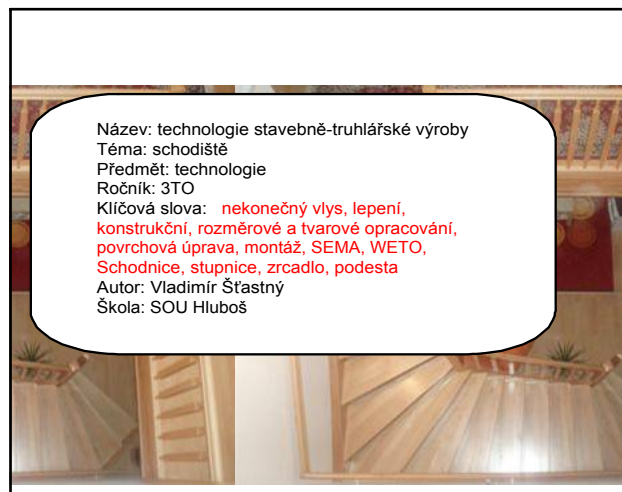


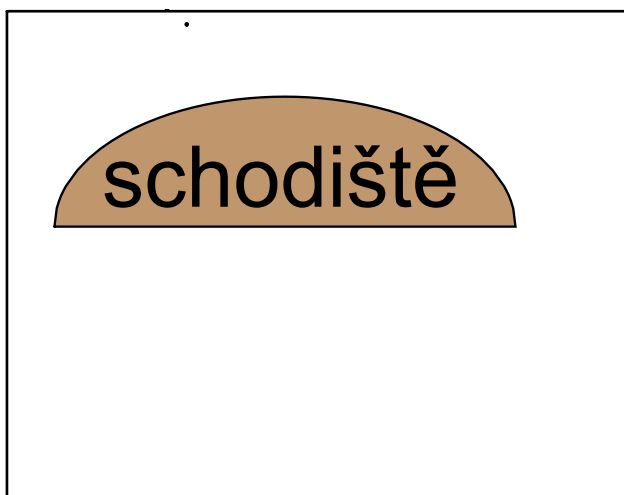


X 3-6:32

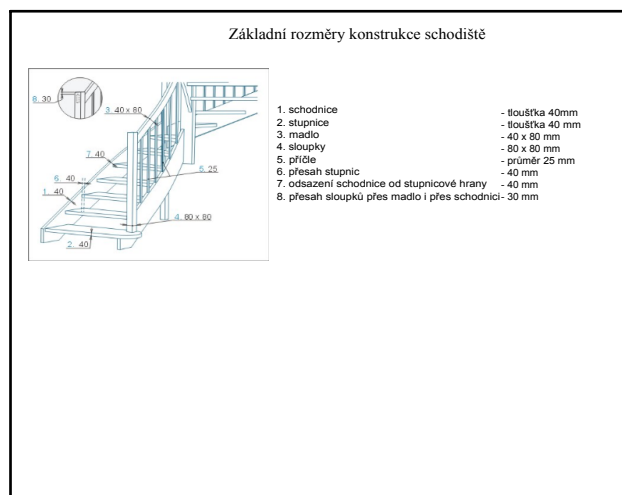


Název: technologie stavebně-truhlářské výroby  
 Téma: schodiště  
 Předmět: technologie  
 Ročník: 3TO  
 Klíčová slova: nekonečný vlys, lepení, konstrukční, rozměrové a tvarové opracování, povrchová úprava, montáž, SEMA, WETO, Schodnice, stupnice, zrcadlo, podesta  
 Autor: Vladimír Šťastný  
 Škola: SOU Hluboš

