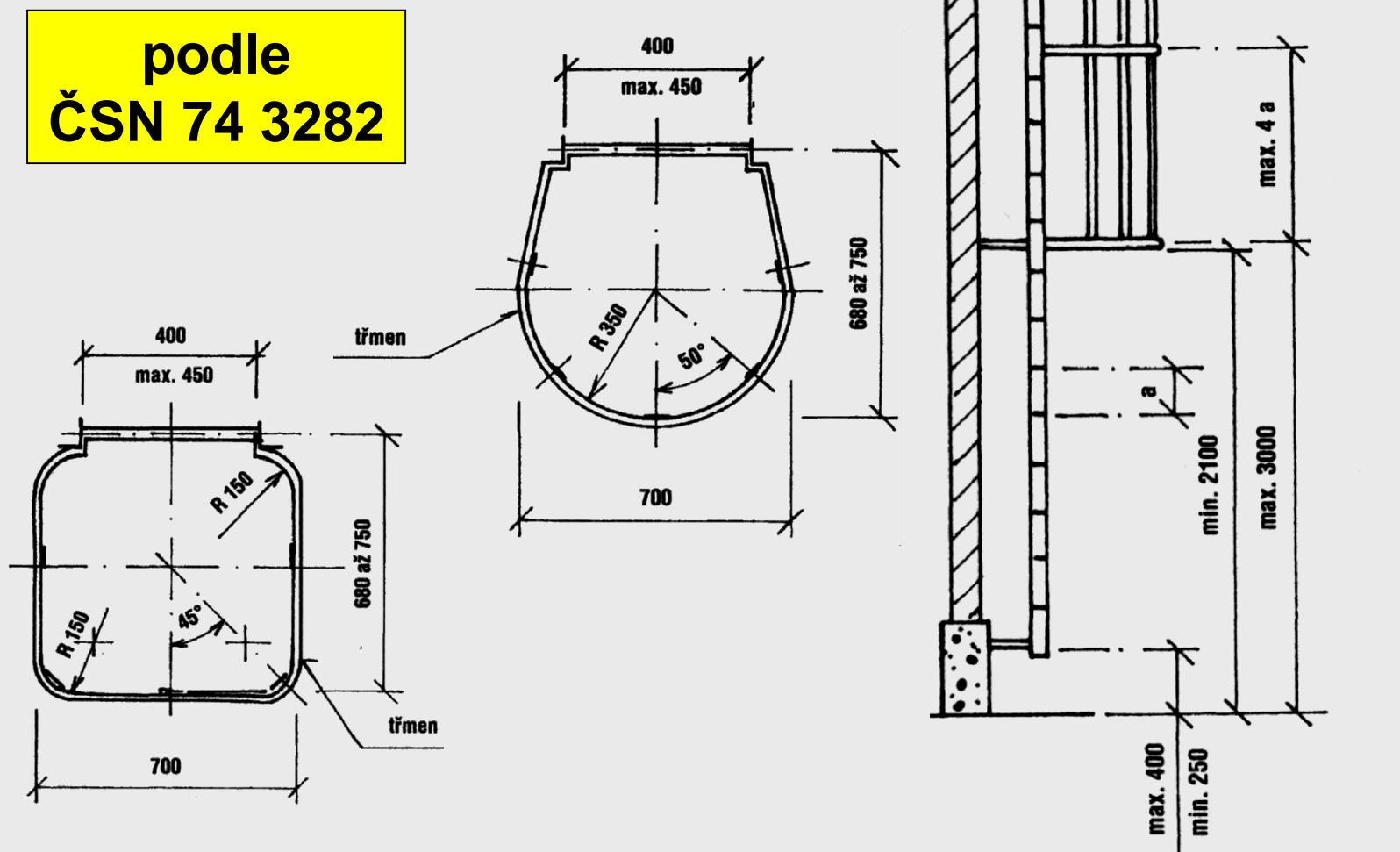
podle
ČSN 74 3282



STUPADLA

ROZMĚRY OCHRANNÝCH KOŠŮ

podle
ČSN 74 3282



ŠIKMÉ RAMPY - ČSN 734130

- **Šikmá rampa** je stavební konstrukce tvořená skloněnou rovinnou, popř. zakřivenou plochou, určená **k překonávání rozdílů výškových úrovní chůzí nebo pojezdem**, skládající se z ramen rampy a podest.
- Šikmá rampa má sklon ramene **v rozsahu 0° až 7°**.

