

ZEDNÍK

TECHNOLOGIE

ČÁST II.

STUDIJNÍ TEXT

PRO TŘÍLETÝ UČEBNÍ OBOR ZEDNÍK



Studijní text vznikl v rámci projektu OBNOVA A MODERNIZACE TECHNICKÝCH OBORŮ V OLOMOUCKÉM KRAJI.
Projekt byl spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

2010/2011



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

OBSAH

Úvod	4
1. Hydroizolace a izolace proti radonu.....	5
1.1 Rozdělení izolací proti vlhkosti a vodě.....	5
1.2 Zásady pro návrh a přípravu izolací.....	6
1.3 Asfaltové izolační materiály.....	6
1.4 Tvarované PVC.....	9
1.5 Izolace zdiva chrom-niklovými deskami.....	14
1.6 Stěrkové hydroizolace.....	15
1.7 Izolace proti radonu.....	16
1.8 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	18
2. Betonářské práce.....	20
2.1 Prostý beton.....	20
2.2 Výběr a příprava složek betonové směsi.....	20
2.3 Kamenivo.....	21
2.4 Cement.....	22
2.5 Voda.....	24
2.6 Přísady do betonové směsi.....	24
2.7 Způsoby určování poměru mísení.....	25
2.8 Výroba a zpracovatelnost betonové směsi.....	26
2.9 Vodní součinitel.....	26
2.10 Konzistence betonu.....	26
2.11 Výroba betonové směsi.....	27
2.12 Ukládání a zhutňování betonové směsi.....	27
2.13 Bednění a podpěrné konstrukce.....	28
2.14 Železobeton.....	29
2.15 Betonářská výztuž.....	30
2.16 Spolupůsobení betonu a výztuže.....	30
2.17 Ukládání výztuže.....	31
2.18 Pracovní spára.....	31
2.19 Dilatační spára.....	32
2.20 Odbedňování.....	32
3. Komíny a ventilační průduchy.....	34
3.1 Rozdělení komínů.....	34
3.2 Názvosloví.....	37
3.3 Komínové průduchy.....	38
3.4 Komínový plášť.....	39
3.5 Výška komínu nad střechou.....	39
3.6 Otvory v komíně.....	39
3.7 Hořlavé konstrukce v okolí komína.....	40
3.8 Konstrukce komínů.....	40
3.9 Jednovrstvé komíny.....	40
3.10 Komíny zděné z cihel.....	40
3.11 Jednovrstvé systémové komíny.....	41
3.12 Vícevrstvé komíny.....	41
3.13 Třívrstvý systémový komín.....	42
3.14 Postup vyzdívání třívrstvého komínu.....	42
4. Příčky.....	44
4.1 Požadavky na příčky.....	44
4.2 Rozdělení příček.....	45

4.3	Dveřní otvory.....	46
4.4	Ocelové zárubně.....	47
4.5	Dřevěné zárubně.....	51
4.6	Cihelné příčky.....	52
4.7	Pórobetonové příčky.....	56
4.8	Sádkartonové příčky.....	57
4.9	Příčky ze skleněných tvarovek.....	61
4.10	Příčka z monolitického betonu – Moniérka.....	64
4.11	Vápenosádrová příčka – Rabicka.....	65
5.	Okenní a dveřní otvory.....	67
5.1	Názvosloví okenních a dveřních otvorů.....	67
5.2	Ostění.....	67
5.3	Nadpraží.....	67
5.4	Poprsník.....	68
5.5	Cihelné překlady.....	68
5.6	Překlady z keramických nosníků.....	68
5.7	Překlady z cihelných tvarovek.....	68
5.8	Překlady z ocelových nosníků.....	68
5.9	Železobetonové montované překlady.....	69
5.10	Železobetonové monolitické překlady.....	69
5.11	Osazování okenních a dveřních překladů.....	69
5.12	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	71
6.	Vodorovné konstrukce.....	72
6.1	Účel a vlastnosti stropů.....	72
6.2	Rozdělení stropů.....	72
6.3	Stropy s dřevěnými stropnicemi.....	73
6.4	Stropy s ocelovými nosníky.....	74
6.5	Monolitické železobetonové stropy.....	76
6.6	Montované stropy.....	77
6.7	Ztužující pásy.....	79
6.8	Převíslé konstrukce.....	79
	Glosář.....	83
	Vědomostní test.....	86
	Literatura.....	89

ÚVOD

Na budování stavebních konstrukcí pozemních staveb se podílejí se zedníky a stavebními montážníky pracovníci dalších stavebních profesí. Všechny profese uskutečňují na stavbě své práce v technologickém sledu podle harmonogramu výstavby stavebního objektu. Výstavba probíhá v několika navzájem se doplňujících a prolínajících etapách. V různých stupních rozestavěnosti stavebního projektu se včleňují jednotlivé profese do stavebního procesu a svými rozsáhlými a složitými pracovními činnostmi ve vzájemné součinnosti vytvářejí stavební konstrukce nebo na nich dokončují stavební práce.

Proto je žádoucí, aby každý pracovník kterékoliv stavební profese měl potřebné teoretické a praktické znalosti a dovednosti. Vyučovací předmět stavební technologie takové učivo poskytuje. Znalost stavební technologie a technologie prací přispívá v neposlední řadě k poznatkům o používání vhodných materiálů pro stavební konstrukce, k získání přehledu o postupu prací při výstavbě a o požadavcích bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Do učebnice je zařazeno učivo podle osnov školního vzdělávacího programu zedník.

1 HYDROIZOLACE A IZOLACE PROTI RADONU

Cíle: *Po prostudování této kapitoly dokážete:*

- vysvětlit příčiny výskytu vlhkosti, které působí ve stavební konstrukci
 - vyjmenovat jednotlivé druhy hydroizolací
 - vysvětlit výhody a nevýhody jednotlivých hydroizolačních materiálů
 - popsat příčiny výskytu radonu ve stavebních objektech a budete umět tuto izolaci provést
-

Tento druh stavebních izolací má přímý vliv na péči, ochranu a tvorbu životního prostředí člověka. Hodnota bytových, průmyslových, zemědělských a dalších staveb nezávisí pouze na kvalitě konstrukce a řemeslných prací. Nedokonalá nebo nevhodně provedená izolace může negativně ovlivnit komplexní péči o hygienu bytového nebo pracovního prostředí. Zvlášť náročné jsou požadavky na ochranu stavby proti účinkům vody – podzemní i dešťové. Stavební materiály jsou většinou nasákové hmoty, vlhkost v nich může vzlínat vysoko nad terén. Takové zdivo přestává tepelně izolovat, ztrácí na své hodnotě, postupně z něho opadává omítka a posléze se rozpadne.

1.1 ROZDĚLENÍ IZOLACÍ PROTI VLHKOSTI A VODĚ

A. Podle izolované části objektu

- **hydroizolace horní stavby** – střešní nebo obvodový plášť
- **hydroizolace spodní stavby** – vodorovné nebo svislé provedení izolace

B. Podle způsobu, jakým se dosáhne nepropustnosti

- **vlastní** – vodorovné a svislé izolace provedené z hydroizolačních materiálů
- **nepřímé** – trativody nebo jílová těsnění.

C. Podle druhu působící vody

- izolace proti zemní vlhkosti,
- izolace proti beztlakové podzemní vodě (tlak do 0,02 MPa),
- izolace proti tlakové podzemní vodě (větší než 0,02 MPa),
- izolace proti agresivní vodě,
- izolace proti vodě s chemickým účinkem.

D. Rozdělení izolace podle umístění v konstrukci

- **vnější** – jsou to izolace lícni nebo rubové, záleží na tom, která strana stavebního objektu je izolací opatřena,
- **mezilehlé** – jsou chráněny přízdívkou nebo jiným stavebním prvkem.

E. Rozdělení izolací podle materiálu

- asfaltové pásy
- tvarované PVC
- ocelové plechy z nerez oceli
- tekuté hydrostěrky

1.2 ZÁSADY PRO NÁVRH A PŘÍPRAVU IZOLACÍ

Druhy vodotěsných izolací jsou rozhodující pro správnou volbu použitých materiálů. Izolace proti zemní vlhkosti se provádějí při zakládání v propustných zeminách nad hladinou podzemní vody. Izolace proti podzemní vodě se provádějí buď v propustných zeminách pod hladinou podzemní vody, nebo v nepropustných zeminách. Izolace proti agresivní podzemní vodě se dělají při zakládání pod hladinou podzemní vody, jejíž chemické složení přesahuje obsah chemikálií působících zhoubně na stavivo, povolený normou.

Zásady provádění podkladu pro hydroizolace:

- U nepodsklepených a montovaných budov se používají vodovzdorná staviva nebo se provádí vodorovná izolace.
- U podsklepených budov se provádí izolace vodorovná a svislá.
- Podklad pro vodorovnou izolaci musí být pevný, rovný, drsný a suchý (nejvhodnějším podkladem je vrstva mazaniny z kvalitního prostého betonu nebo železobetonu v tloušťce asi 100mm.
 - Podkladem pro svislou izolaci bývá izolační přízdívka z ostře pálených plných cihel v tloušťce 65 nebo 140mm, vyzdřená na cementovou maltu.
 - Po úsecích asi 5m se přízdívka rozděluje dilatačními spárami.
 - Izolační přízdívka se omítne z obou stran cementovou maltou.
 - Přejechod mezi podkladním betonem se zaobluje v poloměru nejméně 40mm.
 - Povrchy podkladního betonu i cementové omítky se utáhnou dřevěným hladítkem.
 - Hrubý obedněný povrch betonového zdiva, povrch režného zdiva ani omítka upravená ocelovým hladítkem nejsou vhodné.

1.3 ASFALTOVÉ IZOLAČNÍ MATERIÁLY

A. Historie

Předchůdcem dnešních ropných asfaltů byl přírodní asfalt, který se těžil, nebo ještě těží, na několika místech světa. Naší zemi nejbližší je Albánie a okolí Mrtvého moře.

V České republice se má správně používat slovo asfalt. Byť se používá i slovo bitumen, tak tento název nemá oporu v žádné normě.

Jakýmsi pokračovatelem přírodních asfaltů jsou kamenouhelné dehty a smola, jejichž výroba se datuje od roku 1680. Od roku 1828 se pak hydroizolační vrstvy vylepšují tím, že se již nepoužívá pouhý nátěr dehtem, ale do nátěrů se vkládá lepenka. Vzniká tak jakýsi první předchůdce izolačního pásu (v té době dehtového), avšak vytvářeného nikoliv ve výrobě, ale přímo na stavbě.

Od začátku 20. století se pak datuje náhrada dehtů ropnými oxidovanými asfalty. Hydroizolační vrstva se v té době (až cca do 40. let) vytvářela vrstvením impregnovaných lepenek a dehtových či asfaltových nátěrů. Těžké natavitelné asfaltové pásy v podobě, v jaké je známe dnes, se objevily na přelomu 40. a 50. let. V té době se již pro účely hydroizolací střech omezovalo použití dehtů a výrazně se zvyšoval podíl oxidovaných asfaltů.

V České republice bylo používání dehtů pro hydroizolační materiály střech definitivně ukončeno v roce 1969 a od té doby se používají pouze ropné asfalty.

B. Současnost

Asfaltových pásů je v současné době velké množství. Liší se tloušťkou, druhem použitého asfaltu, typem nosné vložky a povrchovými úpravami. Každý takovýto pás má jiné vlastnosti a je určen pro jiné použití. Některé z vlastností různých asfaltových pásů jsou podobné, jiné jsou výrazně odlišné.

C. Základní složení asfaltového pásu:

- horní povrchová úprava
- horní krycí asfaltová vrstva
- nosná vložka
- spodní krycí asfaltová vrstva
- spodní povrchová úprava

D. Podle tloušťky asfaltové pásy dělíme:

- pásy typu A
- pásy typu R
- pásy typu S

Asfaltové pásy typu „A“

Jsou to speciální papírové lepenky, impregnované primárním asfaltem. Existují ale i tenká polyesterová či skelná rouna, rovněž pouze impregnovaná. Tyto asfaltové pásy typu „A“ tedy nemají žádnou krycí asfaltovou vrstvu. Jejich tloušťka nepřevyšuje 1 mm a pro hydroizolační vrstvu střech jsou zcela nevhodné, a proto se zásadně nepoužívají.

Asfaltové pásy typu „R“

Tyto asfaltové pásy mají tloušťku krycích asfaltových vrstev do 1 mm, přičemž jejich celková tloušťka nepřesahuje 2,5 mm. Ani tyto pásy pro vytvoření hydroizolační vrstvy plochých střech většinou nepoužíváme. Někteří výrobci však speciální typy asfaltových pásů typu „R“ používají do dvouvrstvého hydroizolačního systému jako spodní vrstvu.

