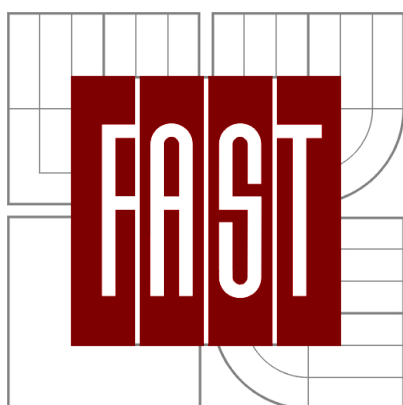


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

SEMINÁRNÍ PRÁCE – SCHODIŠTĚ

RODINNÝ DŮM
RESIDENTIAL HOUSE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE KATEŘINA JEDLIČKOVÁ
AUTHOR
VEDOUCÍ PRÁCE ING. MIROSLAV SPÁČIL, CSc.
SUPERVISOR

BRNO 2014

Základní pojmy:

Schodiště – stupňovitá konstrukce sloužící k trvalému propojení mezi dvěma výškovými úrovněmi. Je tvořeno jedním nebo více schodišťovými rameny, podestami a jednotlivými stupni.

Schodišťový prostor – prostor, v němž bude umístěno schodiště.

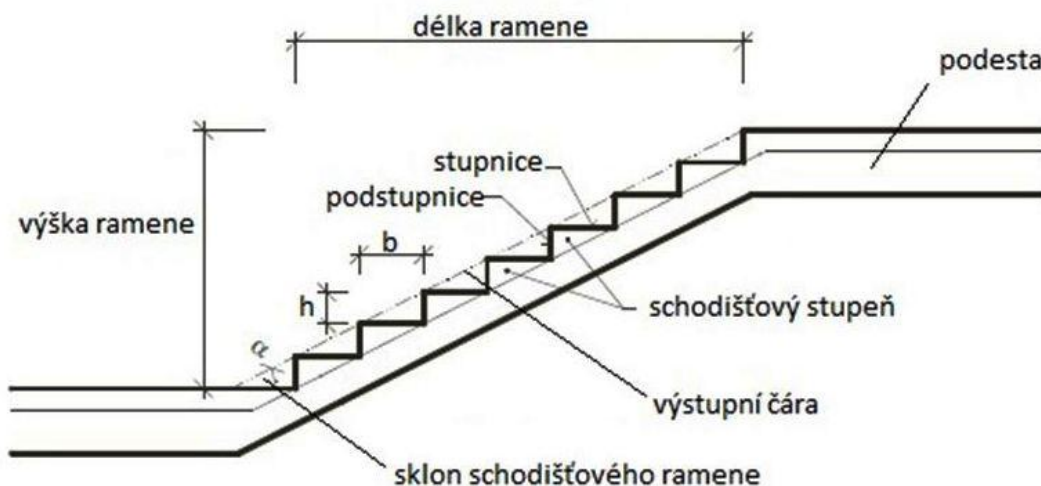
Schodišťové rameno – je konstrukce složená z minimálně tří schodišťových stupňů a spojuje různé výškové úrovně. Více ramenné schodiště je tvořeno rameny – nástupním, výstupním a mezilehlým.

Schodišťový stupeň – základní prvek schodiště vytvářející schodišťové rameno, umožňuje překonat určitou výšku a délku jedním krokem.

Podesta – podlažní a mezipodlažní konstrukce umožňující spojení nebo ukončující schodišťová ramena v jedné výškové úrovni

Nástupnice – vodorovný povrch schodišťového stupně, plocha, na kterou se došlapuje.

Podstupnice – svislá plocha schodišťového stupně



Obr. 1 – Popis schodiště (www.srubyservis.cz)

Schodišťové zrcadlo – volný prostor mezi rameny schodiště, může v něm být umístěn i výtah

Výstupní čára – teoretická čára v úrovni spojnice schodišťových stupňů, začínající na hraně prvního a končící na hraně posledního schodišťového stupně

Rozdělení schodišť:

➤ *Dle funkce:*

- hlavní
- vedlejší
- vyrovnávající
- úniková
- pomocná (pro občasné využití omezeného počtu osob)
- předložená