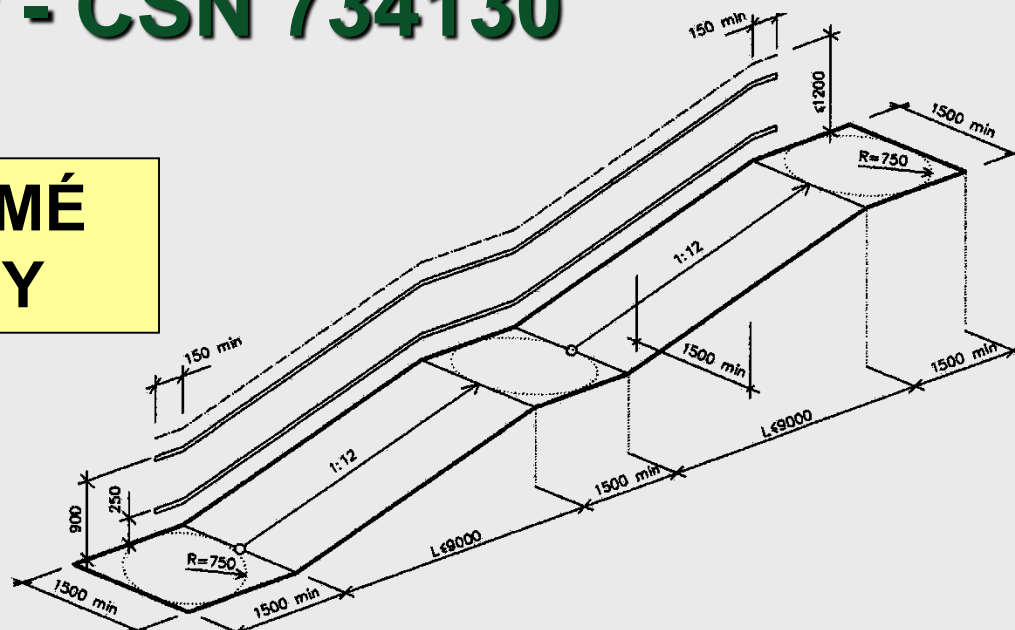
Největší sklon ramen šikmých ramp

Konstrukce se sklonem	Největší podélný sklon (ve směru sestupu)	Příčný sklon	
$0^{\circ} < \alpha \leq 7^{\circ}$	L	$\leq 1:12$ (8,33 %)	
	Délka ramene $L \leq 3$ m	$\leq 1:8$ (12,5 %)	
	Bezbariérově užívané stavby	$\leq 1:16$ (6,25 %)	$\leq 1:100$ (1 %)
	Únikové cesty	$\leq 1:8$ (12,5 %)	
	Únikové cesty (prostory pro shromažďování), výškový rozdíl cest < 400 mm	$\leq 1:12$ (8,33 %)	