Asfaltové pásy typu „S“

Tyto asfaltové pásy mají tloušťku asfaltových krycích vrstev nad 1 mm, přičemž jejich celková tloušťka se pohybuje obvykle od 3,7 mm do 5,0 mm, výjimečně i nad tuto hranici. Hydroizolační vrstva z asfaltových pásů typu „S“ je tvořena jedním až dvěma pásy dle typu, a

to v souladu s informativní přílohou „C“, uvedenou v ČSN P 73 0606 – Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení, případně dle údajů výrobce. Je-li počet asfaltových pásů vyšší než jeden, hovoříme o hydroizolačním souvrství. Z hlediska celkové funkčnosti jsou nejdůležitějšími komponenty asfaltových pásů druh použitého asfaltu a výztužná vložka.

E. Asfalty

Asfalty se vyrábí fyzikální rafinací ropy, jejíž základní operací je dvoufázová destilace. První fáze je tzv. atmosférická destilace, druhá pak vakuová destilace. Jejím výsledkem je vakuový zbytek, jehož obsahem je mj. surový ropný asfalt neboli asfalt primární. Primární asfalt se následně upravuje oxidací a tím vzniká asfalt oxidovaný. Přimíchají-li se do směsi extrahovaného asfaltu a polofoukaného asfaltu (primární asfalt upravený pouze krátkou oxidací) modifikátory, vzniká asfalt modifikovaný. Modifikace SBS vznikla na přelomu 60.–70. let a znamená modifikaci syntetickým termoplastickým kaučukem.

F. Asfaltové pásy dělíme:

Oxidované izolační pásy

Někdy nazývané též klasické tj. vyrobené z asfaltu bez modifikačních přísad. Tento asfalt prodělal při vysoké teplotě chemický proces ,při kterém se zvýšil jeho bod měknutí a snížila penetrace. Nevýhodou je, že oxidační proces sice velmi pomalu, ale jistě, pokračuje i po ztuhnutí asfaltu a jeho fyzikální vlastnosti přecházejí do nežádoucí oblasti, asfalt se stává stále tvrdším a křehčím. Pásy z tohoto asfaltu mají životnost podle místních podmínek 5 až 20 roků. Životnost zkracuje nepřítomnost ochranné vrstvy, přímé oslunění a znečištěné ovzduší. Do roku 1990 se u nás vyráběly pásy jen z těchto asfaltů a i dnes tvoří asi 75% tuzemské produkce a 80% světové produkce.

Modifikované izolační pásy

S přísadou polymeru styren-butadien-styren (SBS), který dodává asfaltu tzv. tvarovou paměť, což je schopnost vrátit se do původního tvaru po skončení síly působící změnu tvaru. Elastomery (syntetické kaučuky) dodávají asfaltu vyšší přilnavost, vyšší odolnost proti stárnutí a zvyšují jeho bod měknutí, ale méně, než APP. Tento druh pásů je v oblasti střední Evropy nejvíce upřednostňován především pro vysokou odolnost proti vzniku mrazových trhlin. Životnost těchto pásů je 20 až 50 let, byť zatím není střecha, kde by 50 let byly položeny.

Nosné vložky

Kvalita a trvanlivost asfaltového pásu je dána kromě druhu použitého asfaltu, množstvím a typem plniva i typem nosné vložky. Ta plní v asfaltovém pásu celou řadu funkcí. Ovlivňuje jeho prostorovou stabilitu při výrobě i vlastním pokládání, difúzní propustnost, pevnost a průtažnost, způsob natavování, možnost mechanického kotvení, protipožární vlastnosti, případně odolnost proti prorůstání kořenů. Jedna z důležitých vlastností nosných vložek, která ovlivňuje jejich uplatnění v asfaltových pásích a rozhoduje o použitelnosti těchto asfaltových pásů, je nasákavost.

Podle nasákavosti nosné vložky dělíme:

Nasákavé nosné vložky	Nenasákavé.nosné vložky
Strojní hadrová lepenka	Skelná vlákna Skelná rouna Polyesterové rohože Polyesterové tkaniny Hliníkové nebo měděné fólie

Příkladem nasákavé (a časem i hnijící) nosné vložky je strojní hadrová lepenka. Jedním z asfaltových pásů, které tuto vložku obsahují, je např. IPA. Jejich využití je v jiných oblastech stavebního průmyslu. Do hydroizolačního souvrství lze aplikovat pouze pásy s nenasákavými a nehnijícími nosnými vložkami. Mezi základní typy nosných vložek patří tkaniny ze skelných vláken, skelná rouna a polyesterové rohože. Ojediněle se vyskytly i polyesterové tkaniny. Nejdůležitějšími vlastnostmi nosných vložek jsou jejich pevnost a pružnost.

G. Zásady provádění izolace z asfaltových pásů

- Izolační povlaky, tj. nátěry a vložky, které zajišťují stavební objekty před vlhkem a vodou, mají být prováděny v takovém složení, aby odpovídaly účelu a současným materiálovým možnostem.
- Skladba izolačních povlaků se řídí druhem konstrukce a výsledkem hydrologického průzkumu. Zpravidla se navrhuje podle doporučených a vyzkoušených sestav, podle návodů výrobce, podle typizačního sborníku a podle výsledku zkoušek materiálů.
- Nejprve se nanáší základní, tzv. **penetrační nátěr** tekutým asfaltem za studena. Penetrační nátěr zprostředkovává spojení izolačního povlaku s podkladem.

Na zaschlý základní nátěr se nanáší horký asfalt, do něhož se vkládá izolační vložka z lepenky, izolačních pásů, asfaltovaných plstí, tkanin nebo rohoží. Sestavu nátěrů a vložek určuje stavební dokumentace. Svislé izolační vložky se nejprve opatří na dotykové straně asfaltovým nátěrem a zatlačí se do asfaltové vrstvy, nanesené na stěně.

- Izolační pásy, jako je Sklobit, Bitagit, Arabit, Prap-S, se nenatírají, nýbrž v přesazích se spojují spájecím přístrojem, který pracuje na principu proudu horkého vzduchu.
- Jednotlivé pásy lepenek i speciálních izolačních materiálů přesahují přes sebe v šířce 100mm do výše. Při větším počtu vrstev se mají přesahy vystřídat v polovině šířky pásu, aby se netvořily na jednom místě návalky.

1.4 TVAROVANÉ PÁSY PVC

Fóliové hydroizolační materiály nemají tak dlouhou tradici jako asfaltové pásy, avšak řada z nich je již několik desetiletí s úspěchem aplikována. První umělohmotné hydroizolační fólie se objevily na začátku 50. let minulého století, v ČR pak v 60. letech. Podobně jako asfaltové pásy i fólie prošly a stále procházejí vývojovým procesem, který jejich kvalitu neustále zvyšuje.

Obecně lze fóliové hydroizolace rozdělit na:

- termoplasty
- elastomery
- termoplastické elastomery

Termoplastické fólie

Základní charakteristikou termoplastických fólií je to, že lze jejich povrch aktivovat horkým vzduchem, následkem čehož tento povrch změkne. Přiloží-li se k sobě dvě fólie s takto tepelně aktivovanými povrchy a vzájemně se k sobě dotlačí, dochází k jejich dokonalému spojení. Druhou charakteristickou vlastností termoplastických fólií je jejich plastické chování při protažení. Znamená to, že se protáhnou, avšak již nemají vratný efekt – vrátí se jen částečně. Pro téměř všechny termoplastické fólie jsou k dispozici fóliové plechy. Jedná se nejčastěji o pozinkované, případně o hliníkové plechy, které jsou na horním povrchu opatřeny (kaširovány) toutéž fólií, resp. materiálem, ze kterého je příslušná fólie. Z těchto fóliových plechů se vyrábí jednak úhelníky pro zpevnění vnějších i vnitřních střešních hran a dále pak plechy, které nahrazují běžné oplechování. K těmto plechům se fólie připevní technologií horkovzdušného svařování.

Elastomery

Základní charakteristikou elastomerických fólií je jejich elastické chování při protažení, které je až 450 %. Tyto fólie se až na výjimky nedají vzájemně spojovat aktivací povrchů horkým vzduchem (nejsou termoplastické).

Nejčastějšími možnostmi jejich vzájemného spojování jsou buď speciální lepidla, nebo lepicí pásy, většinou z EPM nebo nevulkanizovaných BR kaučuků, vkládané do přesahu. Protože elastomerické fólie nejsou termoplastické, nemohou se pro ně vyrábět „fóliové plechy“.

A. Zásady montáže tvarované izolace z PVC

- Nopová fólie je vyrobena z vysokohustotního polyetylenu. Profil fólie je tvořen polokruželovými výstupky – nopy. Použitý materiál a profil dávají fólii unikátní vlastnosti, které je možné využít v řadě konstrukcí staveb.
- Vysokohustotní polyetylen se vyznačuje dobrými mechanickými vlastnostmi a vysokou odolností vůči všem běžným chemikáliím. Materiál odolává plísním a bakteriím a je odolný proti prorůstání kořeny. Výrobek se vyznačuje vysokou životností v řádu desítek let, záruka výrobce je v délce 20let. Fólii je možno spojovat lepením nebo svařováním.
- Základním principem funkce nopové fólie je oddělení stavby od vlhkého okolního prostředí. Nopy tak zajišťují vytvoření plošného drenážního systému. Fólii je možno rovněž použít jako náhradu izolační přízdívky při ochraně hlavní hydroizolační vrstvy.
- Dalším způsobem použití je dvoustupňová ochrana proti průniku radonu. Prvním stupněm se rozumí vytvoření provětrávané vzduchové mezery, druhým stupněm nepropustná zábrana z polyetylenu.
- Nejčastější použití tvarované fólie ve všech jejích modifikacích je při rekonstrukcích, kde nejúčinněji pomáhá odvlhčení objektu, odvětrání tzv. zabudované vlhkosti díky vytvoření trvale větrané štěrbin.

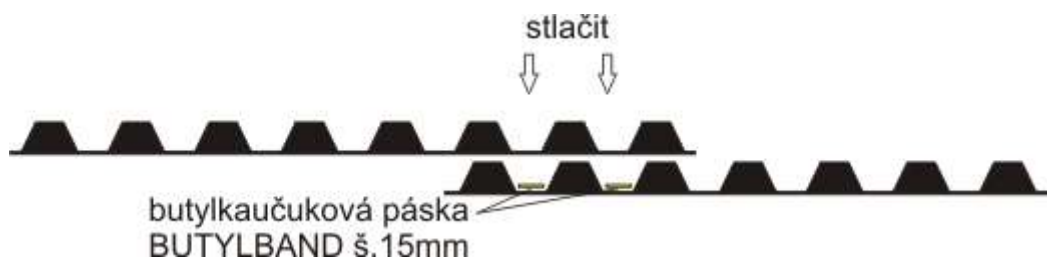
B. Montáž fólie – spojování

- Spojování se provádí přeložením příčných i podélných spojů dvou pásů min. o 4 výstupky.



Obr. 1.1 Spojování nopové fólie

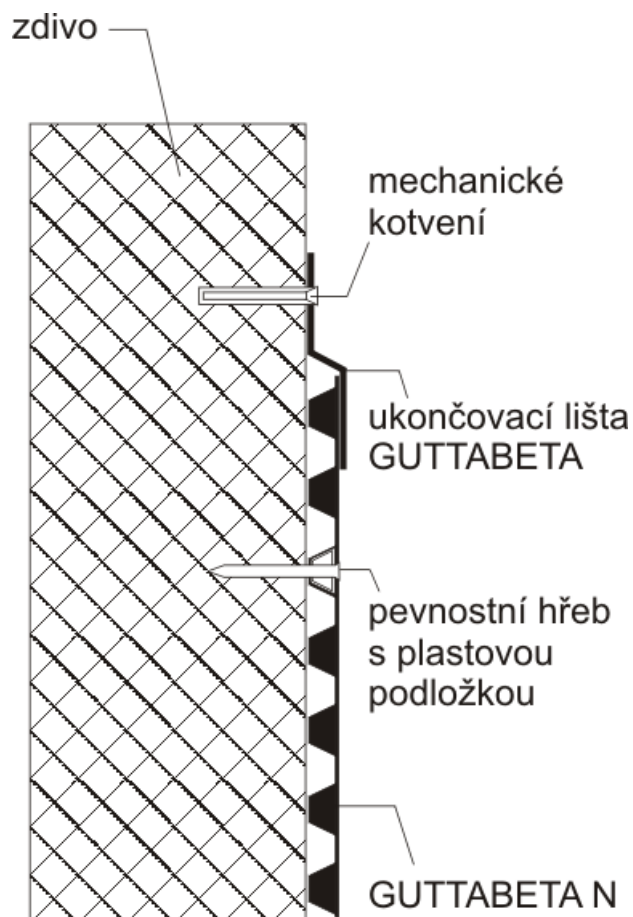
- Lepení spojů se provádí butylkaučukovou páskou. Tento spoj se používá v případě potřeby vytvoření plynotěsného spojení dvou pásů.
- Na rozvinutý pás fólie se nalepí dvě řady butylkaučukové pásky š.15mm. Po odlepení krycí fólie z pásky se nalepí krycí pás fólie a řádně se dotlačí.