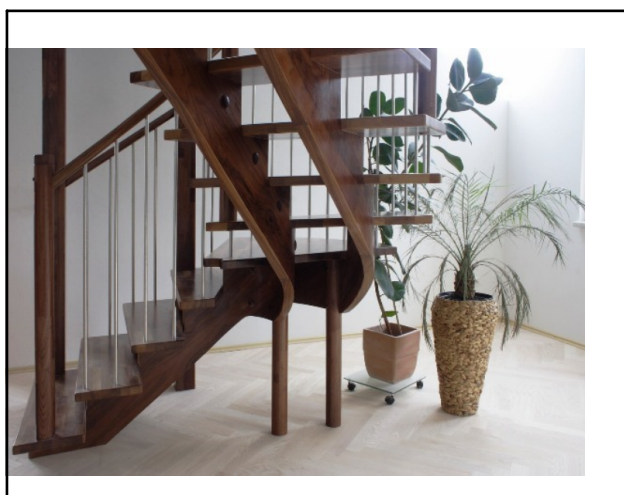
10 3-21:18



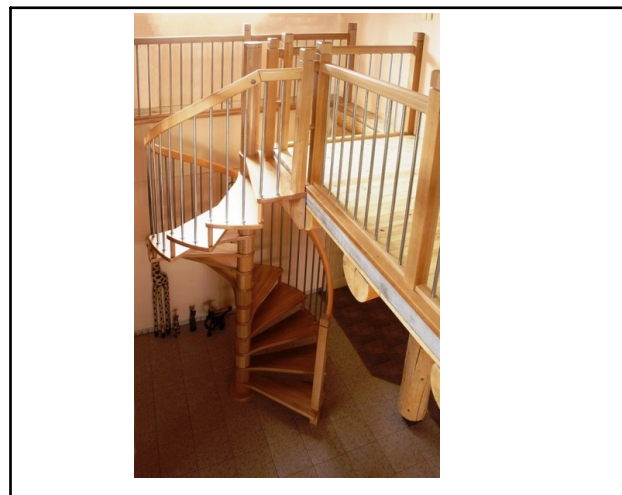
10 22-22:29



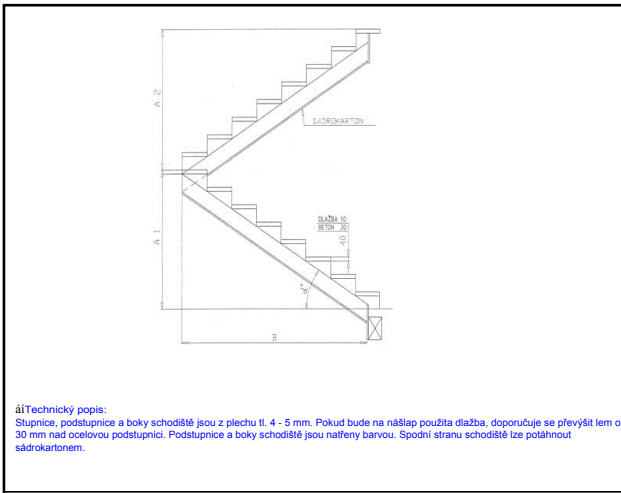
V 10-7:56



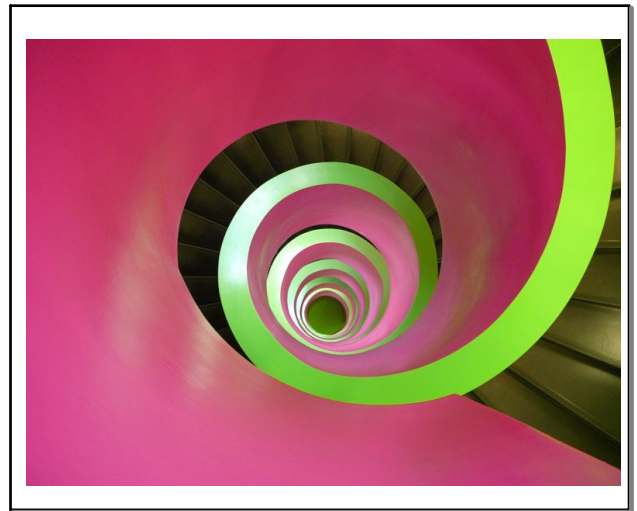
XII 11-10:08



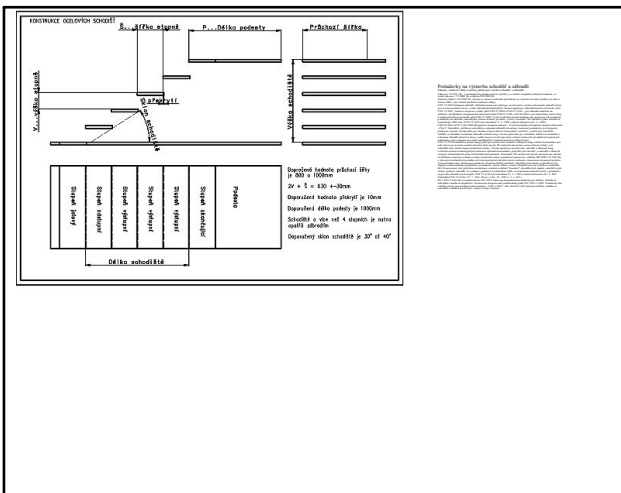
XII 11-10:09



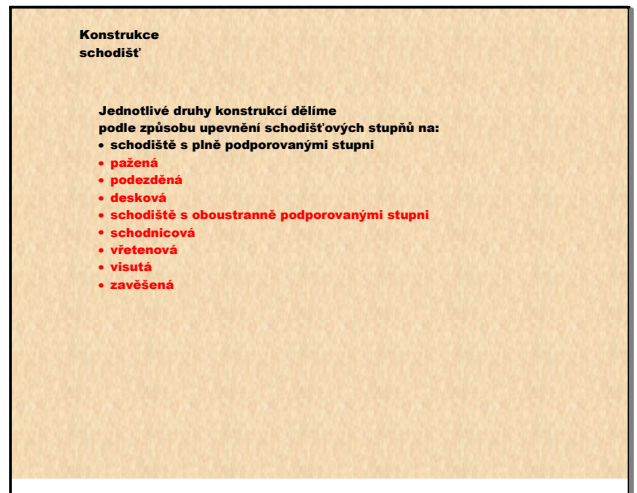
XII 11-10:09



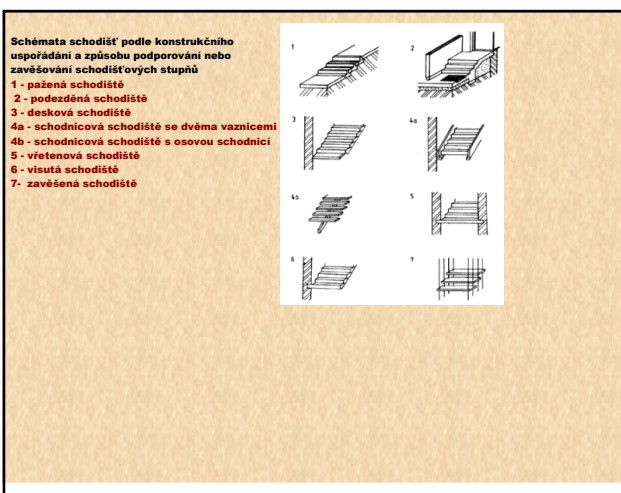
XII 11-10:11



XII 11-10:12



XII 11-9:26



XII 11-9:26



XII 11-9:26

#### Vřetenová schodiště

Jsou v místě schodišťového zrcadla podepřena svislou střední stěnou - "vřetenovou zdi". Jednotlivé stupně mohou být oboustranně podepřeny nebo vetknuté na vnitřní straně do vřetenové zdi a na vnější straně zůstávají volné. Na místě zdi může být i kruhový ocelový dík, který je pevně uchycen k podkladu a jednotlivé ocelové stupně se šroubovitě vinou kolem díku až do potřebné výšky.

#### Visutá schodiště

Jsou charakterizována schodišťovými stupni jednostranně vetknutými do schodišťových stěn nebo schodnic. Stupně mají volné konce krakorcově vyložené. Visutá schodiště jsou pracná, neboť jednotlivé stupně se osazují současně s vyzdvížením schodišťových zdí, nebo dodatečně do vymechaných kapes. Volné konce stupňů se musí podírat po celou dobu hrubé stavby.