➤ *dle počtu ramen:*

- jednoramenné
- dvouramenné
- tři ramenné a více ramenné
- dvouramenné větvené

➤ *dle tvaru ramen:*

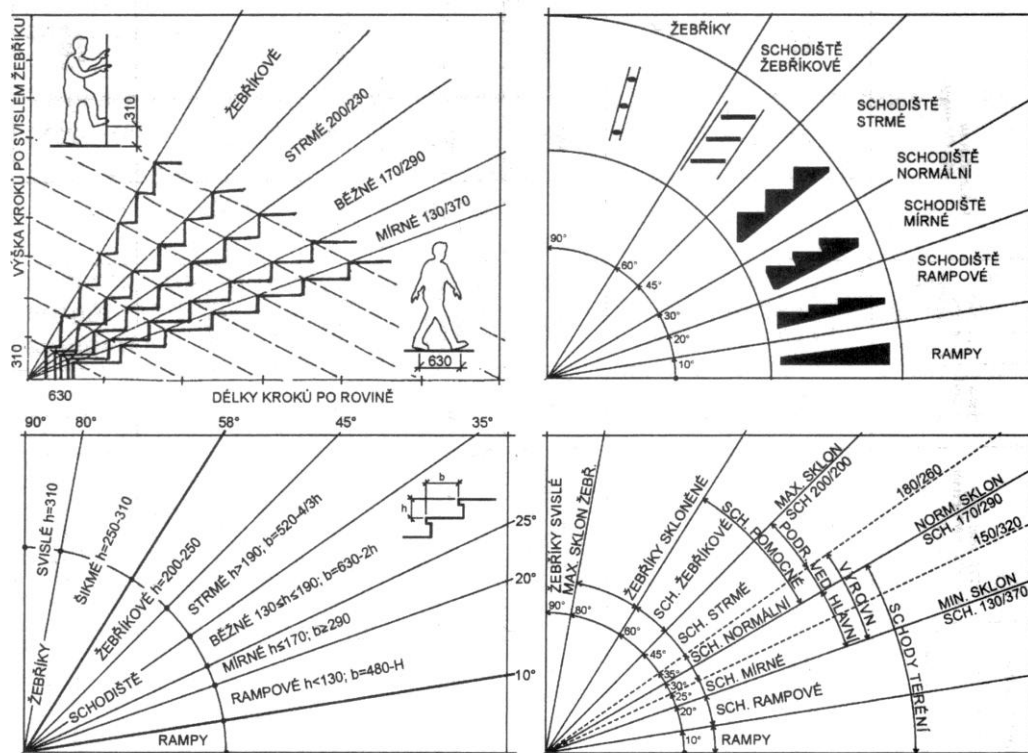
- přímé (stupně se stálou šířkou stupnice)
- zakřivené
- smíšené

➤ *dle smyslu výstupu:*

- přímé
- pravotočivé
- levotočivé
- sdružené

➤ *dle sklonu ramen:*

- rampová $10 - 20^\circ$
- mírná $20 - 30^\circ$
- běžná $25 - 35^\circ$
- strmá $35 - 45^\circ$
- žebříková $45 - 60^\circ$



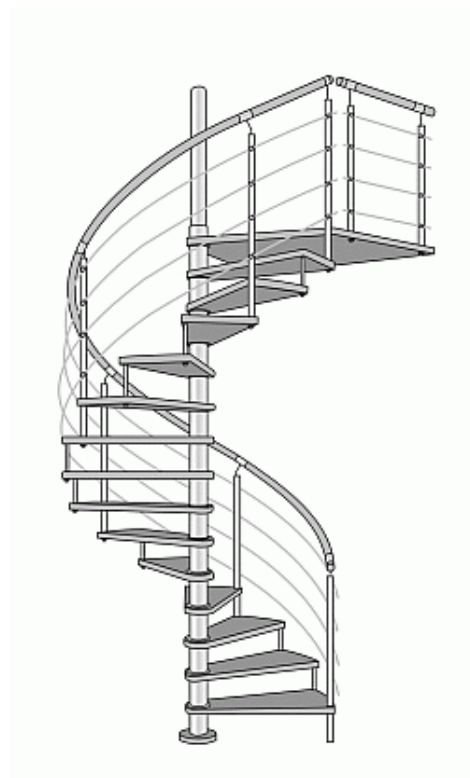
Obr. 2 – rozdělení schodišť dle sklonu (hgf10.vsb.cz)