Obr. 2.1. Spojování nopové izolace lepením

C. Kotvení tvarovaných fólií

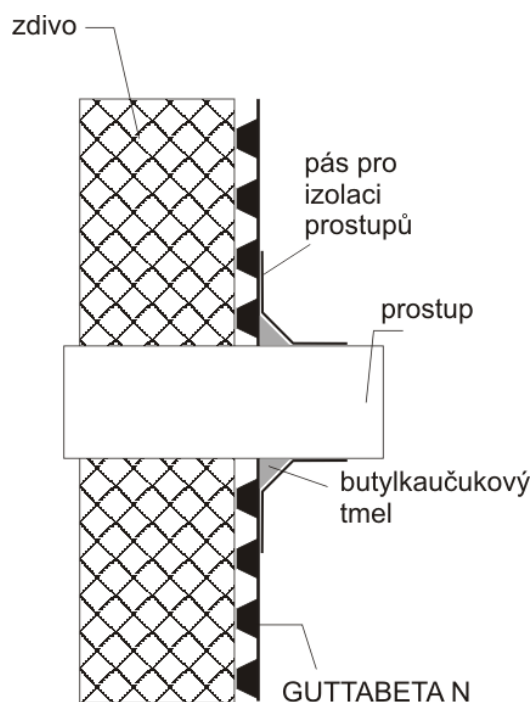
- Při použití na svislé konstrukce (např. sanace vlhkého zdiva), kde jsou sníženy nároky na vodotěsnost, je možno fólie kotvit mechanicky – pevnostními hřeby s plastovou kónickou podložkou nebo talířovými hmoždinkami.
- V případě použití fólie jako náhrady izolační přizdívky je možno fólii mechanicky kotvit ke svislé nosné konstrukci pouze nad úroveň hlavní hydroizolační vrstvy.
- Ukotvená fólie se obvykle na svislé stěně nad úroveň upraveného terénu uzavírá ukončovací lištou z plastu nebo z plechu FeZn s PES vrstvou. Kotvení lišt probíhá standardním způsobem běžnými spojovacími prvky. V případě plastové lišty doporučujeme kotvit v osové vzdálenosti max. 200mm.



Obr. 3.1 Kotvení nopové izolace

D. Zásady prostupů nopovou fólií

- V nopové fólii se vyřízne otvor podle tvaru prostupu a fólie se usadí do své polohy. V případě, že fólie nejde na prostup navléknout, provede se v nejkratším místě fólie řez aby bylo možno prostup a fólii napojit. Tento řez se následně spojí buď lepeným nebo svařovaným spojem. Prostupující těleso je nutno důkladně očistit, v závislosti na povrchu případně napenetrovat asfaltovým primerem.
- Prostor v místě styku řezu ve fólii a prostupu se vyplní butylkaučukovým tmelem. Na tento spoj se pak plnoplošně nalepí pás pro izolaci prostupů z butylkaučuku.



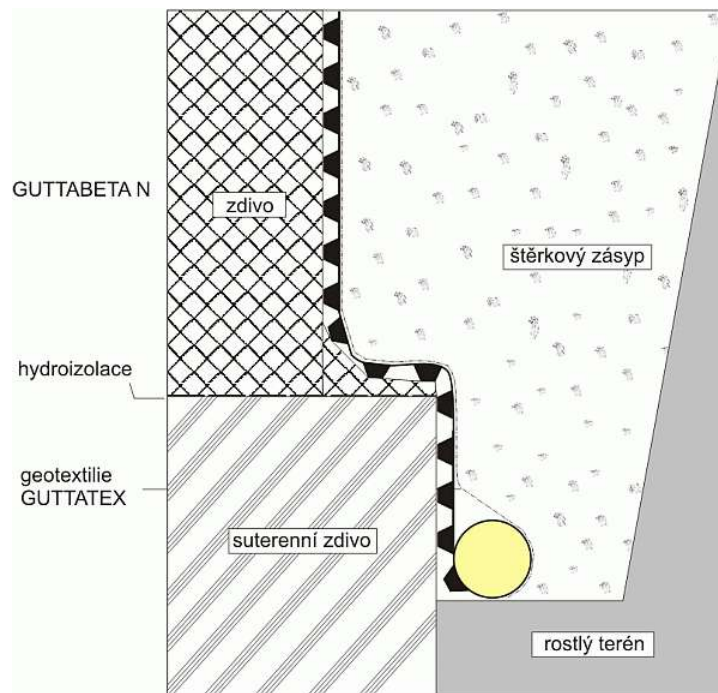
Obr. 4.1 Řešení prostupu novou izolací

E. Sanace suterénního zdiva

- Pokud není provedena řádná hydroizolace suterénního zdiva dochází k pronikání vlhkosti přes stěnu do interiéru objektu. Tento problém může být vyřešen použitím novové fólie.
- Principem metody je oddělení sanovaného vlhkého suterénního zdiva od vlhké zeminy. Nopy ve fólii vytvářejí vzduchovou mezeru mezi zdivem a zemínou. Vlhkost obsažená v zemině nemá tak přístup ke stěně. Vlhkost již ve stěně obsažená nebo vlhkost přicházející do suterénní obvodové stěny z interiéru je odvětrávána a transportována do drenáží potrubí.
- Použití novové fólie při řešení problému sanace vlhkého zdiva přináší výhody velmi rychlé montáže a finančních úspor při vysoké spolehlivosti.

Zásady montáže:

- Pás novové fólie se rozvine podél sanované zdi a upraví tak, aby horní okraj novové fólie ležel nad úrovní budoucího upraveného terénu, v případě aplikace na hydroizolaci cca 10cm nad její ukončení. V krajním případě lze horní okraj novové fólie ukotvit i pod úrovní terénu, při současném použití adekvátních opatření.
- Horní okraj novové fólie se zakončí pomocí ukončovací lišty. Lišta se kotví mechanicky pomocí ocelových nerezových hřebíků nebo šroubů a hmoždinek.
- Dole se novová fólie seřízne nožem tak, aby nepřekrývala případné drenážní potrubí. Doporučuje se aby dolní hrana novové fólie končila maximálně ve výšce drenážního potrubí.
- Pokud je nutné svíse pokládané pásy nastavovat, podsune se spodní díl pod horní o nejméně 200 mm a vzniklý přesah se spojí jednou z výše uvedených možností spojování. Doporučuje se obsypání filtračního potrubí materiálem se stálými filtračními vlastnostmi, například šterkem.



Obr. 5.1 Dodatečné vložení nopové izolace z vnější strany stavby

1.5 IZOLACE ZDIVA CHROM-NIKLOVÝMI DESKAMI

- Tento druh hydroizolačního materiálu se převážně používá u dodatečného vkládání vodorovné hydroizolace v nosném i nenosném zdivu.
- Chrom – niklové desky jsou tvarovány do vlnitých tvarů a umožňují tím snadné napojování dalších desek.
- Jednotlivé desky na sebe navazují zámky a vytvářejí kapilárně nepropustnou nerezavějící uzavěru proti zemní vlhkosti.
- Vlnité izolační desky z nerezavějící chrom-niklové oceli jsou strojně zaráženy do zdiva, aniž by docházelo k otevření zdiva. Tento faktor je velmi důležitý, neboť odpadá (jak je tomu u klasického podřezání) riziko statického porušení objektu.
- Odsazení zdiva (tvorba trhlin vzniklých sedáním) ve vertikálním směru není možné, neboť při protlačování desek se malta ve spáře zhutňuje. K poškození, nebo rozbití zdiva zpravidla nedochází i v případech, kdy cihly přes sílu zdiva neleží v jedné rovině.
- Pro práci stačí přístup z jedné strany. Lze pracovat i v místech, kde není elektřina. Desky jsou do zdiva zaráženy pneumaticky, k pohonu se využívá šroubový diesel kompresor.
- Izolovat lze zdivo s průměrnou spárou do tloušťky 1 m z jedné strany. Tlustší zdivo musí být přístupné z obou stran.



Obr. 6.1 Vkládání chrom-niklových desek do cihelného zdiva

1.6 STĚRKOVÉ HYDROIZOLACE

- Stěrkové hydroizolace se na stavbu dodávají v tekutém stavu. Někdy často používané reklamní názvy výrobců – tekuté lepenky.
- Na podklad se pak nanášejí za studena natíráním speciálními kartáči, válečkováním, případně i nástřikem nebo litím.
- Po jejich zatuhnutí pak vznikne kompaktní hydroizolační vrstva.
- V některých případech se stěrkové hydroizolace vyztužují.

Základní rozdělení hydroizolačních stěrek:

- asfaltové
- akrylátové
- polyuretanové
- polymetylmetakryláty
- polyesterové pryskyřice

Asfaltové nátěry

- Asfaltové nátěry jsou výrobky zpracovatelné za studena a mají nezastupitelné místo při použití pro všechny druhy hydroizolací.
- Asfaltové nátěry slouží k zajištění správné údržbě vodotěsné izolace, případně jejím opravám. Ochranné a reflexní nátěry chrání hydroizolační pásy před nepříznivými účinky UV záření a před vysokými teplotami v létě.

Využívají se:

- k penetraci povrchů pod asfaltové izolační krytiny a izolace (Penetral ALP)
- k obnovovacím a ochranným nátěrům asfaltových i eternitových krytin (Renolak ALN)
- k povrchové úpravě nových i renovovaných asfaltových krytin (Reflexol, Alumamol)

- k údržbě asfaltových pásů a těsnění střešních detailů (Gumoasfalt SA 12)



Obr. 7.1 Přehled výrobků asfaltových nátěrů

Asfaltové tmely

Obdobně jako asfaltové nátěry plní důležitou úlohu při renovaci a údržbě asfaltových hydroizolačních krytin.

Využívají se:

- k renovacím zestárých nebo poškozených asfaltových hydroizolačních vrstev a skladeb i v kombinaci s výztužnými vložkami (Lutex ATN),
- k lepení tepelně izolačních materiálů na bázi minerální vlny, k opravě detailů a defektů ve střešní krytině v kombinaci s výztužnými vložkami (Lutex MOAT),
- k ochraně, utěsnění a opravě trhlin v betonových stěnách, asfaltové krytině, ke slepení okrajů lepenky, k utěsnění hřebíkových hlaviček, které propouští vodu a k přilepení lepenky na původní střechu (Fields F 300).

1.7 IZOLACE PROTI RADONU

- Radon je bezbarvý plyn bez zápachu, a jeho přítomnost ve stavebním objektu není možné jednoduše rozpoznat.
- Nebezpečí radonu je, že obsahuje radioaktivní látky jehož částičky se vážou na částí prachu a po vdechnutí se hromadí v plicích.
- Téměř všechny stavební hmoty obsahují určité malé množství radonu. Ten se pak může nakupit v uzavřených bytových prostorách.
- Radon může být také v zemním podloží a bez dobré izolace může proniknout do obytných budov.
- Na základě stanovení koncentrací je zpravidla potřebné přikročit k volbě vhodné sanační metody, která výskytu radonu zamezuje popřípadě snižuje jeho koncentraci.

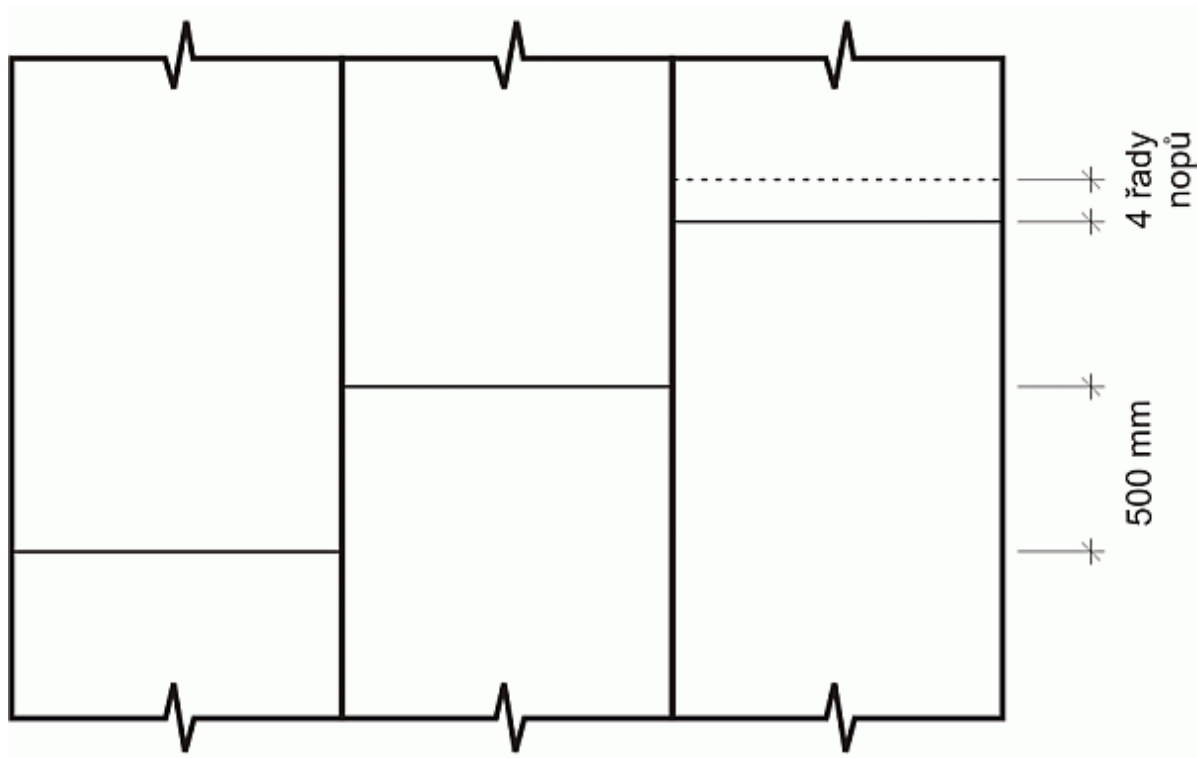
- Izolace proti radonu provádíme v jednodušším případě z asfaltových oxidačním pásů s hliníkovou vložkou nebo v náročnějším případě z asfaltových modifikačních pásů opět s hliníkovou vložkou nebo tvarované umělohmotné fóliové pásy, které se spojují lepením.
- Vhodnou metodu musí vždy určit příslušný projektant.