#### Zavěšená schodiště

Používají se do reprezentačních prostor a jsou zajímavá svou estetickou a konstrukční hodnotou. Jednotlivé stupně jsou zavěšeny na ocelových táhlech a musí se vždy překrývat o 8 až 10 centimetrů. Dva stupně za sebou jsou tedy připevněny na jednom táhle, čímž se zajišťuje jejich tuhost v podélném směru. Ze stejného důvodu musí být první a poslední stupně pevně připevněny do podest. Stupně bývají nejčastěji bez podstupnic a jsou z dubového dřeva, železobetonu, kamene nebo skla. Výhodou zavěšených schodišť je jejich jednoduchá a zajímavá konstrukce, nezávislost na nosných prvcích domu a ztraktivnější obytného prostoru

XII 11-9:27

#### Názvoslovní schodišť

Schodiště je prostor sloužící k vertikálnímu propojení dvou výškově rozdílných úrovní a umožňuje tak pohodlný a bezpečný výstup a sestup

XII 11-9:29

#### Základní pojmy

**Čela stupně** - dvě boční plochy schodišťového stupně, z nichž mohou být viditelné buď obě, nebo jen jedna, nebo žádná  
**Mezilehlá ramena** - všechna ostatní ramena Madlo - bezpečnostní prvek, který se umísťuje buď přímo na schodišťovou zeď, nebo na zábradlí

**Nástupní rameno** - první rameno v každém podlaží Podesta (odpočívadlo) - vodorovná deska, která spojuje jednotlivá schodišťová ramena nebo šikmé rampy Podesta hlavní (podlažní) - nachází se v úrovni výšky podlaží a je místem spojení směru pohybu Podesta vedlejší (mezipodlažní) - je umístěna mimo výškovou úroveň jednotlivých podlaží

**Podchodná výška** - svislá vzdálenost mezi hranou schodišťového stupně na výstupní čáře a konstrukci nebo podhledem nad touto hranou Podstupnice - přední svislá plocha schodišťového stupně Průchodná šířka - vzdálenost dvou konstrukcí ve schodišťovém prostoru, které nejvíce omezuje průchodnost schodišťových ramen

XII 11-9:30

**Průchodná výška** - vzdálenost na kolmici mezi výstupní čarou a konstrukcí nebo podhledem nad ní

**Schodišťová zeď** - svislá obvodová zeď, která ohraničuje schodišťový prostor  
**Schodišťové rameno** - prostorový prvek sestávající se z jednotlivých schodišťových stupňů, jenž spojuje dvě různé výškové úrovně, včetně nosné konstrukce, které podírají samostatné stupně

**Schodišťové stupně** - jednotlivé prvky schodišťového ramene, které mají svou výšku a šířku (skládají se ze stupnice a podstupnice)

**Schodišťový prostor** - prostor v budově sloužící k vertikálnímu propojení jednotlivých podlaží pomocí vlastního schodiště

**Schodnice** - nosná část schodišťového ramene. Je šikmo uložena a podepírá jednotlivé stupně (může být buď jedna středová nebo dvě boční)

**Sklon schodišťového ramene** - poměr stoupání, který je vyjádřen úhlem sevržením mezi půdorysnou rovinou a výstupní čarou

**Stupeň jalový** - první stupeň ve schodišťovém ramenu, který je celý uložen v rovině nástupní podesty (nemá vlastní výšku)

**Stupeň nástupní** - první stupeň ve schodišťovém ramenu, které nemá jalový stupeň (má vlastní výšku)

**Stupeň ukončující** - poslední stupeň ve schodišťovém ramenu, jenž má svoji výšku a jeho stupnice je na stejné úrovni jako mezipodesta nebo výstupní podesta

**Stupeň výstupní** - běžný stupeň, který je uložen mezi nástupním (případně jalovým) stupněm a stupněm ukončujícím

XII 11-9:30

**Stupnice** - horní plocha schodišťového stupně

**Výstupní čára** - čára spojující všechny přední hrany schodišťových stupňů, umísťuje se do osy výstupu. Začíná na hraně nástupního stupně a končí na hraně ukončujícího stupně.

**Výstupní rameno** - poslední rameno v každém podlaží

**Zrcadlo** - prostor, který vznikne mezi schodišťovými rameny, která neleží těsně vedle sebe (nevzniká, jsou-li ramena přimknuta k sobě)

XII 11-9:31

#### Rozdělení schodišť

##### Podle umístění:

- vnitřní - umístěná uvnitř budovy, chráněná proti povětrnostním vlivům
- vnější - umístěná vně budovy, nechráněná proti povětrnostním vlivům

##### Podle použití:

- hlavní - sloužící jako základní vertikální pěší spojení v objektu
- pomocná - sloužící k občasnému použití pouze malým počtem osob
- vyrovnávací - spojující různé úrovně téhož podlaží
- vnější předložem - navazující na objekt
- vnější terénní - umístěná samostatně v terénu

##### Podle tvaru ramene:

- přímá - schodišťové stupně mají stálou šířku stupnice
- zakřivená - mají kosé stupně, jsou méně bezpečná, ale zabírají menší prostor
- smíšená - obsahují stupně rovné i kosé. Jejich mezipodesta je rovněž kosá

XII 11-9:31

**Podle smyslu výstupu:**

- přímá - výstupní čára je přímka
- pravotočivá - výstupní čára se točí doprava
- levotočivá - výstupní čára se točí doleva

**Podle počtu ramen:**

- jednoarmenné
- dvouarmenné - obě ramena musí mít stejný počet stupňů
- viceramenná sdružená (větvená)

**Podle konstrukčního uspořádání a způsobu podporování stupňů:**

- schodiště s plně podporovanými stupni
- schodiště s oboustranně podporovanými stupni
- schodiště s jednostranně podporovanými stupni
- schodiště se zavěšenými stupni

**Podle použitého stavebního materiálu rozeznáváme:**

- schodiště kamenná
- betonová (monolitická nebo montovaná z prefabrikovaných dílců)
- ocelová
- dřevěná
- kombinovaná z různých stavebních materiálů

**Podle sklonu schodišťového ramene:**

- rampové - se sklonem 1° až 20°
- mírné - se sklonem 20° až 25°
- běžné - se sklonem 25° až 35°
- strmé - se sklonem 35° až 45°
- žebříkové - se sklonem 45° až 68°
- žebříky - se sklonem větším jak 58°

XII 11-9:31

**Konstrukce stupňů a zábradlí**

**Stupně**

Podle půdorysného tvaru rozeznáváme:

- stupně rovné
- stupně kosé
- stupně zvláštní

Všechny schodišťové stupně v jednom schodišťovém rameni musí mít shodnou výšku. Schodišťová ramena téhož schodiště mají mít stejně vysoké stupně.