➤ dle umístění:

- vnitřní
- vnější
- terénní

➤ dle způsobu podepření:

- jednostranně uložené:
 - visuté – jednotlivé stupně vetknuté do svislé podporované konstrukce. Hloubka vetknutí do stěny se určuje v závislosti na vyložení schodišťového stupně – 1/6 – 1/5 vyložení stupně – min. 220 mm. Zděná stěna nad uložením schodiště musí dosahovat minimální výšky 2000 mm a při vyložení 1200 – 1500 mm musí mít tloušťku minimálně 250 mm. Uložení musí být posouzeno na pevnost zdiva, bezpečnost proti překocení – zabezpečení proti směru vzestupu. Visuté schody lze vetknout do schodišťové zdi.
 - vřetenové, vřetenové točité – na místě schodišťového zrcadla uloženo do vřetenové stěny nebo do vřetene.



Obr. 3 – vřetenové schodiště (www.sp-schody.cz)

- Oboustranně uložené:
 - Oboustranně zazděné (podezděné) stupě
 - Deskové – nosnou konstrukci tvoří deska, která vynáší jednotlivé schodišťové stupně
 - Schodnicové – nosnou konstrukci zajišťují šikmé nosníky, které vynášejí jednotlivé stupně

Dle polohy schodnice: horní schodnice, dolní schodnice, krajní, střední, mezilehlé schodnice

- Vřetenové – na místě schodišťového zrcadla uloženo do vřetenové stěny nebo do vřetene.
- Zavěšené stupně – jednotlivé stupně zavěšeny na táhlech upevněných ve stropní konstrukci. Táhla spojují i sousední stupně mezi sebou, přičemž každý stupeň musí být na každém čele zachycen dvěma táhly. Zavěšená konstrukce tvoří zábradlí schodiště.

➤ Dle převládajícího materiálu:

- Dřevěná
- Kamenná
- Cihelná
- Betonová
- Železobetonová
- Ocelová

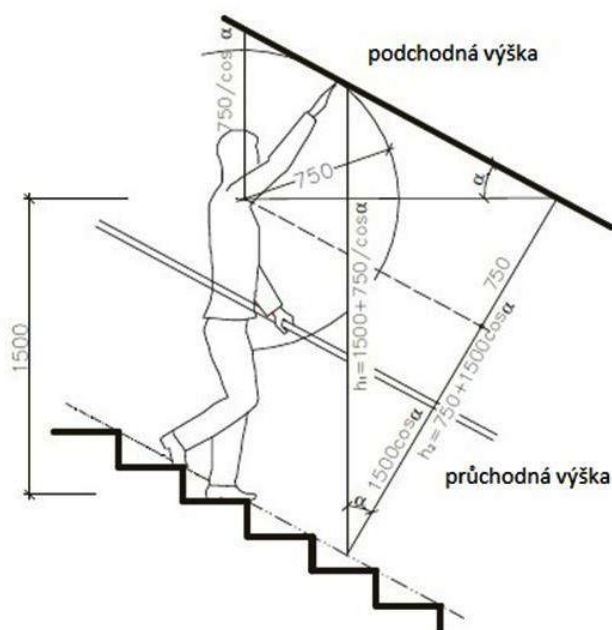
- Kombinovaná
- Dle technologie provedení:
 - Monolitická
 - Montovaná
 - Skládaná

Požadavky na schodišťové rameno:

Průchodná šířka – vzdálenost svislých konstrukcí podél schodiště nebo vzdálenost od svislé roviny procházející okrajem schodišťového ramene; stanovuje se z požadavků na dané schodiště, vychází z násobku průchozích pruhů. V rodinných domech je povolena minimální šířka 900 mm.

Podchodná výška je svislá vzdálenost od hrany stupně uvažovaného ramenem konstrukci ohraničující schodišťový prostor shora. V rodinném domě může být snížena na 2100 mm.

Průchodná výška je kolmá vzdálenost mezi výstupní čarou a konstrukcí ohraničující schodišťový prostor shora. Nesmí být nižší než 1950 mm.