A. Izolace proti radonu nopovou fólií

- Nopová fólie svojí konstrukcí umožňuje vytvoření dvoustupňové ochrany proti pronikání radonových plynů.
- Dvoustupňovou ochranou se rozumí vytvoření provětrávané vzduchové mezery mezi zemínou a konstrukcí podlahy, druhým stupněm je pak vytvoření nepropustné zábrany z polyetylenové fólie.
- Takto provedená zábrana zároveň chrání před vzlínáním vlhkosti do objektu.
- Tento systém lze použít pro střední a vysoké riziko výskytu radonu v půdním vzduchu.

Zásady montáže:

- nopová fólie se rozvine v potřebné délce na vyrovnaný podklad nopy dolů
- další pás fólie se rozvine s podélným přesahem podle konkrétního způsobu spojování
- druh spojování musí být určen projektantem
- přebytečné přesahy nopové fólie se odříznou nožem
- větrací potrubí je možno realizovat z trubek z tvrzeného PVC
- napojení prostupů větracího potrubí se řeší postupem uvedeným výše



Obr. 8.1 Postup montáže izolace proti radonu z nopové izolace

1. 8 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Osoby pracující s asfaltovými výrobky jsou povinni zachovávat bezpečnostní předpisy. Také osobní ochranné pomůcky a ošacení, které dostanou od zaměstnavatele, jsou povinni používat a udržovat v čistotě.

Práce s penetračními látkami

Penetrační látky obsahují benzín, a proto jsou ve směsi se vzduchem snadno vznětlivé. Pracoviště musí být opatřeno výstrahami *Nebezpečí požáru*, *Nevstupovat s ohněm*, *Nekouřit*. Osvětlovat pracoviště lze pouze plynotěsnými elektrickými tělesy. Penetrační práce se mohou započít pouze s vědomím mistra.

Práce s horkým asfaltem

Cesty při dopravě mají být rovné, upravené, bez překážek. Přepravní nádoby se mohou plnit pouze do $\frac{3}{4}$ pod horní okraj a nesmějí se nosit před hrudníkem. S nádobami se nesmí vystupovat po žebříku. Pro vertikální dopravu, je nutno použít lano, kladku, nebo elektrický vrátek. Pracovník u vrátku musí být poučen mistrem, jak si má bezpečně počínat. Pracovní prostor musí být ohrazen a opatřen výstrahami *Nevstupovat- nebezpečí úrazu*.

Shrnutí kapitoly:

- Vliv vlhkosti a vody na konstrukce staveb.
- Provádění hydroizolací v různých částech stavebního objektu – dělení.
- Způsoby provádění izolace jakým dosáhneme nepropustnosti.
- Dělení hydroizolací podle druhu působící vody.
- Rozdělení izolací podle materiálu.
- Zásady provádění podkladu pro hydroizolace.
- Asfaltové izolační materiály.
- Tvarované pásy PVC.
- Zásady montáže tvarované izolace PVC.
- Kotvení tvarovaných fólií.
- Izolace zdiva chrom-niklovými deskami.
- Stěrkové hydroizolace.
- Izolace proti radonu.
- Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

Kontrolní otázky:

1. Proč je nutné u stavebních konstrukcí provádět hydroizolace?
2. Jaké jsou zásady pro řešení hydroizolačních vrstev?
3. Vyjmenuj nejčastěji používané materiály pro hydroizolace.
4. Popiš některý pracovní postup pro konstrukci hydroizolace.

2 BETONÁŘSKÉ PRÁCE

Cíle: *Po prostudování této kapitoly dokážete:*

- vysvětlit výhody betonu bez výztuže a betonu s výztuží
 - popsat zásady provádění monolitické konstrukce, ukládání výztuže a postup betonáže
 - vysvětlit správný postup výroby betonové směsi
 - určit důvody ošetřování betonu v zimním a letním období
-

Beton jako stavební hmotu znali sice již Egypťané ve 4. tisíciletí před našim letopočtem, avšak přesto považujeme betonovou směs za přední stavební materiál současného progresivního stavebnictví. Nepřekvapuje proto, že v dnešní době roste spotřeba betonu nebývalým tempem.

2.1 PROSTÝ BETON

Beton je v podstatě umělý kámen. Vzniká slepením kameniva s pojivem. Prostý beton se vyznačuje velkou pevností v tlaku, proto se používá převážně pro tlacené konstrukce.

Prostý beton se rozděluje podle struktury:

- **Hutný beton** – mezery mezi zrny hrubého kameniva jsou zcela vyplněny. Hutný beton většinou používáme na základové pásy a patky, pilíře, sloupy, opěrné a přehradní zdi, betonové dlažby a betonové výrobky.
 - **Zvláštním druhem hutného betonu je beton prokládaný.** Betonová směs se prokládá kameny, jejichž velikost nemá přesahovat jednu třetinu nejmenšího rozměru konstrukce. Mezi jednotlivými kameny musí být vrstva betonové směsi nejméně 200mm tlustá. Vkládané kameny se nesmějí na vrstvu betonu pouze pokládat, ale musí se zatlačovat do betonu asi polovinu své výšky.
- **Mezerovitý beton** – mezery mezi zrny hrubého kameniva nejsou zcela zaplněny, cementová maltovina spojuje jen v místech dotyku. Slouží k výrobě tvárnic a méně namáhaných konstrukcí. Má o něco lepší izolační schopnosti než hutný beton.
- **Pórovitý beton** – je v jemnozrnné maltovině vylehčován póry, vzniklé působením pěnotvorné nebo plynotvorné přísady. Vyrábějí se většinou z přírodního nebo umělého pórovitého kameniva. Pórobeton jsou vhodné k výrobě tvárnic, příčkových, panelů a izolačních desek.

2.2 VÝBĚR A PŘÍPRAVA SLOŽEK BETONOVÉ SMĚSI

Při výběru a přípravě složek betonové směsi se mají využívat dostupné dopravní a mechanizační prostředky, musí se však dbát na to, aby nebyla snížena jakost dopravovaných

složek. Beton je stavební materiál, který se vyrábí z drobného a hrubého kameniva, z cementu a vody, popřípadě z přísad.

V dobré betonové směsi jsou všechny složky rovnoměrně rozloženy a navzájem spojeny.

2.3 KAMENIVO

Kamenivo je výplňový materiál do malty a betonu. Tvoří nosnou kostru betonu, případně malty, hlavně před ztvrdnutím. Menší množství pojiva omezuje smršťování, a tím vznik trhlin. Rozlišujeme kamenivo z přírodních a umělých minerálních látek.

Podle hustoty zrn rozlišujeme kamenivo normální (hutné) a lehké (pórovité):

Z přírodních zdrojů
Kamenivo získané bagrováním z jam, jezer a řek (kulaté zrna) a lomů (hranatá zrna)
Umělá kameniva
Materiál získaný z vysokopecní strusky nebo tavné strusky

- Hutné kamenivo má vyšší pevnost, než z něj připravený beton.
- Menší pevnost má naproti tomu lehké kamenivo, které se používá pro zvláštní účely.

Z přírodních zdrojů
Drcené nebo nedrcené kamenivo z pórovitých přírodních hornin, jako jsou pemza, lávová struska, struska, tuf a další.
Uměle připravovaná kameniva
Kamenivo z pórovitého materiálu jako keramzit, expandit, struskopemza, zpěněná struska, kotelní škvára, cihelná drť atd.

- Toto kamenivo má větší poréznost vlastního zrna, takže může z něho být připraven beton o objemové hmotnosti pod 2000 kg/m³.

A. Velikost zrna

- Velikost zrna kameniva do betonu se určuje pomocí zkoušky zrnitosti.
- Prosévací zkoušky se provádějí pomocí sít, o následujících jmenovitých rozměrech otvorů v sítích v mm.
- Pletivová síta: 0,06; 0,125; 0,25; 0,5; 1,0 a 2 mm.
- Plechová síta se čtvercovými otvory: 4, 8, 16, 32, 63, 90 a 125 mm.

B. Zrnitost, frakce kameniva

- Pro pevný hutný beton nebo maltu musí být složení zrn takové, aby volné prostory mezi velkými zrny byly vyplněny menšími zrny, aby pojivo sloužilo pouze pro obalení zrn a spojení zrn, ale nikoliv k zaplnění volných prostor (s výjimkou lehkého betonu).
- Velký podíl malých zrn vyžaduje větší množství pojiva.

Velikost zrna v mm	Těžený písek	Drcený písek
0 - 1	jemný písek	jemný drcený písek
1 - 4	hrubý písek	hrubý drcený písek
4 - 32	jemný štěrkopísek	drť
32 - 125	hrubý štěrkopísek	štěrk

- Drobným kamenivem nazýváme kamenivo o největším zrně do 4 mm, které vykazuje vhodné složení pro přípravu betonu.
- Zrnitostní frakce je směs zrn různé velikosti. Vzniká proséváním v drtírně a stanovuje se uvedením největšího a nejmenšího zrna (např. zrnitostní frakce 4/8). Vzhledem k tomu, že při výrobě nelze prosévání provádět přesně, obsahuje zrnitostní frakce část menších a větších zrn.

2.4 CEMENT

Cement je hydraulické pojivo na přípravu malty a betonu. Hydraulická pojiva se vyznačují tím, že k procesu tuhnutí potřebují vodu, že tuhnutí a tvrdnutí probíhá nejen na vzduchu, nýbrž také pod vodou a že produkty tvrdnutí jsou stálé a nejsou rozpustné ve vodě. Produktem procesu tuhnutí a tvrdnutí směsi cementu a vody je cementový kámen dosahující vysoké pevnosti, kterou si udržuje po neomezenou dobu.

A. Druhy cementů

- Cementy pro obecné použití podle ENV 197-1 jsou rozděleny do 5 hlavních skupin označených římskou číslicí I až V. Základem těchto cementů je portlandský slínek, který je spojován méně nebo více složkami. Ty zvyšují vlastnosti cementu.
- Evropský cement musí být označován druhem cementu a hodnotou normalizované pevnostní třídy. Má-li cement vysoké počáteční pevnosti, připojuje se písmeno R. Pro cementy určené k výrobě prefabrikátů zpracovaných tepelnou úpravou se použije označení UTB.

Základní druhy cementů jsou:

- CEM I Portlandský cement
- CEM II Portlandský cement směsný
- CEM III Vysokopecní cement
- CEM IV Pucolánový cement
- CEM V Směsný cement

K rozlišení druhů cementů používáme barevné odlišení nápisů, a to:

- druh I - portlandské cementy.....černou barvou
- druh II - portlandské cementy směsné.....zelenou barvou
- druh III - vysokopecní cementy.....červenou barvou
- druh IV - pucolánové cementy.....modrou barvou
- druh V - směsné cementy.....hnědou barvou

Příklad označování: ENV 197-1 CEM I 42,5R, uvádí, že se jedná o cement portlandský s pevnostní třídou 42,5 a má vysokou počáteční pevnost.