Remeš, 2014

Šikmé rampy - ČSN 734130

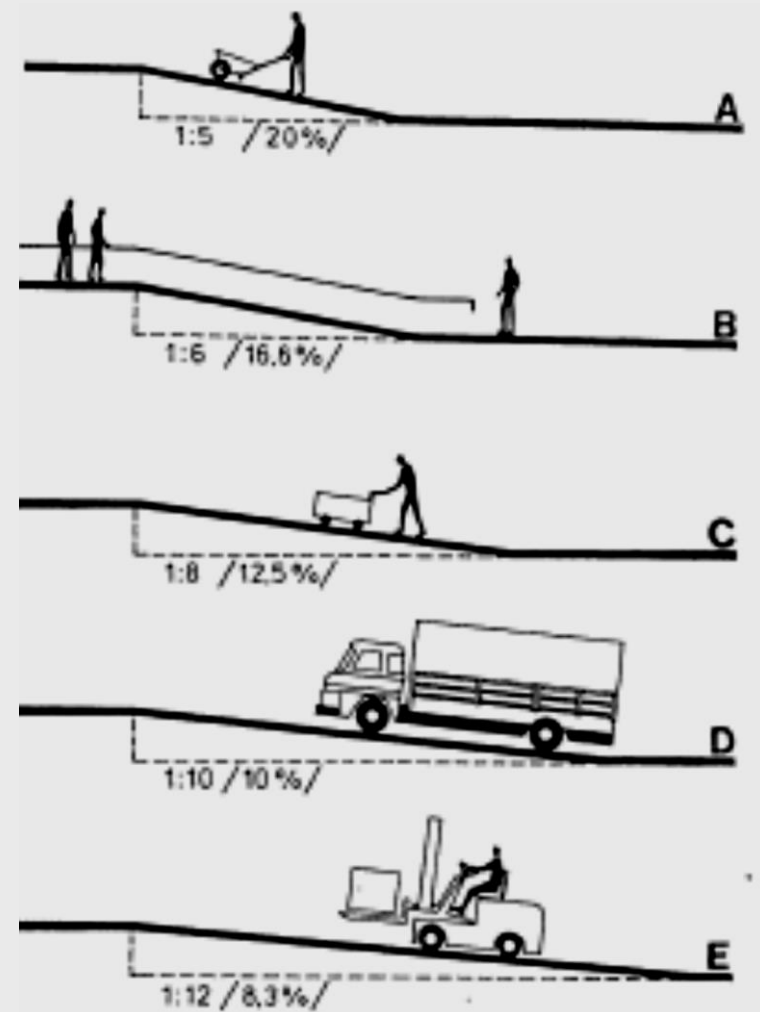
ROZMĚRY PŘÍMÉ ŠIKMÉ RAMPY



Druh konstrukce, objektu	Šířka ramene [mm]
Hlavní schodiště rodinných domů	≥ 900
Pomocná schodiště	≥ 750
Bytové domy	≥ 1100
Bezbariérově užívané stavby	≥ 1500
Žebříkové schodiště	≥ 550