Obr.4 – Průchodná a podchodná výška (www.schody.cz)

Schodišťový stupeň:

Rozdělení:

- dle tvaru:
 - rovné – přední a zadní strana stupně jsou vzájemně rovnoběžné
 - kosé – přední a zadní hrana stupně jsou přímé, různoběžné

- zvláštní – stupeň má obecný tvar
- dle polohy na schodišťovém rameni:
- stupeň nástupní – první stoupání schodišťového ramene
 - stupeň jalový – stupeň s nulovou hodnotou stoupání s povrchovou úpravou nástupnice umístěný před nástupním stupněm, jeho návrh vychází z konstrukčního řešení schodišťového ramene. Stupnice i podstupnice součástí podesty.
 - stupeň výstupní – nejvyšší stupeň schodišťového ramene
 - stupeň běžný – stupeň mezilehlý mezi nástupním a výstupním stupněm

Požadavky na stupeň:

Rozměry stupně se odvodí dle Lehmanova vzorce: $b = l_k - 2h$

b – šířka stupně

- nejmenší šířka stupně je 210 mm
- nejmenší šířka stupnice je 250 mm
- kosé stupně musí mít nejužší šířku 130 mm

l_k – střední délka kroku člověka (600 – 630 mm), h – výška stupně

Všechny stupně v jednom rameni schodiště musí mít stejné parametry. Maximální převýšení stupně v rodinných domech 180 mm. Šířka stupně v nejužším místě 130 mm. Nejmenší povolená šířka na výstupní čáře u stupně 210 mm, u stupnice 250 mm. Hranu schodišťového stupně lze upravit zaoblením – největší povolený poloměr je 10 mm) nebo zkosením – vodorovně 25 mm nebo svisle 5 mm. Horní povrch stupně může disponovat protiskluznou povrchovou úpravou.

Požadavky na podestu:

Šířka podlažní podesty musí být rovna minimálně šířce schodišťového ramene + (100 až 200 mm). Pokud se na podestu otevírají dveře výtahu pak je šířka 1600 mm. Šířka mezipodlažní podesty minimálně jako šířka schodišťového ramene. Šířka vložené mezipodesty (u přímého dvou ramenného schodiště).

$$L_p = n \cdot 630 + b$$

Délka podesty se určí podle délky lidského kroku: $l_p = b \cdot l_k$

l_p – délka podesty, b – šířka schodišťového stupně, l_k – střední délka lidského kroku

Do průchodné šířky nesmí zasahovat dveřní křídlo. Při umístění dveří na podestu musí být dodrženy všechny minimální rozměry pro dosažení odstupových vzdáleností dveřního křídla od hrany stupně. Při umístění podesty do zalomení schodu tvaru L, U

a schodišť podobné povahy v půdorysném průmětu jednoho bodu nesmí být překonána výška více stupňů.

Zábradlí:

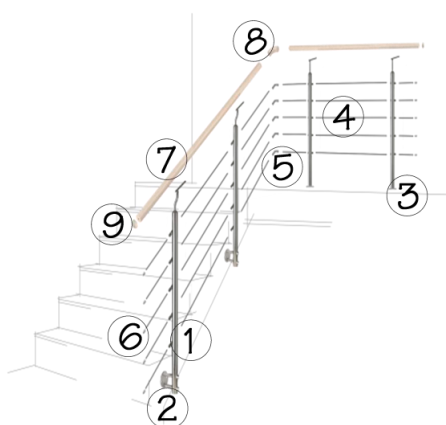
U schodišť se zrcadlem širším než 200 mm musí být provedeno zábradlí. Minimální jeho šířka se určí dle parametrů volného prostoru pod schodištěm.

Povolená výška zábradlí:

- *snížená* – 900 mm, hloubka volného prostoru max. 3000 mm
- *základní* – 1000 mm
- *zvýšená* – 1100 mm,
 - hloubka volného prostoru je větší než 12 m
 - porůzná plocha se ve vzdálenosti do 1 m svažuje k volnému okraji větším sklonem než 10 % nebo stupňovitě bez ohledu na hloubku volného prostoru
 - ve volném prostoru se vyskytují žíravé neb jinak škodlivé látky nebo látky o teplotě nad 50 °C
 - není požadována zvláštní výška zábradlí
- *zvýšená* – 1200 mm, hloubka volného prostoru je větší než 30 m

Výška zábradlí se svislá vzdálenost od teoretické nezkosené hrany stupně po horní hranu zábradlí. Šikmé zábradlí na schodištích nesmí být vyšší než 1200 mm.