B. 1 Tabulka základních druhů cementů

Základní druhy cementů						
Název cementu	Označení cementu	Pevnostní třídy	Slínek K (%)	Složka cementu		Doplňující složky (%)
				%	druh	
Portlandský cement	I	42,5; 52,5 42,5 R; 52,5 R	95 - 100	-	-	0 - 5
Portlandský struskový cement	II/A-S II/B-S	32,5; 32,5 R	80 - 94 65 - 79	6 - 20 21 - 35	vysokopecní struska (S)	0 - 5 0 - 5
Portlandský cement s křemičitým úletem	II/A-D	42,5	90 - 94	6 - 10	křemičitý úlet (D)	0 - 5
Portlandský pucolánový cement	II/A-P	32,5	80 - 94	6 - 20	pucolán přírodní (P)	0 - 5
	II/B-P		65 - 79	21 - 35		0 - 5
	II/A-Q		80 - 94	6 - 20	pucolán průmyslový (Q)	0 - 5
	II/B-Q		65 - 79	21 - 35		0 - 5

B. 2 Tabulka základních druhů cementů

Základní druhy cementů							
Druh cementu	Název cementu	Označení cementu	Pevnostní třídy	Slínek K (%)	Složka cementu		Doplňující složky (%)
					%	druh	
Druh cementu	Portlandský popílkový cement	II/A-V	32,5; 42,5	80 - 94	6 - 20	popílek křemičitý (V)	0 - 5
		II/B-V		65 - 79	21 - 35		0 - 5
		II/A-W		80 - 94	6 - 20	popílek vápenatý (W)	0 - 5
		II/B-W		65 - 79	21 - 35		0 - 5
portlandský cement s kalcinovanou břidlicí	II/A-T II/B-T	42,5	80 - 94 65 - 79	6 - 20 21 - 35	kalcinovaná břidlice (T)	0 - 5 0 - 5	
Portlandský cement s vápencem	II/A-L II/B-L	32,5	80 - 94 65 - 79	6 - 20 21 - 35	vápenec (L)	0 - 5 0 - 5	

B. 3 Tabulka základních druhů cementů

Základní druhy cementů							
III	Vysokopecní cement	III/A III/B III/C	32,5	35 - 64 20 - 34 5 - 19	35 - 65 66 - 80 81 - 95	vysokopecní struska (S)	0 - 5 0 - 5 0 - 5
IV	Pucolánový cement	IV/A IV/B	32,5	65 - 89 45 - 64	11 - 35 36 - 55	pucolán (P, Q), křemičitý úlet (D), křemičitý popílek (V)	0 - 5 0 - 5
V	Směsný cement	V/A V/B	22,5	40 - 64 20 - 39	18 - 30 18 - 30 30 - 50 30 - 50	vysokopecní struska (S) pucolán (P, Q) křemičitý popílek (V)	0 - 5 0 - 5
Pozn.: Doplnující složky - plniva nebo hlavní složky, pokud nebyly použity ve spojitosti se slínkem jako hlavní pojivo							

C. Pevnostní třídy cementů

- 32,5
- 42,5
- 52,5
- chybí třída 22,5 uváděná dříve v národním dodatku.

Starší označení druhů (např. SPC, PC, VPC) a tříd cementů (např. 250, 325, 425) již není vhodné používat. Obecně platí, že čím je vyšší pevnostní třída cementu a čím méně obsahuje příměsí, tím rychleji probíhá jeho tvrdnutí a tuhnutí a cement je vhodný např. do konstrukcí s požadavky na krátké odbedňovací lhůty nebo pro zimní betonáže. Naopak cementy nižších tříd s vysokým obsahem příměsí tuhnou a tvrdnou pomaleji a jsou vhodné např. pro masivní konstrukce nebo do chemicky agresivního prostředí. Dále se cementy dělí dle obsahu hlavních a doplňujících složek a podle nárůstu počátečních pevností. Například dříve označený CEM II/B-S 32,5 je dle současné normy CEM II/B-S 32,5 N. Značení cementů s vysokými počátečními pevnostmi je stejné (např. CEM I 42,5 R).

2.5 VODA

Voda, která se používá k přípravě betonové směsi, se nazývá voda záměsová. Voda, která slouží k ošetřování betonu při jeho tuhnutí a tvrdnutí, je voda ošetřovací. Obě vody musí být čisté, chemicky vyhovující, bez škodlivých přímíšenin. Jako betonářskou vodu můžeme bez nebezpečí snížení pevnosti betonu použít, která byla uznána za vodu pitnou. Vody slatinné, bahenní, kyselé, splaškové a odpadní průmyslové jsou nevhodné.

2.6 PŘÍSADY DO BETONOVÉ SMĚSI

Přísady mají zajistit určité žádoucí vlastnosti betonových směsí. Jsou dodávány zpravidla v kapalné formě a přidávají se během mísení.

Podle účelu se přísady do betonových směsí rozdělují:

- urychlovače tuhnutí a tvrdnutí
- těsnící přísady
- zpomalovače tuhnutí
- provzdušňovací přísady proti účinkům mrazu

Vždy je nutno zajistit správné a rovnoměrné dávkování podle návodu, zejména tehdy, jestliže se vlastnosti betonové směsi rychle mění s množstvím přípravku.

2.7 ZPŮSOBY URČOVÁNÍ POMĚRU MÍSENÍ

Betony pro nosné konstrukce se člení do 14 tříd, z nichž se běžně používá sedm. Označení tříd betonu má jednoznačný fyzikálně mechanický význam. Číselný údaj třídy značí zaručenou pevnost betonu v tlaku v MPa, zajišťovanou na krychlích o hraně 150 mm. Zaručená pevnost značí hodnotu pevnosti, pod níž neklesne skutečná pevnost betonu ve více 5% případech, neboli pevnost zaručenou se spolehlivostí 0,95.

Třídy betonů pro nosné konstrukce:

B 5	B 7,5	B 10	B 12,5	B 15	B 20	B 25
B 30	B 35	B 40	B 45	B50	B 55	B 60

Třídy označené barevně lze použít jen po dohodě s dodavatelem

- Množství složek pro jednotlivé třídy norma neurčuje, protože při navrhování skladby betonové směsi je nutno vycházet z nevhodnějšího složení čtyř skupin činitelů: materiálů, technologie, vlastností a konstrukce.
- Nejmenší dávka cementu pro prostý beton je 200 kg na 1 m³ hotového betonu a pro železový beton 240 kg na 1 m³ hotového betonu.
- Zvýšeným dávkováním cementu zvyšujeme i pevnost betonu.
- Zvýšení se výrazně projevuje při dávkování do 450 kg cementu na 1 m³ hotového betonu, další přídavek cementu již nedává podstatný přírůstek pevnosti a není hospodárný.

Pro složení betonové směsi určitého druhu betonu a třídy musí být vypracován výrobní předpis, který je součástí písemné stavební dokumentace a obsahuje:

- množství jednotlivých složek a přísad v kg na 1m³ betonu,
- množství jednotlivých složek v kg (popř. litrech) na jednu záměs, dobu míchání a postup přidávání jednotlivých složek,
- údaje o způsobech výroby a zpracování (zhuštění)
- údaje o způsobech ošetřování betonu

Příklad složení 1 m³ směsi pro opěrnou zeď, beton tř. B 15, směs zavlhlá, zhušťování ponornou vibrací:

- předpokládaná hustota2 300 kg/m³
- portlandský struskový cement – CEM II/B-S 32,5 R..... 310 kg
- voda.....150 l

- písek.....730 kg
- štěrky.....1 090 kg

2.8 VÝROBA A ZPRACOVATELNOST BETONOVÉ SMĚSI

Složení betonu je určováno požadovanými vlastnostmi. Cement s vodou vytváří dohromady pojivo, které nazýváme cementová kaše a které navzájem spojuje zrna kameniva. Nyní lze snadno pochopit, že tato cementová kaše bude mít tím menší pojivost, čím větším množstvím vody se rozředí. Cementová kaše, která na 10 kg cementu obsahuje pouze 5 l vody poskytne lepší beton než cementová kaše, která na 10 kg cementu obsahuje 8 l vody. Pevnost a mnohé jiné kvalitativní vlastnosti betonu závisí tedy na hmotnostním poměru cementu a vody obsažených v betonu. Tento poměr nazýváme vodním součinitelem.

2.9 VODNÍ SOUČINITEL

Ten udává, kolik hmotnostních dílů vody připadá na jeden hmotnostní díl cementu. V předcházejícím případě byla připravena cementová kaše z 5 l vody (= 5 hmotnostních dílů) a 10 kg cementu (= 10 hmotnostních dílů). Z toho vypočítáme hodnotu vodního součinitele 5 dílů vody: 10 dílů cementu = 0,5.

Příklad:

Beton obsahuje 300 kg cementu a 180 l vody. **Vodní součinitel tedy je $180 : 300 = 0,6$**

Vztah mezi hodnotou vodního součinitele (V/C) a pevností betonu v tlaku je nejdůležitějším zákonem technologie zpracování betonu!

Nejvyšší přípustné hodnoty vodního součinitele V/C:

- železobeton..... 0,70
- beton vodotěsný..... 0,55
- beton mrazuvzdorný a odolný povětrnostním vlivům..... 0,55

Pokud chceme připravit beton s určitou hodnotou vodního součinitele, nesmí se uvažovat pouze se záměsovou vodou, ale musí se také vzít v úvahu voda přidávaná do míchačky společně s kamenivem, které není nikdy úplně suché.

2.10 KONZISTENCE BETONU

Při provádění betonových konstrukcí na stavbách je z důvodu dodržení správného technologického postupu nutné dodržovat různé konzistence (hustoty) betonových směsí.

- **Suchý beton** – při vysypávání zanechává původní tvar, zhutnění je možné jen dusáním. Tento beton používáme při montáži silničních, chodníkových nebo zahradních obrubníků, betonové podklady zámkových dlažeb.

- **Tuhý beton** – Při vysypávání padá ještě volně. Tuhý beton smí být používán pouze pro stavební konstrukce o velkých rozměrech. Beton lze zhutnit pouze pomocí silných vibrátorů.

- **Plastický beton** – Při vysypávání je beton soudržný. Všeobecně se tento beton zhutňuje pomocí vibrátorů a používá se pro železobetonové stavební díly.
- **Měkký beton** – Při vysypávání mírně tekoucí beton, zhutňuje se velmi silným propichováním nebo opatrným setřásáním.
- **Velmi měkký beton** – Tento beton se smí připravovat pouze jako litý beton, nebo jako beton pro zpracování pod vodou. Zhutňování se provádí propichováním, nebo opatrným setřásáním.

2.11 VÝROBA BETONOVÉ SMĚSI

- Betonová směs se míchá strojně v míchačkách. Mícháním se všechny složky v betonové hmotě rovnoměrně rozloží. Zvláště důležité je dokonalé promísení cementu s vodou pro hladký průběh hydratace cementu. Hrubé kamenivo musí být řádně obaleno cementovou maltou.
- Při volbě vhodného druhu a velikosti míchaček máme na zřeteli jednak důvody ekonomické (dosažení nejvyšších výkonů při nejnižších provozních nákladech), jednak technologické (stejněměrné složení vyráběné betonové směsi podle výrobního programu).

Nejrozšířenější míchačkou na našich menších a středních stavbách je stroj s přetržitým mícháním ve dvou provedeních:

Míchačky s nuceným mícháním: vykazují vyšší výkony výroby při dobré kvalitě a rovnoměrnosti směsi.

Míchačky se spádem: potřebují značně delší dobu k dokonalému promíchání směsi.

- Betonárny vykazují vysokou produktivitu práce a hospodárnost přípravy kvalitních betonových směsí. Využívají maximálně mechanizace a jsou řízeny zcela automaticky.
- Při ručním míchání (přehazování) betonové směsi se nejprve dokonale promíchá kamenivo s cementem a potom se přidá záměsová voda.
- Nové konstrukce míchaček s nuceným mícháním ukazují, že je vhodnější nejprve promístit cement s vodou a s částí písku a teprve potom přidat štěrky.

2.12 UKLÁDÁNÍ A ZHUTŇOVÁNÍ BETONOVÉ SMĚSI

- Před zahájením betonáže se zkontroluje stav bednění, lešení i izolací. Bednění se navlhčí popřípadě natře přípravkem, který zabraňuje přilnutí betonu k bednění.
- Betonová směs se ukládá ve vodorovných, stejnoměrných vrstvách, jejichž tloušťka závisí na způsobu zhutňování.
- Betonová směs se nesmí volně házet do hloubky větší než 1,5 m. Hlouběji se směs spouští v dopravních koších nebo dopravním čerpadlem.
- Důležitou vlastností betonu je jeho hutnost. Proto se betonové směsi zhutňují. Zhutňováním se totiž zrna kameniva uspořádají tak, že jsou mezery mezi nimi plně zalaty cementovou kaší.

- **Betonové směsi se zhutňují různým způsobem, a to podle konzistence:**
- tekuté nebo velmi měkké směsi se zpravidla nehutní, pouze se propichují,

- měkké až málo tekuté směsi se zhutňují vibrační ponornými nebo povrchovými vibrátory,
- zavlhlé a tuhé směsi se hutní dusáním nebo válcováním.

2.13 BEDNĚNÍ A PODPĚRNÉ KONSTRUKCE

Bednicí práce představují ve výrobě železobetonových konstrukcí 45 až 55% z celkové pracovní činnosti.