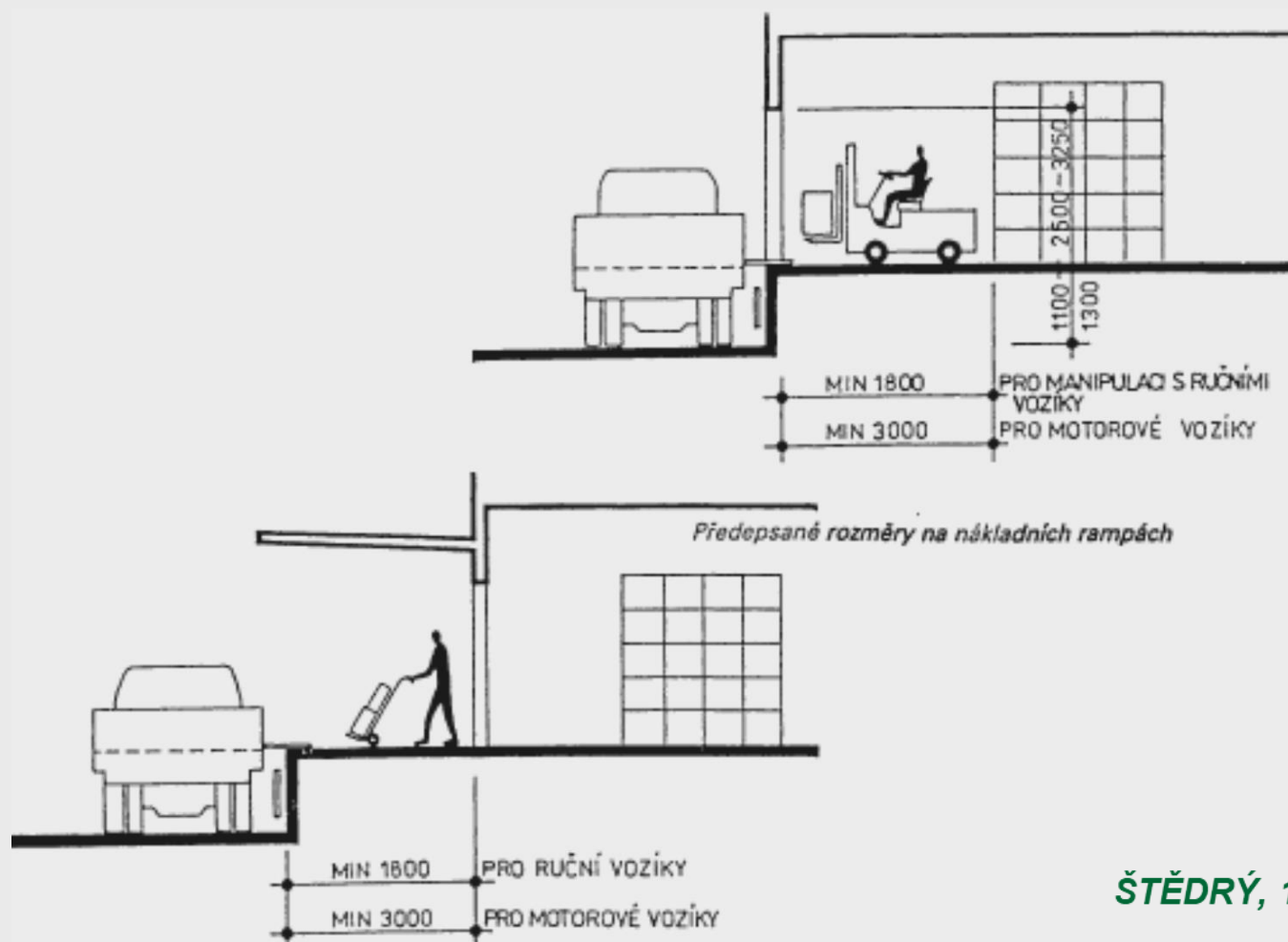
SKLONY RAMP

- A. MANIPULACE S KOLEČKEM
- B. PRO PĚŠÍ PROVOZ
- C. PRO RUČNÍ VOZÍK
- D. PRO NÁKLADNÍ AUTOMOBILY
- E. PRO AKUVOZÍKY



ŠTĚDRÝ, 1992

ROZMĚRY – NÁKLADNÍ RAMPY



ŠTĚDRÝ, 1992

VÝTAHY

- **DOPRAVNÍ PROSTŘEDEK**, který slouží pro dopravu osob, případně nákladu směrem nahoru nebo dolů.
- **Směr** mají výtahy pevný a neměnný, jezdí většinou svislým, někdy šikmým směrem
- Mohou být umístěny **uvnitř i vně** budovy
- **Nosnost** běžně 250 kg až 3000 kg
- **Plocha kabiny** 0,77 m² (0,8×0,9 m) až 5,8 m² (2,0 × 2,8 m)
- **Rychlost výtahu:**
běžně 0,3 – 1,0 m/s, u výškových budov do 10 m/s
- Výtahy s **přerušovanou a nepřerušovanou jízdou**

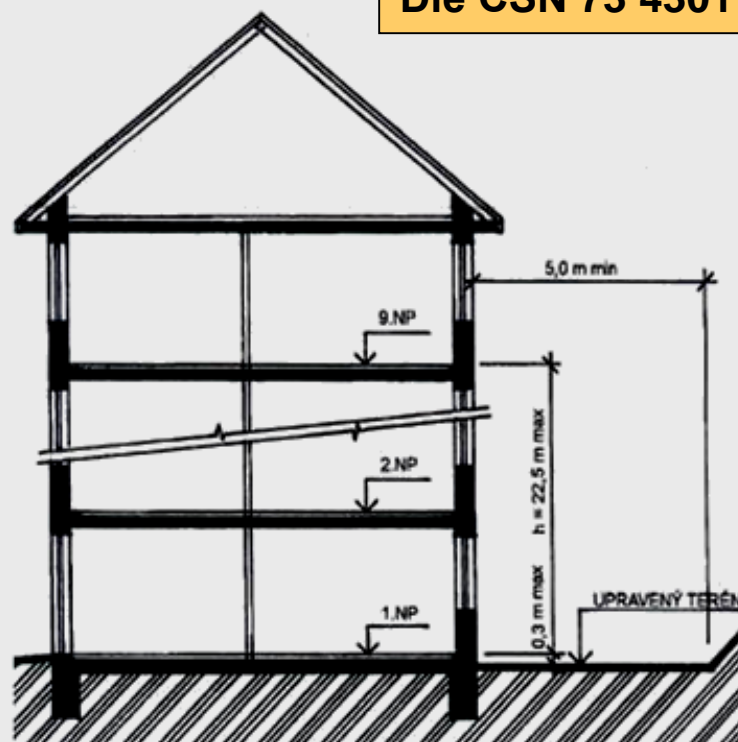


Nejstarší nákresy
výtahu Konrada
Keysera

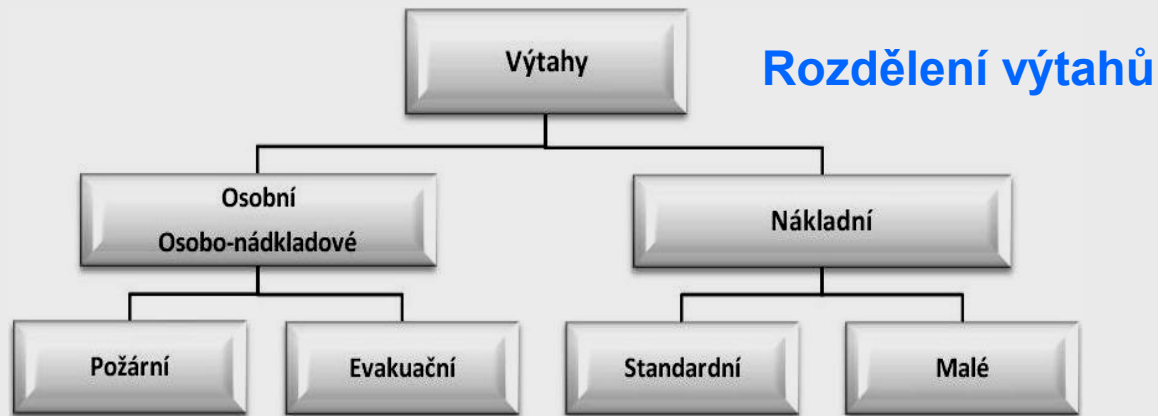
VÝTAHY

- **VÝTAHOVÁ ŠACHTA** nesmí bezprostředně sousedit s akusticky chráněnými místnostmi (obytné),
- Výtahová šachta je **samostatný požární úsek** (vysoká požární odolnost materiálů)
- Výtahovou šachtou nesmí vést **žádné rozvody a instalace**, které nesouvisí s výtahem
- 5. podlaží a 9. podlaží rozhoduje o počtu výtahů