Všechny schodišťové stupně v jednom schodišťovém rameni, kromě stupňů jalových a výstupních, musí mít stejnou šířku. Minimální dovolená šířka schodišťového stupně je 210 mm a nejmenší dovolená šířka stupnice je 250 mm. Pokud se jedná o kosé a zvláštní stupně, musí mít ve svém tejužším místě šířku nejméně 130 mm

XII 11-9:32

Vzájemný vztah mezi výškou  $h$  v mm a šířkou  $b$  v mm schodišťového stupně je dán vzorcem:  $2h + b = 630$  mm.

V jednom rameni smí být nejvýše 16 schodišťových stupňů. U pomocných schodišť, schodišť v rodinných domech a uvnitř bytů může být nejvýše 18 schodišťových stupňů.

Hrana schodišťového stupně může být zaoblená nebo zkosená. Povrch schodišťových stupňů má být odolný proti mechanickému namáhání, u vnějších schodišť také proti vlivům vnějšího prostředí

XII 11-9:33

**Zábradlí**

Zábradlí se musí zřítit na volném okraji pochůzných ploch, před níž je volný prostor hlubší než: 500mm, jestliže schodiště slouží provozu dospělých osob

800mm, jestliže schodiště slouží provozu dětí

Zábradlí musí být dostatečně pevné a stabilní, spolehlivě upevněné do stupňů nebo do schodnice. Schodišťové zábradlí se dimenzuje na svislou složku 1 kNm-1 a vodorovnou složku 0,8 kNm-1, v obytných budovách 0,4 kNm-1, která působí směrem ze schodišťového ramene v místě madla (člověk opírající se o zábradlí).

Výška zábradlí se měří na svislici od povrchu pochůzných ploch do úrovně nejvyšší hrany horní plochy zábradlí, kromě toho se dimenzuje ze dvou hledisek:

- dimenzování z hlediska opory při výstupu a sestupu závisí na sklonu schodišťového ramene, pro běžné sklony se výška zábradlí navrhuje 900 mm
- z hlediska ochrany proti pádu se vychází z průměrné výšky člověka tj. 1750 mm, člověka průměrného vzrůstu má zábradlí v jakékoliv situaci zadržet, to znamená, že horní část zábradlí bude dosahovat spodní okraj hrudního koše, teoretická výška bezpečného zábradlí je 1100 mm

XII 11-9:33

**Nejmenší dovolená výšky zábradlí jsou:**

- základní výška = 1000 mm
- snížená výška = 900 mm (je-li hloubka volného prostoru nejvýše 3,0 m)
- zvýšená výška = 1100 mm (je-li hloubka volného prostoru větší než 12,0 m)
- zvláštní výška = 1200 mm (je-li hloubka volného prostoru větší než 30,0 m)

Zábradelní výplň: mezery mezi svislými prvky (tyčemi, sloupky apod.) nesmějí být větší než 120 mm, mezery mezi vodorovnými a šikmými prvky zábradlí (v úhlu více než 45° od svislice) nesmějí být širší než 180mm.

Schodišťové rameno musí mít madlo:

- alespoň na jedné straně u přímých ramen s průchodnou šířkou do 1650 mm a u křivočarých ramen do 1100 mm
- na obou stranách u schodišťových ramen s větší průchodnou šířkou

Zábradelní madlo se umísťuje ve výšce nejméně 900 a nejvýše 1200mm, v provozech, určených pro děti, se má navíc umístit další náhradní madlo ve výšce 400 až 700 mm pro děti.

U oboustranně odedržných schodišťových ramen musí být alespoň na jedné straně osazeno samostatné madlo, mezera mezi madlem a stěnou je min. 40 mm.

Schodišťové zábradlí (s výjimkou madla) musí být z nehořlavého materiálu. Kotví se shora nebo s boku do konstrukce ramen.

Schodišťové podesty

Průchodná šířka podesty se musí rovnat nejméně průchodné šířce přilehlých schodišťových ramen a nesmí být žádným zařízením snížena. Hlavní podesty mají být nejméně o 100 až 200 mm hlubší, než je průchodná šířka schodišťových ramen. Podesta vložená mezi dvě přímá ramena musí mít délku nejméně 630 mm, zvětšenou o jednu šířku schodišťového stupně

XII 11-9:34

**Dřevěná schodiště**

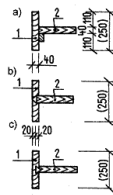
Dřevěná schodiště se používají v nízkopodlažních objektech (např. v rodinných domech, v rekreačních chatách a chalupách) popř. i ve vícepodlažních objektech, kde obvykle spojují pouze dvě podlaží. Dřevěná schodiště se nejčastěji vestavují do hal nebo obytných místností, takže jsou součástí těchto prostorů, v nichž mohou být velmi dobře dispozičně i architektonicky využita

XII 11-9:34

Technické parametry dřevěných schodišť:

nejmenší přípustná šířka ramene je 900 mm  
 pro dřevěná schodiště se používá vybrané dřevo smrkové, borové, modřínové nebo dubové, z tvrdého dřeva, které odolává mechanickému opotřebení, se dělají zejména stupnice  
 povrchová úprava se volí podle použitého druhu dřeva, schodiště z měkkého dřeva se mohou natírat krycími barvami, nejčastěji se však na měkké i tvrdé dřevo používají nátěry transparentní.  
 Dřevěná schodiště se provádějí v různých tvarových a konstrukčních variantách, např. jako:  
 schodnicové schodiště přímé nebo křivočaré - nejpoužívanější (jednoramenné nebo dvouramenné)  
 očítné schodiště s vřetenovým sloupem  
 zavěšené schodiště  
 žebříkové (pomocné) schodiště  
 Schodnice přímých ramen se provádějí z fošen o tl. 40 až 80 mm a o výšce min. 200 až 250 mm (dle šířky a délky ramene). Stupně jsou vytvořeny buď stupnicemi s podstupnicemi, nebo pouze stupnicemi. Stupnice mají tloušťku 40 mm a ke schodnicím se připojují na drážku, nebo se ukládají na latě šroubované ke schodnicím

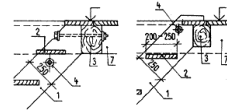
XII 11-9:35



Varianty osazení stupnic (a - osazení na latě, b - osazení zapuštěním stupnice, c - osazení na rybinu)

XII 11-9:35

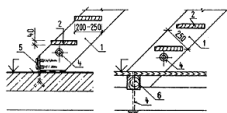
Proti vybočení se ramena stahují ocelovými táhly 10 až 14 mm (ve vzdálenosti max. 1500mm). Schodnice se osazují ve spodní části opětním o pevný práh nebo zabetonovanou kotvou, v horní části se šroubují ke stropnici nebo k podestovým nosníkům svorníky, je-li schodiště přistaveno k nosné stěně, kotví se schodnice do této stěny (od komínového zdiva musí být schodnice oddělena vložkou z nehořlavého materiálu).