Bednění dělíme podle technologie provádění:

- tradiční dřevěné bednění
- systémové bednění
- speciální bednění

Bednění dělíme podle druhu prováděné konstrukce:

- svislé bednění – bednění stěn, sloupů, základových patek nebo pásů apod.
- vodorovné bednění – bednění stropů, průvlaků, převislých konstrukcí apod.

A. Tradiční dřevěné bednění

- Dřevěné bednění je charakterizováno druhem použitého materiálu, způsobem ruční výroby přímo na stavbě, nízkou úrovní předvýrobní přípravy a z toho plynoucí improvizací technologického procesu obedňování.
- Jako podpěrná konstrukce tradičního dřevěného bednění stropů a průvlaků se používá dřevěná tyčovina, trubkové ocelové teleskopické stojky.
- Tradiční bednění má krátkou životnost, řezivo lze použít třikrát až pětkrát.
- Kvalita povrchu betonu bývá po stránce přesnosti nevyhovující, a pokud nejde o pohledový beton, je nutno betonovou konstrukci omítat.
- Pevnost tradičního bednění proti tlaku čerstvého betonu je malá, proto je nutno betonovat po tenkých vrstvách s technologickými přestávkami.
- Používání tradičního dřevěného bednění se omezuje pouze na malé členité konstrukce, pro bednění nepravidelných, zakřivených nebo zborcených ploch, popřípadě dobedňování a při bednění neopakujících se otvorů a prostupů.

B. Systémové bednění

- Systémové bednění umožňuje hromadnou výrobu v trvalých výrobnách ve formě kompletovaných prvků a dílců, které se na stavbě jednoduchým způsobem montují podle předem vypracovaných montážních výkresů a postupů.

Přednosti systémového bednění:

- Místo řeziva s krátkou životností i nevhodnou kvalitou povrchu se jako bednicí plocha používá velkoplošná překližka nebo plech.
- Kostru bednicích panelů vytvářejí ocelové nosníky, jejichž tuhost dovoluje omezit pracné sepětí stěn a sloupů.

- Důmyslné rozvržení spojovacích otvorů a tuhost kostry systémového bednění umožňují vytvářet sešroubováním standardních prvků velkoplošné bednicí panely o ploše až 40 m², které se přemisťují jeřábem.
- Velkoplošná varianta systémového bednění je podmíněna možností mnohonásobného použití sepnutých panelů.
- Systémové bednění se vyznačuje velkou pevností a tuhostí, takže umožňuje plynulé betonování bez technologických přestávek.
- Dlouhá životnost a hospodárnost při které lze bednění použít třístokrát až čtyřístokrát.

D. Speciální bednění

- V dnešní době se můžeme na stavbách setkávat s velkoplošnými bednicími systémy výrobních značek Hünnebeck, Peri, DOKA aj.
- Manipulace i montáž těchto speciálních bednění se řídí předpisy a pokyny.
- Pro zvláštní druhy pozemních a inženýrských staveb byla vyvinuta **tunelová a posuvná** bednění.
- Tunelové bednění lze používat pro monolitickou výstavbu hotelů, administrativních a výškových staveb.
- Budování staveb posuvným bedněním se zásadně odlišuje od jiných metod práce a vyžaduje uplatnění proudové nepřetržité betonáže.
- Tímto speciálním systémem byla postavena řada železobetonových obilních sil, televizních věží, továrních komínů a chladících věží.

2.14 Železobeton

- Železobeton má v našem moderním stavebnictví stále větší uplatnění.
- Hodí se pro konstrukce namáhané nejen prostým tlakem a ohybem, ale i kroucením, tlakem za ohybu nebo jejich kombinacemi.
- Zabetonované ocelové vložky přebírají v železobetonové konstrukci tah, beton přebírá tlak.
- Beton s ocelovými vložkami musí mít dobrou soudržnost, jinak dochází k poruchám na betonových konstrukcích. Proto bývají ocelové pruty opatřeny různými výstupky a žebírky, aby cementová malta měla větší plochu pro přilnutí k povrchu oceli.
- Ocelové vložky musí být kryty předepsanou vrstvou betonu a povrch výztuže musí být zbaven volně lpící rzi a nesmí být znečištěn.
- Železobeton je určen pro exponované konstrukce. Proti prostému betonu je kvalitnější, neboť se do něho používá kamenivo tříděné podle frakcí, nejlépe se zrna do 30 mm, a cementy vyšších značek.

Soudržnost betonu a výztuže je velmi složitým problémem a závisí:

- na účinku tření, které vzniká na povrchu výztuže vlivem smršťování betonu (mechanická soudržnost),
- na dokonalém spojení výztužných prutů s betonem (chemická soudržnost),
- na pevnosti betonu při smykové výztuži (v ohybech prutů) a při výstupcích na povrchu

výztuže.

2.15 Betonářská výztuž

Účelem výztuže je upravovat technické vlastnosti betonu tak, aby byl beton schopen přenášet napětí, která vznikají v betonových konstrukcích.

- Množství, poloha i úprava výztužných prutů v konstrukci se řídí statickými výpočty, technickými a konstrukčními požadavky, vyplývajícími z těchto výpočtů a platnými normami.
- Za výztužný prut se považuje každý jednotlivý samostatný prvek výztuže v betonové konstrukci.
- Může to být tyč z betonářské oceli, válcovaný nosník nebo ocelové lano do předpjatého betonu.
- Výztužný prvek je sestaven z prutů několika skupin:
 - hlavní, nosné nebo podélné pruty
 - příčné pruty (smyková výztuž)
 - montážní pruty a rozdělovací pruty
- **Hlavní, nosné nebo podélné pruty** zachycují napětí v tahu a ohybu v konstrukcích namáhaných tahem nebo ohybem (desky, trámy, průvlaky), v konstrukcích tlačených (sloupy, stěny) vypomáhají přenášet tlak.
- **Příčné pruty (smyková výztuž)**. Do této skupiny patří ohyby a třmínky. V konstrukcích ohybem zachycují vnitřní tahové síly a udržují hlavní pruty ve správné poloze. V tlačených konstrukcích brání příčnému roztahování průřezu konstrukce.
- **Montážní pruty** zajišťují správnou polohu třmínků.
- **Rozdělovací pruty** udržují hlavní výztuž ve stanovené poloze a vytvářejí s ní výztužný prvek, který zachycuje podružná napětí v pruzích mezi hlavní výztuží, a roznášejí účinek osamělých břemen na větší plochu.
- Důležitou charakteristickou vlastností betonářské oceli je **mez kluzu**. Za mez kluzu se pokládá napětí, při němž trvalá deformace po odlehčení tahu zůstává v mezích 0,2 %. Při překročení meze kluzu dochází k zúžení prutu, tím se zhoršuje soudržnost mezi betonem a ocelí a narušuje se jejich vzájemné spolupůsobení, což může mít za následek trvalou deformaci nosných konstrukcí. Z těchto důvodů je pro stupeň využití betonářských ocelí rozhodující mez kluzu, nikoliv mez pevnosti (přetržení).
- Betonářské oceli mají kruhový průřez a hladký povrch, nebo povrch členěný žebírky. Nerovným povrchem se zvětšuje soudržnost betonu s ocelí.

2.16 Spolupůsobení betonu a výztuže

- Výztužné pruty jsou v betonových nosných prvcích umístěny a upraveny takovým způsobem, aby bylo zajištěno jejich dokonalé vzájemné spolupůsobení, a v takových místech, kde je nutno podchytit působící síly. Toho lze dosáhnout:
 - předepsaným obalením a krytím prutů betonovou směsí,
 - dodržováním mezer mezi pruty,

→ správnou úpravou a ukončením nosných výztužných prutů.

- Obalení a krytí výztužných prutů betonem je nutné nejen pro soudržnost obou složek, nýbrž i jako ochrana před působením vysokých teplot, před požárem a před korozi.

Nejmenší vzdálenost povrchu výztužných prutů od líce je stanovena (mm):

	Hlavní výztuž	Třmínky
Železobetonová deska	10	-
Železobetonový trám	20	10
Železobetonový sloup	30	10

- U konstrukcí vystavených zvláště nepříznivým vlivům povětrnosti, vlhkosti, agresivnímu prostředí, dále v základech a při zvýšené ochraně před ohněm se hodnoty zvyšují o 10 mm.
- K dobrému zpracování betonové směsi mezi výztužnými pruty i k dokonalému obalení výztužných prvků přispívají správně volené mezery mezi pruty:

→ U svislých konstrukcí (sloupy, stěny) je mezera mezi pruty hlavní výztuže nejméně 50 mm.

→ Vodorovné i svislé mezery mezi rovnoběžnými pruty nejsou menší než tloušťka oceli, Nejméně však 20 mm. U výztuže umístěné v horní oblasti konstrukce jsou mezery 30 mm.

→ Je-li spodní výztuž v nosníku uložena ve více než dvou vrstvách, zdvojnásobí se v těchto dalších vrstvách vodorovná vzdálenost mezi pruty.

→ Křížující se pruty mohou ležet na sobě.

2.17 Ukládání výztuže

- Výztuž stropních desek se dopravuje jako prefabrikát ve svazcích na podlaží. Pouze výztuž průměrů menších než 10 mm z měkké oceli se může ohýbat na bednění. Rozdělení výztuže je nutno podle dokumentace vykreslit na dno bednění a připravit si distanční vložky pro zajištění krycí vrstvy. U desek se kladou postupně dolní rovné pruty, potom pruty ohybové kolmo přes ně pruty rozdělovací.

- Trámy se většinou vyvazují mimo objekt. Výztuž se sváže nebo svaří na kozách do kostry, která se později uloží přímo do bednění.

- Také výztuž sloupů se běžně vyrábí mimo objekt a stavebním jeřábem se vsune do připraveného bednění. Pouze u zvláště těžkých konstrukcí, stěn a trámů se výztuž váže v bednění, jehož jedna strana zůstává po dobu montáže otevřena.

- Základy se vyztužují podobně jako trámy nebo desky. Výztuž se ukládá na vyrovnávací hubený beton s nejmenší tloušťkou 50 mm. Krycí vrstva nosných prutů je 35 mm.

- Před betonováním se bednění i výztuž řádně prohlédnou, zkontroluje se řádně odklínování sloupků a stojek a jejich vzájemné vyztužení. Bednění těsně před betonáží navlhčíme, aby neodsávalo vodu z betonové směsi.

2.18 Pracovní spára

- Při betonáži se vždycky snažíme, abychom konstrukci vybetonovali najednou, bez přerušení.

Nelze-li tomuto požadavku vyhovět, volí se zdrsňená, stupňovitá spára, do níž se vkládají proti usmyknutí ostré kameny nebo ocelové trny, které svou polovinou tkví v dolní vrstvě.

- Plánované pracovní spáry jsou označeny ve stavební dokumentaci a ve výrobním předpise.

2.19 Dilatační spára

- Železobeton silně reaguje na změny teploty v ovzduší. Během smršťování chladem a rozpínání teplem může větší konstrukce prasknout. Proto se vytvářejí umělé dělicí spáry, zvané dilatační.
- Umístění dilatačních spár musí být zvoleno staticky citlivě a je vždy přesně určeno projektantem. Dilatační spáry mají tloušťku 15 až 25 mm a buď jsou vyplňovány lepenkou a izolačními deskami, nebo jsou zality pružným tmelem.
- Procházejí vnějším i vnitřním zdívkem, u železobetonových konstrukcí musí být přerušena i ocelová výztuž.

2.20 Odbedňování

- Za obvyklých podmínek tuhnutí se boky trámů a průvlaků uvolňují již druhý nebo třetí den, boky pilířů a sloupů po deseti dnech po betonáži.
- Desky, trámy a průvlaků většího rozpětí se odbedňují až po 21 dnech, jestliže beton vykazuje 70 % předepsané pevnosti.
- Mohutné konstrukce se odbedňují až po dosažení úplné předepsané pevnosti betonu.
- K zahájení odbedňovacích prací musí dát výslovný příkaz stavbyvedoucí.
- Bednění se uvolňuje zvolna, bez nárazů a otřesů.

Shrnutí kapitoly:

- Vlastnosti prostého betonu.
- Výběr a příprava složek betonové směsi.
- Způsoby určování poměru mísení betonové směsi.
- Výroba a zpracovatelnost betonové směsi.
- Konzistence betonové směsi.
- Výroba betonové směsi.
- Ukládání a zhutňování betonové směsi.
- Bednění a podpěrné konstrukce.
- Spolupůsobení betonu a výztuže.
- Pracovní a dilatační spára.
- Odbedňování.

Kontrolní otázky:

1. Jaké jsou výhody a nevýhody betonu?
2. Jaké složky potřebujeme k výrobě betonové směsi?
3. Popiš strojní výrobu betonové směsi na stavbě.
4. Jaký je rozdíl mezi pracovní a dilatační spárkou?