Dle ČSN 73 4301



DRUHY VÝTAHŮ, LEGISLATIVA



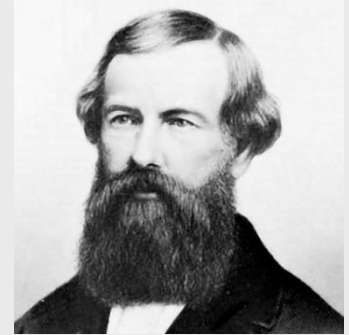
vytahy.tzb-info.cz/poradavky-na-vytahy/

Obecné a zvláštní požadavky na výtahy



ZA VŠÍM HLEDEJ OTISE

- Éra nových výtahů - **1853**
vynález výtahu s použitím lana,
kladky a závaží
- Výtah zvedal břemena podél
šachtové zdi, měl tedy podobu
dnešní konstrukce.
- Po stranách byl veden vodičky a
měl bezpečnostní zařízení, tzv.
zachycovače, které v případě
přetržení lana zabrzdily kabinu
výtahu.
- **Vynález – Elisha G. Otis**

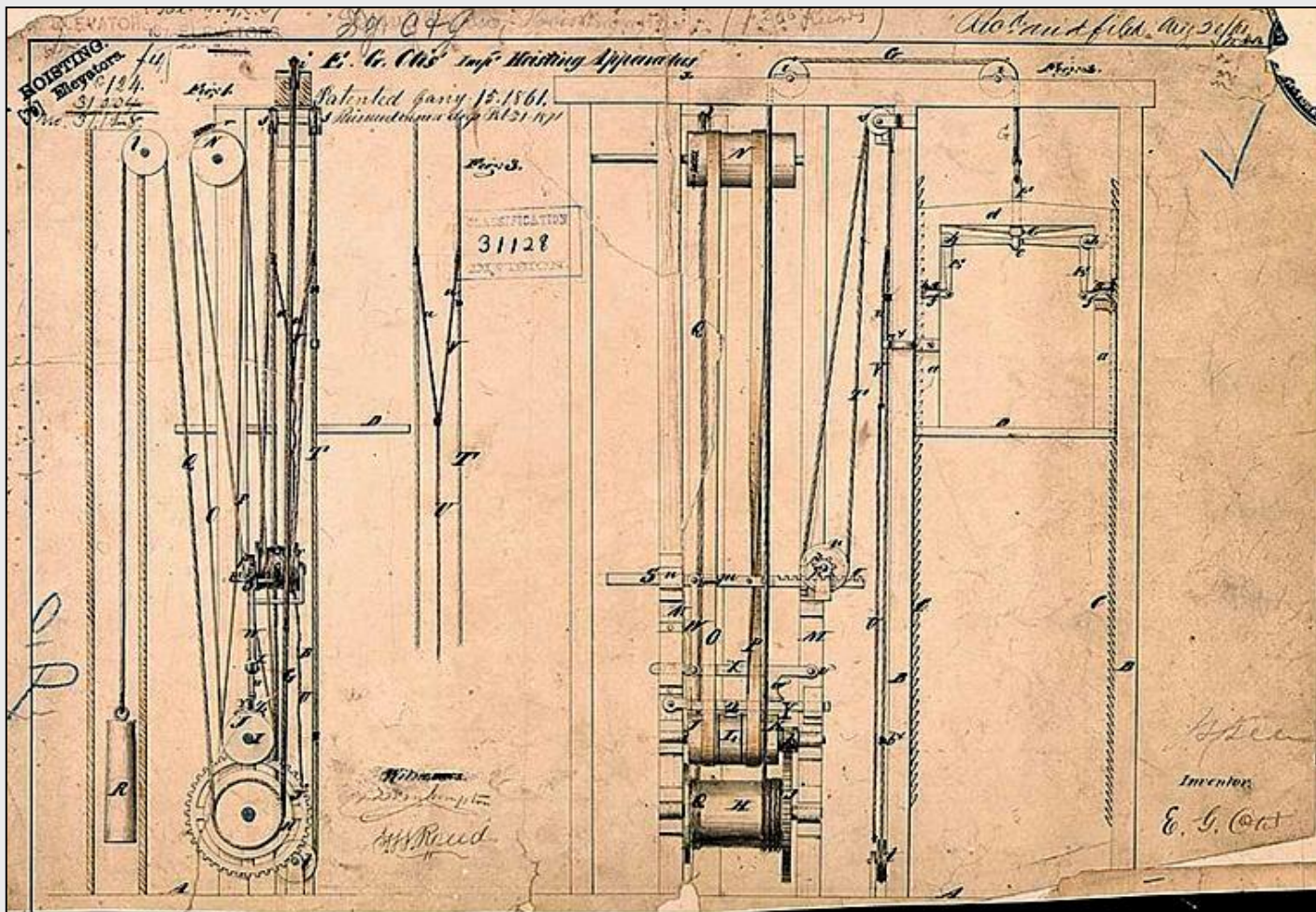


Elisha G. Otis



Otisův výtah pro New York Crystal Palace

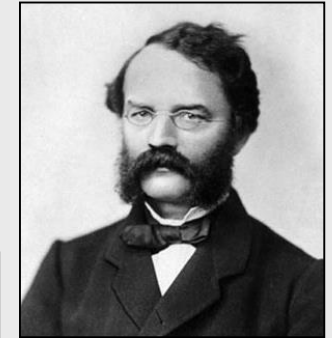
Patentový nákres OTISOVA výtahu



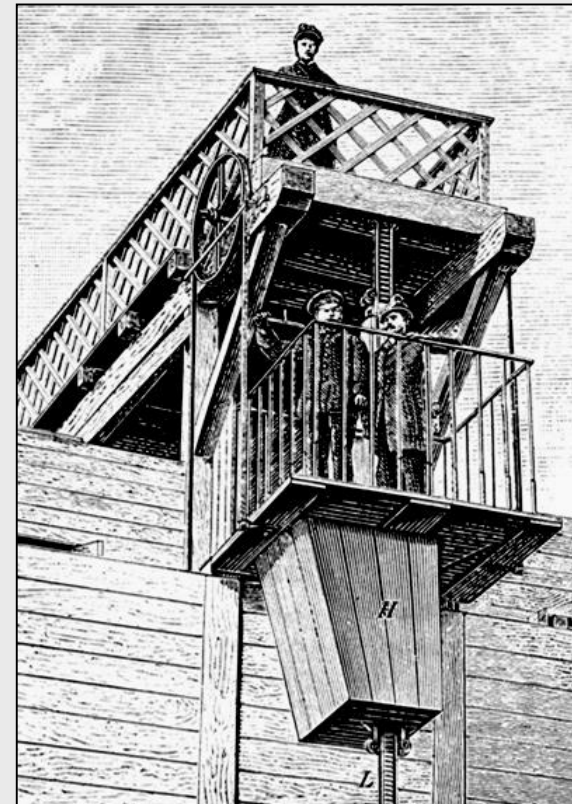
VÝTAH PANA SIEMENSE

- V roce 1880 instaloval německý elektrotechnik a podnikatel **Werner von Siemens** výtah s elektrickým pohonem **na průmyslové výstavě v Mannheimu**.