Podrobnosti zakotvení schodnice (1 - schodnice, 2 - stupeň, 3 - výměna, 4 - svorník, 5 - ocelová kotva, 6 - práh, 7 - stropnice)

XII 11-9:47

XII 11-9:47



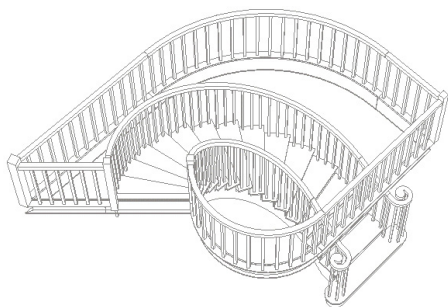
Podrobnosti zajištění schodnic proti posunu (1 - schodnice, 2 - stupeň, 3 - výměna, 4 - svorník, 5 - ocelová kotva, 6 - práh, 7 - stropnice)

Dřevěná schodiště jsou obvykle prostorově úsporná, pro zajištění stěhování větších předmětů se doporučuje použít vyjímatelné zábradlí.

XII 11-9:47

XII 11-9:48

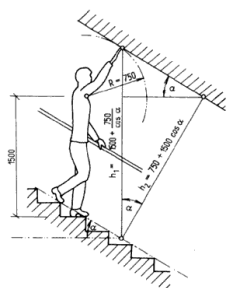
# Návrh schodiště



XII 11-9:49

Při návrhu schodiště se můžeme dostat do dvou základních situací:  
 • Schodiště se navrhuje zároveň s celým domem a ostatním provozem. Potom je možné dispozici upravit podle toho, jak velký bude schodišťový prostor. Tento případ má nepochybně tu výhodu, že si předem zvolíme optimální poměr stoupání a určíme šířky podest, které nám maximálně vyhovují. V tomto případě není třeba zbytečně předimenzovávat schodiště na úkor ostatních částí domu a ostatních provozů.  
 • Složitější situace nastane u rekonstrukci nebo u stísněných dispozic, kde jsme nuceni navrhovat schodiště do omezeného prostoru při dodržení všech předpisů a norem. Často se také dostáváme k hraničním hodnotám, které jen stěží vyhoví normám a realizace je potom na úkor pohodlnosti.

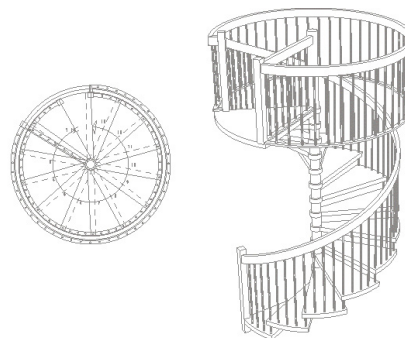
XII 11-9:49



Nejmenší dovolená podchodná výška  $h_1$  v mm a průchodná výška  $h_2$  v mm

XII 11-9:50

## Souhrn požadavků při návrhu schodiště



XII 11-9:50

Pro návrh rozměrů schodišťového stupně platí:

$$2 \times V + \check{S} = 630(\text{mm})$$

- V...výška stupně
- Š...šířka stupně
- 630 mm...průměrná délka kroku

XII 11-10:02

Podchodná výška se určí ze vztahu:

- $h_p = 1500 + 750/\cos\alpha$
- $h_p$ ...podchodná výška na svislici od přední hrany stupně
- $\alpha$ ...sklon schodišťového ramene
- minimální podchodná výška je 2100 mm

XII 11-10:02

Průchodná výška se určí ze vztahu:

- $h_{pr} = 750 + 1500 \times \cos \alpha$
- $h_{pr}$ ...průchodná výška
- $\alpha$ ...sklon schodišťového ramene
- minimální průchodná výška je 1900 mm

XII 11-10:02

Výška schodišťového ramene = součet všech výšek ve schodišťovém rameni

Půdorysná délka schodišťového ramene = (počet výšek minus jedna) x šířka schodišťového stupně

Šířka schodišťového ramene je dána typem budovy a požárními předpisy. Navrhuje se nejčastěji v násobcích komunikačních pruhů tj. 600 mm.

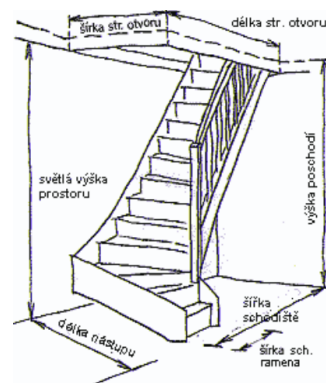
Šířka schodišťové mezipedesty a pedesty se musí rovnat minimálně šířce přiléhajících ramen. Doporučuje se rozšířit mezipedestu o 100 mm a pedestu, kde se křížují provozy, o 300 mm.