3 Komíny a ventilační průduchy

Cíle: *Po prostudování této kapitoly dokážete:*

- zodpovědět základní rozdělení komínů
 - vysvětlit základní názvosloví komínů
 - popsat princip vícevrstvého komínu
-

Hlavním účelem komínů je odvod spalin pomocí komínového průduchu do volného ovzduší. Tato tematika je z pohledu stavby velice důležitá, a to jak pro ekonomickou výkonnost, ekologické požadavky, tak i pro modernizaci a hlavně bezpečnost staveb i uživatelů. Závady na komínech vedou nejen k následným škodám na stavebním objektu např. k požárům, ale mohou způsobit i vážné ublížení na zdraví, nebo i smrt otravou oxidem uhelnatým. Komín je důležitou součástí stavby zajišťující životně důležité teplo, vytvoření příjemné bytové pohody u hořícího ohně, odpoutání od závislosti na předem určeném zdroji energie a možnost svobodné volby paliva. Po technické stránce vytváří komínový systém spalinovou cestu, která musí zajistit bezpečný odvod spalin do volného ovzduší, hospodárny provoz spotřebičů, požární bezpečnost stavby, ochranu uživatelů spotřebičů paliv i ekologické požadavky, ale musí současně umožnit i kontrolu a čištění komínových průduchů a kouřovodů.

3.1 ROZDĚLENÍ KOMÍNŮ

Základní normou pro komíny je ČSN EN 1443 *Komíny - všeobecné požadavky*, která vytváří rámec pro normy výrobků komínů a kouřovodů, stanoví minimální požadavky na značení komínů, ale i základní provozní a bezpečnostní požadavky např. vzdálenost od hořlavých materiálů.

A. Dělení komínů podle normy ČSN EN 1443

Evropská norma ČSN EN 1443 *Komíny – Všeobecné požadavky*, která byla novelizována v březnu 2003, stanoví schematickou klasifikaci komínů, umožňující vytvořit libovolnou kombinaci spojení tepelného spotřebiče a komína. Dělí a zkouší komínová tělesa podle následujících parametrů:

- teplota spalin v sopouchu,
- tlak spalin v průduchu komínu,
- odolnost proti působení kondenzátu spalin,
- odolnost vůči korozi u kovových komínů,
- odolnosti proti vyhoření sazí s údajem o nutné vzdálenosti komínové konstrukce od hořlavých stavebních.

Na základě těchto parametrů musí značení komínu odpovídat těmto symbolům:

Komín ČSN EN 1443	Číslo odpovídající normy
T 160	Teplotní třída
P 1	Tlaková třída N nebo P nebo H
W	Třída odolnosti proti působení kondenzátu na W nebo D
1	Třída odolnosti proti korozi 1 nebo 2 nebo 3
G xx	Třída odolnosti proti vyhoření sazí G nebo O s údajem o vzdálenosti od hořlavých předmětů

Třída odolnosti vůči kondenzátu dělí komíny na:

- třídu D – pro komíny, které jsou plánovitě provozovány v suchém provozu (suché komíny)
- třídu W – pro komíny, které jsou plánovitě provozovány v mokřím procesu (mokrý komíny).

Teplotní třída zařazuje komíny podle zkušební teploty:

Teplotní třída	Jmenovitá provozní teplota (°C)
T 080	< 080
T 100	< 100
T 120	< 120
T 140	< 140
T 160	< 160
T 200	< 200
T 250	< 250
T 300	< 300
T 400	< 400
T 450	< 450
T 600	< 600

Třída odolnosti proti korozi stanovuje tři stupně podle použitého paliva:

1. Plyn
2. LTO do obsahu síry 0,2% a dřevo pro otevřené topeniště
3. LTO s obsahem větším než 0,2% síry, dřevo pro uzavřené topeniště, uhlí a rašelina

Tlakové třídy komínů mají následující zkušební tlaky:

Třída	Zkušební tlak (Pa)
N1	40 pro komíny s přirozeným tahem
N2	20 pro komíny s přirozeným tahem
P1	200 pro přetlakové komíny
P2	200 pro přetlakové komíny
H1	5000 pro vysokopřetlakové komíny
H2	5000 pro vysokopřetlakové komíny

Třída odolnosti proti vyhoření sazí třídí komíny do dvou skupin:

- skupina O – pro komíny bez odolnosti při vyhoření sazí
- skupina G – pro komíny odolné při vyhoření sazí
- současně se uvádí vzdálenost vnějšího povrchu komína od hořlavých stavebních materiálů v milimetrech (např. G80 znamená komín odolný při vyhoření sazí, kde povrch komína musí být vzdálený 80mm od hořlavého stavebního materiálu).

B. Dělení komínů podle způsobu výroby a montáže

- systémový komín - komín, který je sestaven s použitím nakoupených slučitelných dílů jednoho výrobce, který přebírá odpovědnost za systémový komín jako celek,
- individuální komín – komín, který je sestaven nebo postaven na staveništi s použitím slučitelných dílů, které mohou pocházet od jednoho nebo více výrobců; odpovědnost za komín přebírá ten, kdo individuální komín postavil,
- dodatečně vložkový komín – individuální komín, kde do stávajícího komína je namontována komínová vložka od jednoho výrobce; odpovědnost za komín přebírá ten, kdo dodatečně vložkoval komín komínovou vložkou.

C. Dělení komínů podle počtu připojovaných spotřebičů paliv

- samostatné komíny, které odvádějí spaliny od jednoho spotřebiče z jednoho podlaží samostatným kouřovodem a jedním komínovým průduchem
- společné komíny, které odvádějí spaliny jedním komínovým průduchem od více spotřebičů
 - společné komíny, podle umístění spotřebičů a způsobu jejich připojení se dále dělí na:
 - společné komíny pro jedno podlaží, kterým se odvádí spaliny společným kouřovodem nebo samostatnými kouřovody od spotřebičů umístěných v jednom podlaží.

D. Dělení komínů podle uspořádání komínových průduchů

- průběžné - pokud jsou všechny komínové průduchy vedeny od nejnižšího podlaží
- podlažní – komíny s průduchy vedenými od připojených spotřebičů z jednotlivých podlaží
- přepažené – se společným sběračem spojujícím neúčinné výšky komínů do společného průduchu; každý komín je pod sopouchem přepažený vyjímatelným uzávěrem; tyto komíny se však již nesmí navrhovat ani stavět, setkáváme se s nimi pouze ve staré domovní zástavbě, např. při rekonstrukci komínů vložkováním.

E. Dělení komínů podle konstrukčního uspořádání

- jednovrstvé komíny, kde komínový plášť tvoří přímo komínový průduch např. u zděných komínů
- vícevrstvé komíny u nichž je komínová vložka tepelně a dilatačně oddělena od pláště komínu

F. Dělení komínů podle způsobu provádění

- zděné komíny
- montované komíny
- monolitické komíny

G. Dělení komínů podle plochy průřezu

- úzké – do 0,04m² včetně (pro tuhá paliva min. 140 x 140mm nebo průměru 140mm, pro

- kapalná a plynná paliva min. 120mm
- střední – od 0,04m² nejvýše do 0,2025m²
- průlezné – s plochou větší než 0,2025m² (min. 450 x 450mm)

H. Dělení komínů podle druhu používaných paliv

- průduchy pro odvádění spalin z tuhých paliv
- průduchy pro odvádění spalin z kapalných paliv
- průduchy pro odvádění spalin z plyných paliv

3.2 NÁZVOSLOVÍ

Základní názvosloví je uvedeno podle ČSN EN 1443, ČSN 73 4201. Některé pojmy jsou ještě vysvětleny a doplněny textem.

- **Spalinová cesta** je souhrnné označení pro vedení spalin od spalinového hrdla spotřebiče paliv do volného ovzduší. Spalinová cesta je zpravidla tvořena průduchem kouřovodu, sopouchem a komínovým průduchem, popřípadě komínovým nástavcem.
- **Průduch** je dutina v konstrukci komína, kouřovodu a komínové vložky určená k odvodu spalin do volného ovzduší.
- **Spaliny** jsou látky vznikající při hoření paliv – plynné, kapalně nebo pevné částice.
- **Kouřovod** je konstrukční díl (nebo díly) určený pro spojení mezi spalinovým hrdlem spotřebiče paliv a sopouchem. Samostatným kouřovodem se připojuje pouze jeden spotřebič na spalinovou cestu. Do společného kouřovodu může být připojeno více spotřebičů. Svislý kouřovod s funkcí komína osazený na spalinovém hrdle je určený k odvodu spalin do volného ovzduší.
- **Komín** je jednovrstvá nebo vícevrstvá, zpravidla svislá konstrukce, s jedním nebo více průduchy. Její část od sopouchu po ústí komína je určena pro odvod spalin, a část od sopouchu po půdici je určena pro jímání kondenzátu nebo tuhých částí spalin.
- **Komínový plášť** je vnější část konstrukce komína s nosnou funkcí, která přichází do styku s přilehlým nebo vnějším okolím nebo se nachází pod vnějším obkladem či opláštěním.
- **Přetlakový komín** je komín, při jehož provozu je tlak v komínovém průduchu vyšší, než vně komínového průduchu.
- **Vzduchový průduch** je dutina mezi komínovým průduchem a pláštěm komínu, kterou se přivádí spalovací vzduch ke spotřebiči, nebo se odvádí spaliny v případě jejich proniknutí netěsností průduchu.
- **Jednovrstvý komín** je komín, jehož konstrukci tvoří plášť, komínový blok nebo komínová vložka.
- **Vícevrstvý komín** je komín, jehož konstrukce se skládá z komínové vložky a alespoň jedné další vrstvy.

- **Komínová vložka** je konstrukční prvek komína složený ze stavebních dílů, jehož vnitřní povrch přichází do styku se zplodinami.
- **Půdice** je nejnižší místo průduchu nebo společného sběrače v komíně nebo otvoru (vybírací, vymetací, sopouch) v komínovém plášti a komínové vložce.
- **Sopouch** je otvor v komínovém plášti a komínové vložce, sloužící k propojení průduchu kouřovodu s průduchem komínu.
- **Kontrolní otvor** je otvor v komínovém plášti a komínové vložce nebo kouřovodu určený ke kontrole popřípadě čištění komínového průduchu, kondenzační jímky a průduchu kouřovodu u spotřebičů na plynná paliva.
- **Vybírací otvor** je otvor v komínovém plášti popřípadě i komínové vložce, sloužící k vybírání tuhých částí zplodin z půdice komínového průduchu spotřebičů na tuhá a kapalná paliva.
- **Vymetací otvor** je otvor v komínovém plášti a komínové vložce sloužící k vymetání, čištění a kontrole komínového průduchu spotřebičů na tuhá a kapalná paliva z půdního prostoru nebo ze střechy.
- **Kondenzační jímka** je vodotěsný prostor v půdici komínového průduchu, určený pro jímání kondenzátu ze spalin.
- **Účinná výška průduchu komínu** je svislá vzdálenost od osy sopouchu po ústí průduchu komínu.
- Neúčinná výška průduchu komínu je svislá vzdálenost od osy sopouchu k půdici průduchu nebo kondenzační jímky.

3.3 KOMÍNOVÉ PRŮDUCHY

Komínové průduchy musí mít:

- po celé výšce neměnný průřez;
 - svislý a přímý průběh – s maximální odchylkou od svislice 15°, u rekonstrukcí v odůvodněných případech 30°, u přetlakových komínů může být odklon od svislice až 45°;
- případné uhnutí od svislice musí být mimo stropní konstrukci;
- průřez má být kruhový nebo čtvercový, u obdélníkového tvaru může být poměr stran 1: 1,3, u rekonstrukcí 1: 1,5;
- nejmenší průměr průduchu (nejmenší světlý rozměr):
 - 100mm pro odvod spalin od plynových spotřebičů;
 - 110mm pro odvod spalin od spotřebičů na kapalná paliva;
 - 120mm pro odvod spalin od spotřebičů na tuhá paliva, ale minimální plocha průduchu musí být 0,015m² u kruhového průřezu je to nejmenší průměr 140mm.

Účinná výška průduchu komínu je dána tahovým nárokem spotřebiče paliv a velikostí průřezu komínového průduchu, ale musí být nejméně:

- 5m u komínů od spotřebičů na tuhá a kapalná paliva;
- 4m u komínů na plynná paliva.

Neúčinná výška u jednovrstvých a vícevrstvých komínů pro spotřebiče na tuhá paliva má být nejméně 1/10 účinné výšky nebo 1/10 objemu průduchu v účinné výšce. U spotřebičů na dřevo se neúčinná výška snižuje na 1/20 účinné výšky.

3.4 KOMÍNOVÝ PLÁŠŤ

Komínový plášť tvoří vnější část konstrukce komínu s funkcí nosnou, která přichází do styku s přilehlým nebo vnějším okolím. Komínový plášť může být opatřený opláštěním, které například v případě požáru vede ke zvýšení bezpečnosti nebo může zvýšit tepelný odpor komínu. Komínový plášť lze také opatřit obkladem. Materiál pláště komínu může být:

- zděný;
- z keramických tvarovek;
- z prefabrikovaných dílů;
- z plechových trub.