- Elektromotor měl umístěný přímo pod podlahou a otáčel ozubeným pastorkem, který se tak posunoval po ozubeném hřebenu
- S vývojem technologie se přesunul motor nad nejvyšší podlaží, kde poháněl lanový buben. Kabina tak byla opět zavěšena na lano

Siemensův
elektrický výtah



Werner von Siemens



moderni-vytahy.cz/cs/novinky/

VÝTAH KRÁLOVSKOU ZÁLEŽITOSTÍ

ČESKO

První elektrický výtah s tlačítkovým zařízením jezdil v pražském hotelu Modrá hvězda.

Také následník rakousko-uherského trůnu František Ferdinand d'Este si nechal ve svém sídle na zámku **Konopiště postavit výtah.**

moderni-vytahy.cz/cs/novinky/



VÝTAH NA KONOPIŠTI

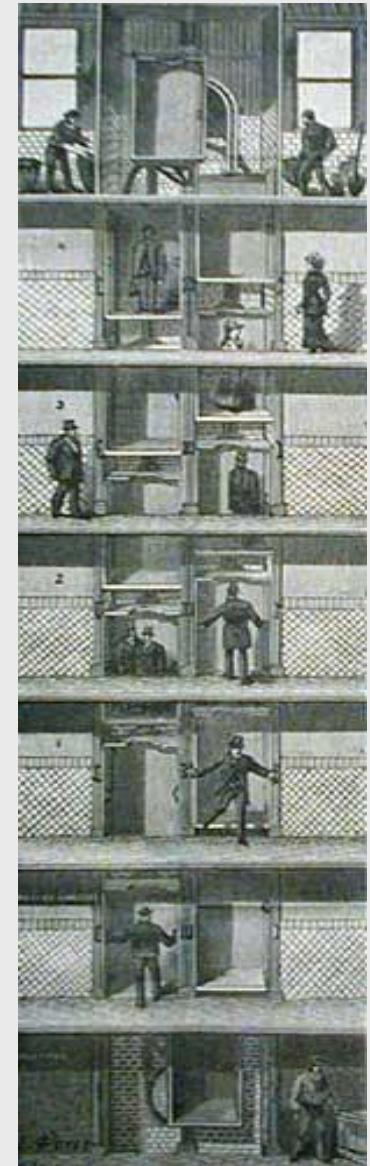


PÁTERNOSTER

OBĚŽNÝ VÝTAH je velmi praktický v budovách s frekventovaným provozem. Otevřené kabiny jezdí nahoru a dolů jedna za druhou, a tak naskočíte a hned se vezete.