XII 11-10:03

**Tabulka výpočtu schodiště dle celkové výšky a hloubky**

Stupně	1		2		3		4		5		6		7		8		
	43,5	41,5	39,5	37,5	35,5	33,5	31,5	29,5	27,5	25,5	23,5	21,5	19,5	17,5	15,5	13,5	
2	145	140	135	130	125	120	115	110	105	100	95	90	85	80	75	70	65
3	210	200	190	180	170	160	150	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50
4	275	260	245	230	215	200	185	170	155	140	125	110	95	80	65	50	35
5	340	320	300	280	260	240	220	200	180	160	140	120	100	80	60	40	20
6	405	380	355	330	305	280	255	230	205	180	155	130	105	80	55	30	10
7	470	440	410	380	350	320	290	260	230	200	170	140	110	80	50	20	0
8	535	500	465	430	395	360	325	290	255	220	185	150	115	80	45	10	0
9	600	560	520	480	440	400	360	320	280	240	200	160	120	80	40	0	0
10	665	620	575	535	495	455	415	375	335	295	255	215	175	135	95	55	15
11	730	680	635	590	545	500	455	410	365	320	275	230	185	140	95	50	10
12	795	740	690	640	590	540	490	440	390	340	290	240	190	140	90	40	0
13	860	800	745	690	635	580	525	470	415	360	305	250	195	140	85	35	0
14	925	860	800	740	680	620	560	500	440	380	320	260	200	140	80	25	0
15	990	920	855	790	725	660	595	530	465	400	335	270	205	140	75	15	0
16	1055	980	910	840	770	700	630	560	490	420	350	280	210	140	65	5	0
17	1120	1040	965	890	815	740	665	590	515	440	365	290	215	140	55	0	0
18	1185	1100	1020	940	860	780	700	620	540	460	380	300	220	140	45	0	0
19	1250	1160	1075	990	905	820	735	650	565	480	395	310	225	140	35	0	0
20	1315	1220	1130	1040	950	860	770	680	590	500	410	320	230	140	25	0	0
21	1380	1280	1185	1090	1000	910	820	730	640	550	460	370	280	180	15	0	0
22	1445	1340	1240	1140	1045	950	855	760	670	580	490	400	310	210	5	0	0
23	1510	1400	1300	1200	1100	1000	900	800	710	620	530	440	350	250	0	0	0
24	1575	1460	1355	1250	1145	1040	940	840	740	640	540	440	340	240	0	0	0
25	1640	1520	1410	1300	1190	1080	980	880	780	680	580	480	380	280	0	0	0

XII 11-9:18

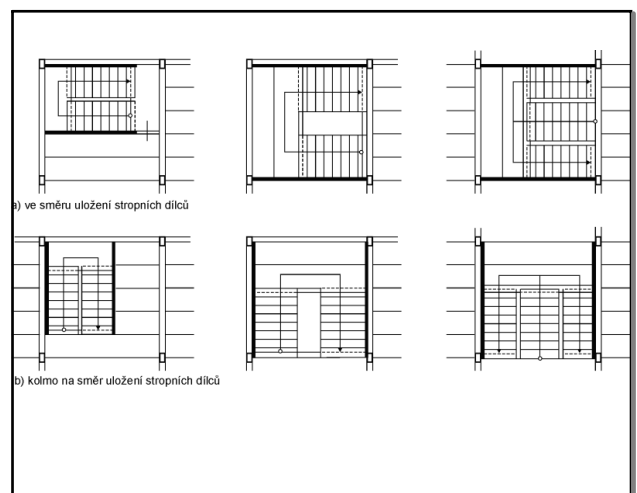


XII 11-9:19

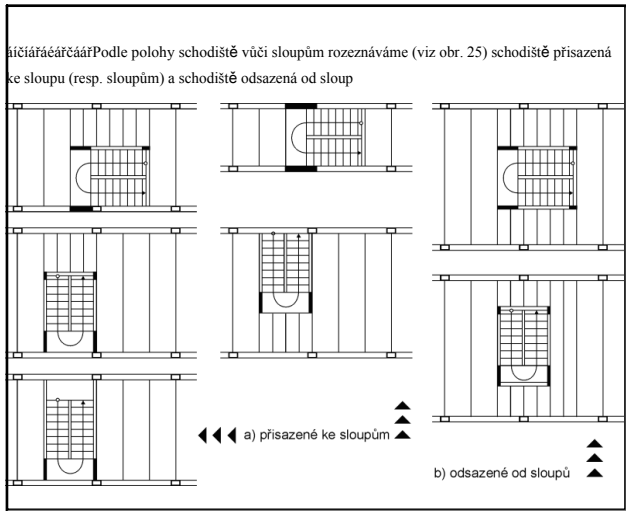
**Schodiště**

Prefabrikované schodiště navazuje přímo na nosný systém a je zpravidla vloženo do některého pole, v němž je vymezen příslušný prostor a průstup ve stropní konstrukci. V některých případech je schodiště situováno vně systému (budovy). Pevážně jsou používána dvouarmenná schodiště pro různé konstrukční výšky. Podle orientace schodišťových ramen vzhledem ke směru průvlaků rozlišují (viz obr. 24) schodiště rovnoběžná s průvlakem a schodiště kolmá k průvlakům. U systémů s průvlakem vzdálenými do 3,6 m, příp. až do 4,8 m v případě plošných průvlaků, lze schodiště situovat pouze rovnoběžně s průvlakem