Mezery v zábradlí mezi svislými nebo šikmými prvky nesmí mít větší světlou vzdálenost než 120 mm při úhlu od svislice 45° a 180° při úhlu od svislice větším než 45°. Půdorysný průmět mezery mezi konstrukcí schodiště a zábradlí nesmí být větší než 50 mm. Mezery v zábradlí musí být uzpůsobeny tak, aby jimi v žádné poloze nepronikl kontrolní hranol.



Obr. 5 – Zábradlí ([www.dum – vybaveni.cz](http://www.dum-vybaveni.cz))

1 – sloupek zábradlí, 2 – boční kotvení sloupku, 3 – horní kotvení sloupku, 4 – výplně zábradlí, 5 – klouby výplně, 6 – koncovky výplně, 7 – madlo zábradlí

Požadavky na madlo u schodišťového ramene:

- z jedné strany u přímočarých ramen šířky nejvýše 1650 mm
- z jedné strany u křivočarých ramen šířky nejvýše 1100 mm
- při šířce ramene vyšší než 2750 mm se doporučuje zhotovit další mezilehlé madlo

Příčný řez madla musí být možno opsat nejméně $\frac{3}{4}$ kružnice o průměru 30 – 60 mm. Přejechy madla mezi vodorovnými a šikmými úseky musí být plynulé.

Navrhování schodiště:

- prostor schodiště musí být osvětlen a větrán
- počet stupňů v rameni – minimálně 3, maximálně 16, optimálně 12
- sklon maximálně 28°
- výška stupně – max. 160 mm, optimálně 150 mm
- šířka stupně – optimálně 300 mm
- bezbariérové stavby – minimální doporučená průchodná šířka tras je 1500 mm, to vyplývá z prostorových požadavků pro pohyb některých osob s omezenou schopností pohybu a orientace a z vyhlášky 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby
- nástupnice a podstupnice musí být navzájem kolmé, u rekonstrukcí staveb může být šikmá podstupnice s maximálním přesahem 25 mm
- schodiště musí být vybavena madly ve výšce 900 mm a vzdáleností od svislé konstrukce minimálně 60 mm s vodorovnými ukončeními přesahující přes půdorysný průmět hran nástupního a výstupního stupně minimálně 150 mm. Tvar a rozměry madla musí umožňovat uchopení shora.
- Přístupný prostor pod schodištěm musí být vybaven soklem nebo zábranou minimální výšky 300 mm nebo zářezkou pro slepeckou hůl ve výšce 100 – 250 mm

Přístupný prostor pod schodištěm musí být vybaven soklem nebo zábranou minimální výšky 300 mm nebo zářezkou pro slepeckou hůl ve výšce 100 – 250 mm například v podobě spodní tyče zábradlí a dále ochranou ve výšce 1100 mm (zábradlí, oplocení). Zábrany umístit tak, aby znemožňovaly přístup do prostoru s výškou menší než 2200 mm v exteriéru a 2100 mm v interiéru.



Obr. 6 – Točité dřevěné schodiště (www.truhlarstvinovaksro.cz)



Obr. 7 – Betonové točité schodiště (www.bydleni.idens.cz)



Obr. 8 – Skleněné schodiště (www.modernibyt.cz)



Obr. 9 – Schodiště s ocelovými schodnicemi (www.stavby.cz)

LITERATURA:

ČSN 734130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky, Český normalizační institut, 2010

ČSN 733305 Ochranná zábradlí, český normalizační institut, 2008

KLIMEŠOVÁ, Jarmila. Nauka o pozemních stavbách. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007, 157 str. ISBN – 978 – 80 – 7204 – 530 – 3.

MACEKOVÁ, Věra a ŠMOLDAS, Lubomír. Pozemní stavitelství II (S): schodiště a monolitické stěnové systémy. Vyd. První. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007, 103 str. ISBN 978 – 80 – 7204 – 519 – 8.