Ostrava NOVÁ RADNICE



paternoster.archii.cz/paternoster.html

ESKALÁTORY

- **POHYBLIVÉ SCHODIŠTĚ** patří do technického vybavení budov
- Skládá se ze šikmo uložené ocelové nosné konstrukce na níž jsou vodící kolejnice pro pohyblivé stupně
- Pro obchodní domy, nástupiště apod.
- Rychlost cca 0,5 až 0,7 m/s, sklon 25° až 35°
- Šířka 600, 800 nebo 1000 mm

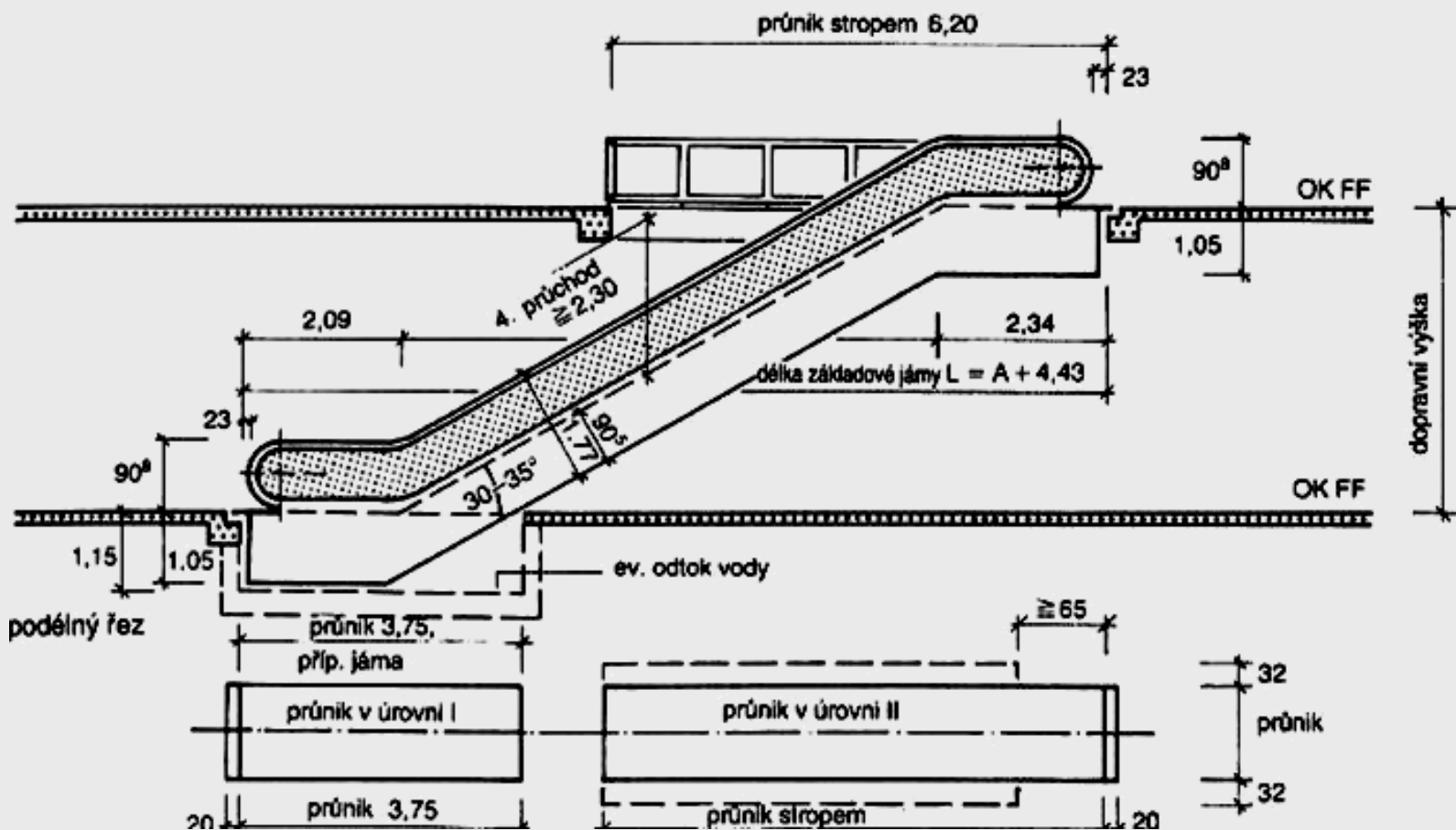


ŠÍŘKA – 600 mm

800 mm

1000 mm

ESKALÁTORY



STANICE METRA



A NA ZÁVĚR

- ➡ VÝVOJ v problematice schodišť se postupně začíná proměňovat
- ➡ Ubývá klasických dvouramenných schodišť s mezipodestou
- ➡ Schodišťové prostory se více otvírají, většinou se stávají součástí otevřených prostor
- ➡ Stavebníci nechtějí jednoduché konstrukce, v jejich požadavcích se často objevují schodiště vzdušná se střední nosnou páteří
- ➡ Chtějí ve tvaru schodiště uplatnit zatočení, spirály, vřetena, lomenice a podobně
- ➡ **POZOR ALE PŘI NÁVRHU SCHODIŠTĚ NA BEZPEČNOST**
- ➡ Schodiště představuje výrazný prvek budovy, ale může také působit vcelku nenápadně

LITERATURA

- <http://www.infobydleni.cz/news/schodiste-konstrukce-zabradli-a-madla/>
- <http://www.prointerier.com/schodiste>
- <http://www.chatar-chalupar.cz/pod-schody/>
- http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Praha,_Jinonice,stanice_metra,_eskal%C3%A1torov%C3%BD_tunel.JPG
- ŠTEFKO, J., REINPRECHT, L., Dřevěné stavby – Konstrukce, ochrana a údržba, Jaga Bratislava 2004
- Hykš, P. Schodištia. Vyd. 1. Bratislava: ALFA, 1977. 176 s.
- REMEŠ, J. a kol. Stavební příručka. 2. vyd. Praha: Grada, 2014. 248 s. ISBN 978-80-247-5142-9
- MANNES, W., *Dřevěná schodiště*, Grada Publishing, a.s., 2005
- ČSWN Moravia s.r.o., Jemnice – katakogové listy firmy 2002
- SKRBK, A., MENCL, M., Schodiště, 1. vyd., Praha 1960
- SN 74 3282 - navrhování ocelových žebříků
- ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky. Praha: ÚNMZ, 2010. 28 s.