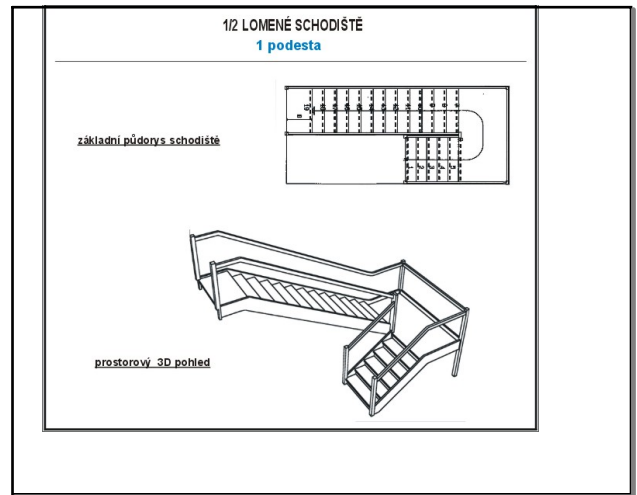
XII 11-9:24



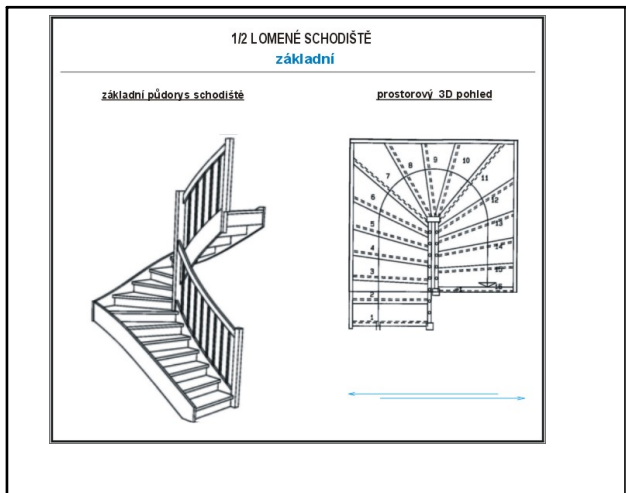
XII 11-9:23



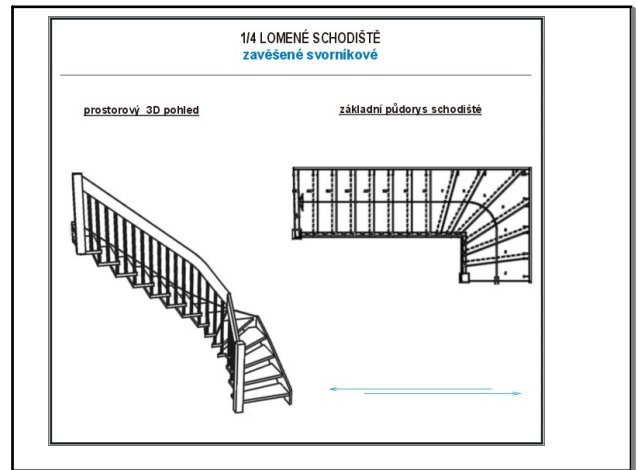
XII 11-9:24



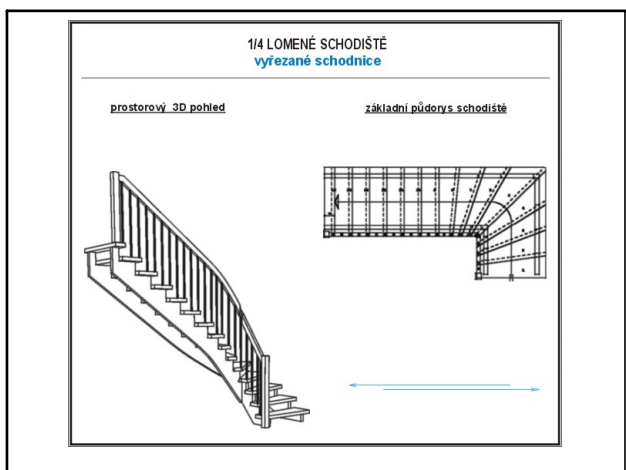
V 10-7:59



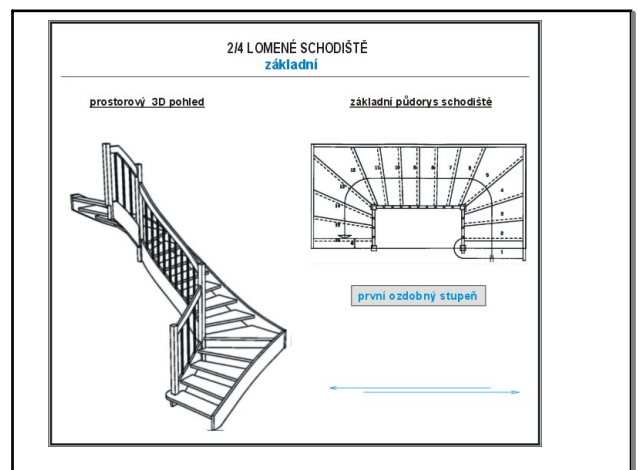
V 10-7:59



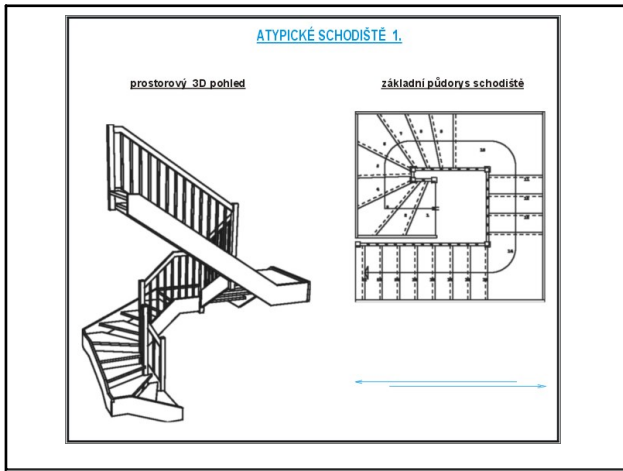
V 10-8:00



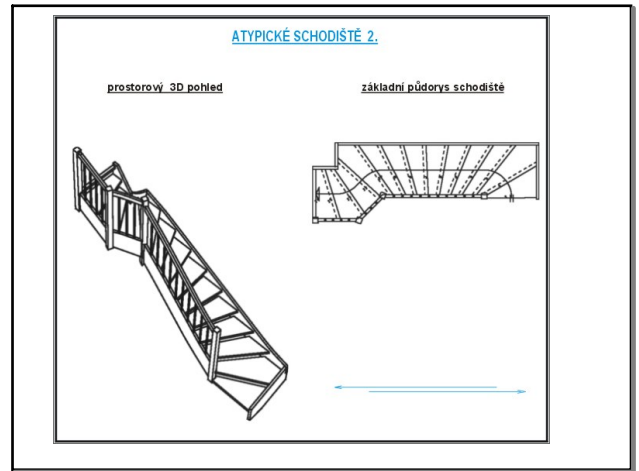
V 10-8:00



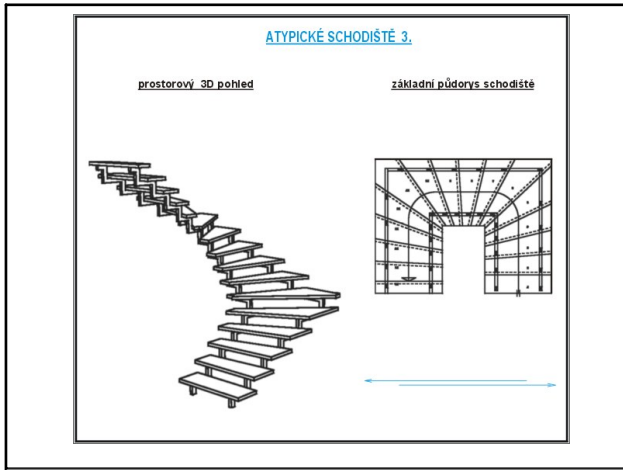
V 10-8:00



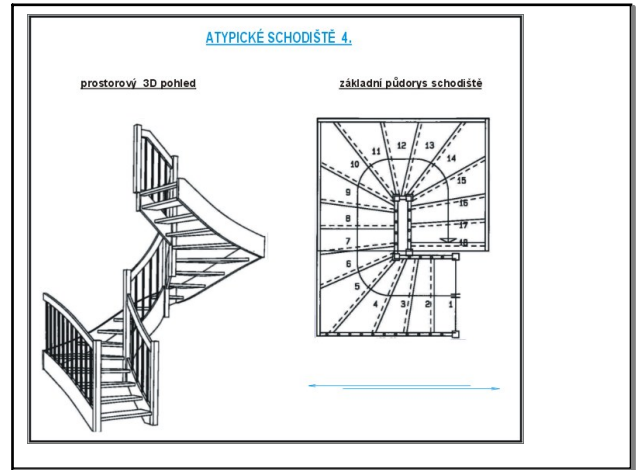
V 10-8:01



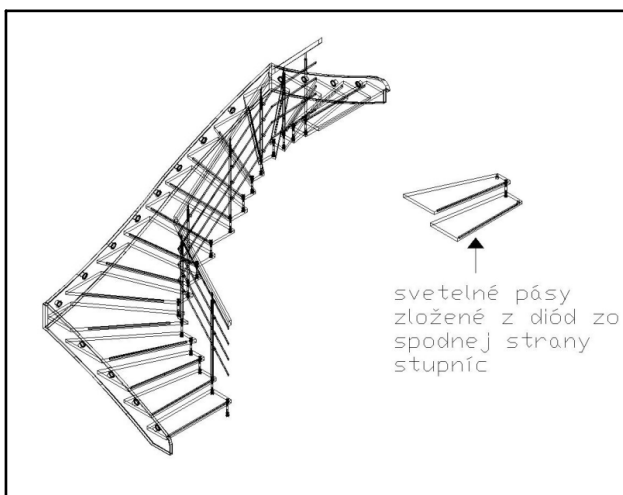
V 10-8:01



V 10-8:02



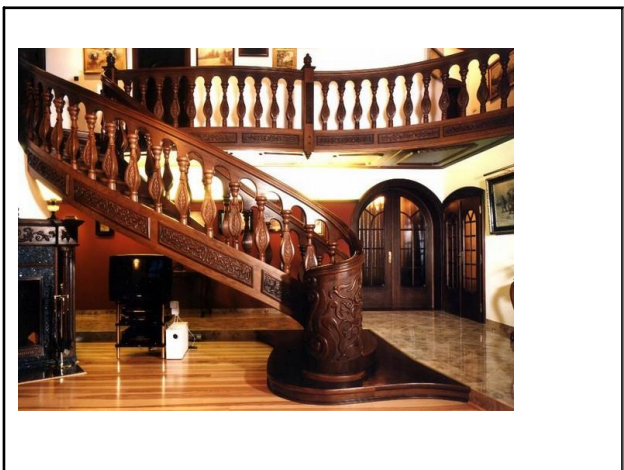