LITERATURA

- ŠTEFKO, J., REINPRECHT, L., Dřevěné stavby – Konstrukce, ochrana a údržba, Jaga Bratislava 2004
- http://www.empate.cz/schody-a-schodiste/?utm_source=adwords&utm_medium=ppc&utm_campaign=schody
- <http://www.fa-havlicek.cz/schody/>
- Krchňáková, A. Konstrukce PS II, návody pro cvičení oboru „S“. 1980
- http://www.kmkdesign.cz/schodiste-kombinovana.php?utm_source=sklik&utm_medium=cpc&utm_campaign=B19
- ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí. Praha: Český normalizační institut, 2008. 24 s.
- ČSN EN 14076 (49 0008) Dřevěná schodiště – Terminologie. Český normalizační institut, 2005.
- Nutsch, W., Ehrmann, W., Dřevěná schodiště, Sobotáles, Praha 2003, ISBN: 80-86706-01-X
- ŠTĚDRÝ, František. Stavby pro výrobu a řemesla. Praha: ABF, 1992. Typologie, detail, interiér.

LITERATURA

- Durm, J., Ende, H., Schmitt, E., Wagner H.: Handbuch der Architektur. Unter Mitwirkung von Fachgenossen. Darmstadt: A. Bergsträsser, 1892
- www.zamky.sk
- http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Church_STEtienneDuMont_interior.jpg
- <http://www.tixik.cz/biblioteca-laurenziana-2379460.htm>
- http://www.empate.cz/schody-a-schodiste/?utm_source=adwords&utm_medium=ppc&utm_campaign=schody
- Voldřich, F. a kol. Schodiště, konstrukčně-architektonický detail. Vydalo. Československé středisko výstavby a architektury Praha, 1972
- NEUFERT, E. Navrhování staveb: Příručka pro stavební odborníky, stavebníky, vyučující i studenty. 2. vyd. Praha: Consultinvest, 2000. 14 s. ISBN 80-901486-6-2.

LITERATURA

- <http://vytahy.tzb-info.cz/pozadavky-na-vytahy/11502-vytahy-z-pozarne-bezpecnostniho-hlediska>
- Neoznačené obrázky a foto – archiv autor
- <http://agartha.cz/html/vytahy/historie/celkova.php>
- <http://moderni-vytahy.cz/cs/novinky/72-vytah-od-pocatku-k-dnesku.html>
- <http://paternoster.archii.cz/paternoster.html>

SCHODY DO NEBE?



Děkuji Vám za pozornost