V 10-8:02



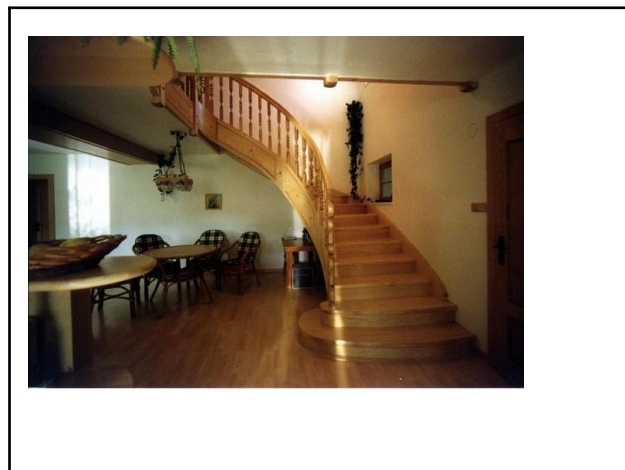
V 10-8:02



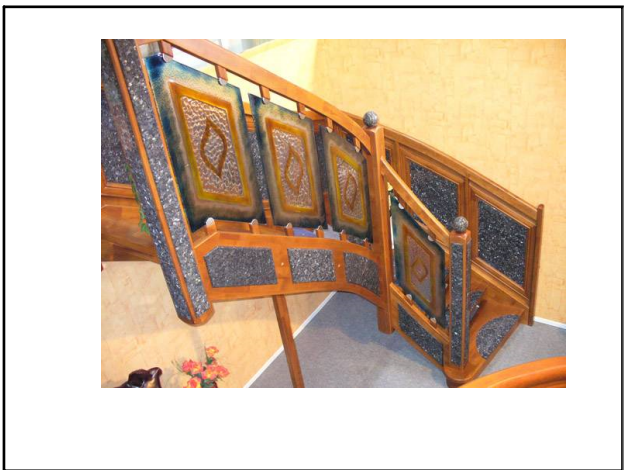
V 10-8:07



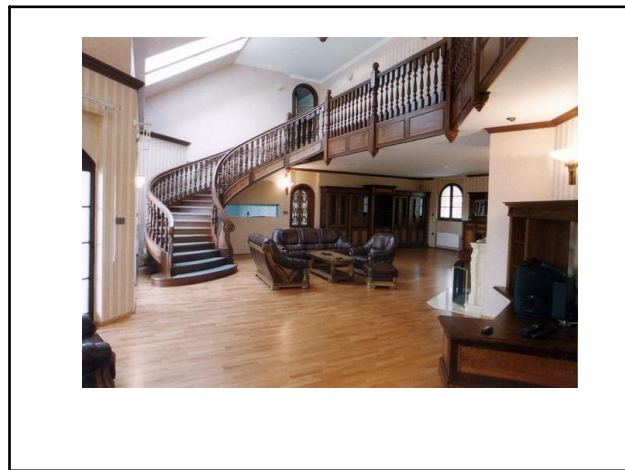
V 10-8:08



V 10-8:09



V 10-8:09



V 10-8:10

Seznam literatury:  
Novotný M., Kulhánek J.: Truhlářské práce-technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001  
Lbáka J.: Truhlářské práce-technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003  
Kadřera V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003  
Král P., Uhlíř A., Vlasák J.: Technologie I,II,III, Informatorium, 1. vydání, Praha 4 2003