Komín procházející vnitřním prostorem nebo konstrukcí budovy má být navržený tak, aby při běžném provozu připojeného spotřebiče paliv nebyla povrchová teplota pláště vyšší než 52 °C. U venkovních komínů platí tato podmínka do výšky 2,5m nad terénem.

3.5 VÝŠKA KOMÍNU NAD STŘECHOU

Komíny se vyústíjí tak vysoko nad nejbližší okolí, aby nenarušovaly životní prostředí a neznečišťovaly nebo neobtěžovaly okolí spalinami. Při provozu komínů má být vyloučen rušivý vliv okolních objektů na funkci komína. Zásady zřizování jednotlivých výšek komínu nad střechou:

- 650mm je minimální výška komínu nad hřebenem střechy, tato výška je určena pro komíny do osové vzdálenosti od hřebene střechy 2000mm;
- komín, který je vzdálen od hřebene střechy více jak 2000mm je vyzdíván do výšky 650mm pod návětrným úhlem 10°;
- 1000mm je minimální výška komínu na plochých střechách, kdy samotná výška je měřena od konstrukce atiky, tato výška odpovídá střechám do sklonu 20°;
- 1500mm je doporučená vzdálenost mezi komínovým tělesem a střešním oknem nebo vikýřem.

3.6 OTVORY V KOMÍNĚ

Do komínového průduchu komínu mohou být provedeny pouze tyto otvory:

- **Sopouchy** pro připojení kouřovodů, které mají být co nejkratší a přímé. Nesmějí mít větší průřez než je velikost komínového průduchu. Vzájemná vzdálenost mezi sopouchy musí být nejméně 300mm, pokud je úhel mezi sopouchy menší než 90°, jinak musí být nejméně 600mm.
- **Vybírací otvory** u komínů pro spotřebiče na tuhá paliva. Zřizují se v půdici komínových průduchů, obvykle v suterénu budovy. Rozměr vybíracích otvorů u středních a úzkých komínů je 120 x 180mm. Vybírací otvory nesmějí být v místnostech, kde se manipuluje s hořlavinami nebo v bytových prostorech. Podlaha kolem vybíracích otvorů musí být nehořlavá nejméně do vzdálenosti 600mm. Vybírací otvory musí být uzavřeny těsnými dvojítymi betonovými nebo kovovými dvířky.

- **Vymetací otvory** určené pro vymetání komínových průduchů na tuhá paliva se zřizují v půdním prostoru budovy, není-li přístup k ústí komínových průduchů z komínové lávky nebo z otvorů ve střeše komínu. Prostor s vymetacím otvorem musí být dobře přístupný (minimální přístupová výška 1,7m) a osvětlený. Vymetací otvor má mít velikost nejméně 120 x 180mm a jeho výška nad podlahou půdy má být 800 až 1200mm. Podlaha u vymetacích otvorů musí být nehořlavá.

- **Kontrolní otvory** jsou určeny pro kontrolu průduchů vícevrstvých komínů pro odvod spalin spotřebičů na kapalná a plynná paliva a pro kontrolu kondenzátních jímek. Mohou mít kruhový průřez velikosti komínového průduchu do světlosti 200mm. Umisťují se v půdním prostoru jako vymetací otvory nebo u kondenzačních jímek.

3.7 HOŘLAVÉ KONSTRUKCE V OKOLÍ KOMÍNU

V ČSN EN 1443 je stanoveno, že teplota hořlavých stavebních materiálů vyskytujících se u komína smí při teplotě prostředí + 20 °C dosáhnout nejvýše 85 °C. U jednovrstvých zděných komínů je možné použít ustanovení ČSN 73 3150. Všechny nosné dřevěné konstrukce musí být vzdáleny od líce omítnutého nebo řádně vyspárovaného komínového zdiva nejméně 50mm. Nenosné konstrukce (dřevěné obložení) musí být ve vzdálenosti nejméně 10mm, přičemž tato mezera musí být vyplněna nehořlavým materiálem (sádkartonová nebo cementotřísková deska). Dřevěné trámy ukládané do komínového zdiva musí být uloženy tak, aby vzdálenost mezi okrajem průduchu a okrajem dřevěného trámu byly minimálně 300mm.

3.8 KONSTRUKCE KOMÍNŮ

Bez ohledu na to, jakým způsobem je zajišťováno vytápění objektu, by každá bytová jednotka měla mít jeden komín, na který by bylo možné připojit lokální spotřebič na tuhé palivo. V ČSN 73 4201:2008 je čl. 6. 2. 4 Pojistný komín uvedeno, že v bytových nebo rodinných domech s hlavním vytápěním, které je připojeno vedením na externí zdroj energií nebo paliv, u kterých může dojít k dlouhodobému výpadku dodávky z důvodu přírodní katastrofy, technické poruchy nebo společenské krize (dálkové teplo, zemní plyn, elektrický proud apod.), se zřizuje pojistný (rezervní) komín pro připojení lokálního spotřebiče na pevné palivo, který po nezbytně dlouhou dobu umožní vytápění alespoň jedné místnosti bytu. Do našeho stavebního zákona se toto ustanovení zatím nepodařilo prosadit.

3.9 JEDNOVRSTVÉ KOMÍNY

Jednovrstvý komín byl nejrozšířenější konstrukcí komínu na tuhá paliva. V posledních letech je nahrazován vícevrstevným keramickým komínem. Průduch jednovrstvého komínu je vytvořen komínovým pláštěm, nebo ochranným pouzdem, které má obvykle stejné materiálové vlastnosti jako komínová vložka, ale je konstrukčně pevně spojen s komínovým pláštěm.

3.10 KOMÍNY ZDĚNÉ Z CIHEL

Výhodou komínů vyzdívaných z cihel je možnost volby libovolné velikosti a počtu komínových průduchů při použití stejného materiálu, jako je nosné zdivo budovy, snadné zavázání do cihelného zdiva budovy, malá hmotnost zdících prvků a jednotný povrch stěny pro povrchovou úpravu. Podle ČSN 73 4201: 2008 se jednovrstvý zděný komín navrhuje jen

pro občasně užívané stavby. Komín vyzdíváme z plných pálených cihel rozměrů 290 x 140 x 65mm na vápenocementovou maltu.

Při vyzdívání komínu se musí dodržovat pravidla o vazbě cihelného zdiva, která má být provedena pokud možno z celých, nedělených cihel. Do průduchu komínu se zaústíje co nejmenší počet vztyčných spár. Má-li komínová zeď přenášet zatížení, musí se jednotlivé vrstvy zdiva převazovat ve svislé spáře o čtvrt cihly. Zdivo komínového pláště komínových přepážek mezi úzkými průduchy (bez ochranného pouzdra) musí mít tloušťku nejméně 140mm. Při zdění dodržujeme zásady rozměrových hodnot při zřizování otvorů v komínovém plášti (vybírací otvor, sopouch, vymetací otvor a komínová hlava). Povrch komínového zdiva musí být po celé výšce omítnutý, vyspárovaný nebo opatřený obkladem z nehořlavého materiálu.

Povrchová úprava musí být řádně provedena zejména v místech, která budou po dokončení stavby nepřístupná tzn. před uložením trámů dřevěné stropní konstrukce, střešního krovu nebo oplechování.

3. 11 JEDNOVRSTVÉ SYSTÉMOVÉ KOMÍNY

Komínový systém je tvořen z keramických bloků s povrchovým drážkováním a dvojitou stěnou s kruhovými průduchy světlosti 170 až 300mm. Délka bloků je 500mm. Pro spojení prvků se používá speciální malta, která je součástí systému. Připojení kouřovodu do průduchu komína se provede do předvrtaného otvoru. Zřizování vybíracích a vymetacích otvorů je řešeno speciálními tvarovkami.

3. 12 VÍCEVRSTVÉ KOMÍNY

Pro odvod spalin na tuhá, plynná a kapalná paliva se používá vícevrstvý komín, kde je komínový průduch vytvořen komínovou vložkou, která je dilatačně a tepelně oddělena od komínového pláště. Vícevrstvé komíny lze v podstatě dělit do tří skupin podle materiálů, ze kterých je vyrobena komínová vložka, a to na komíny:

- s keramickými komínovými vložkami;
- s kovovými komínovými vložkami;
- s komínovými vložkami z plastů.

Komíny stavěné tradičním způsobem z cihel na vápenocementovou maltu měly průduchy vytvořené maltou. Takový komín (jednovrstvý) nespĺňuje požadavky pro používání paliv plyných nebo kapalných. Vodní páry spolu se sĺrou v kouřových plynech vytvářejí na studených stěnách komínových průduchů kyselé kondenzáty, které narušují stěny komínových průduchů a způsobují jejich rozpad. Proto se klasické komíny vložkují při zdění nebo i dodatečně. Nejlépe vyhovují komíny vícevrstvé, např. třívrstvé (třísložkové):

- **vnitřní vrstva** je komínová vložka odolávající všem chemickým a mechanickým vlivům spalin;
- **střední vrstva** je tepelně izolační;
- **vnějšĺ vrstva** je obvodový komínový plášť, dilatačně oddělený od komínové vložky.

3. 13 TŘÍVRSTVÝ SYSTÉMOVÝ KOMÍN

Příkladem vícevrstvého komína s keramickou komínovou vložkou a pláštěm z lehčeného betonu je komínová konstrukce třívrstvého systémového komína pod výrobním názvem Schiedel UNI***PLUS s odvětrávacími kanálky zadního větrání, která je určena pro odvod spalin od spotřebičů na tuhá, kapalná i plynná paliva. Komín je určený pro teplotní třídu T40 až T600 a pro tlakovou třídu N1, N2, jako komín podtlakový.

Komín Schiedel UNI*PLUS, na který poskytuje výrobce záruku 30 let, se skládá ze tří vrstev:**

- **Vnitřní vrstvu** vytváří keramická komínová vložka, která má tvar tenkostěnné roury kruhového průřezu, odolávající teplotním i kondenzačním účinkům spalin. Komínová vložka je vytvořena tenkostěnnou keramickou trubkou, jejíž ložné spáry jsou opatřeny polodrážkou. Surovinou pro jejich výrobu je speciální kyselinovzdorný šamot. Základním prvkem je komínová vložka délky 330mm a kruhového průřezu světlosti 120 až 600mm.

Tloušťka stěny komínové vložky je závislá na jejím průměru a pohybuje se v rozmezí od 15 do 40mm.

- **Druhou vrstvu** je vláknitá izolace, která izoluje komínovou vložku a umožňuje rychlé ohřátí komínu na provozní teplotu a nad teplotu tvorby kondenzátů spalin a současně zpomaluje chladnutí vložky při přerušovaném provozu.

- **Třetí vrstvou** je komínový plášť, který chrání komínovou vložku s tepelně izolační vrstvou a komínovou konstrukci staticky zajišťuje. U komínové konstrukce UNI***PLUS komínový plášť vytváří ještě účinný ventilační systém pro odvětrání a vysoušení tepelně izolační vrstvy systémem tzv. zadního větrání. Prvkem komínového pláště je betonová tvárnice z lehkého betonu. Základem je čtvercová tvárnice, která má vnitřní průřez kruhový, propojený se čtyřmi svislými, otevřenými drážkami v rohu tvárnice. Komínový plášť je vyráběn v provedení pro jeden komínový průduch s ventilačním průduchem, pro dva komínové průduchy stejné velikosti s ventilačním průduchem i bez něj.

3. 14 POSTUP VYZDÍVÁNÍ TŘÍVRSTVÉHO KOMÍNU

- Na základ a izolaci proti vlhkosti se osadí do maltového lože první obvodová tvárnice. Všechny tvárnice se osazují otevřenou dutinou dolů.

- Vnitřek tvárnice se vyplní betonem B20 asi na $\frac{1}{2}$ výšky tvárnice, tj. 160mm. Tím se dosáhne toho, že ložné spáry vložek nebudou ve stejné výšce s ložnými spárami obvodových tvárnic.

- Na tvárnici se osadí do maltového lože otevřená tvárnice. Ztužující destička se snadno vyrazí a otevřená strana se natočí do míst, kde budou vybírací komínová dvířka.

- Dále se osadí komínová vložka dlouhá 660mm, s nástavcem pro komínová dvířka. Osadí se centricky na betonovou výplň v první tvárnici. Důležité je, aby vrchní plocha této komínové vložky měla vyšší část polodrážky na vnějším okraji.

- Keramická vložka se ovine těsnící šňůrou nebo páskem ze skleněné rohože. Utěsní se i obvod dvířkového nástavce. Tím se zajistí střední poloha vložky. Komínová dvířka se osadí napevno do vnější tvárnice.

- Montáž pokračuje osazením další tvárnice, která je po svém obvodu plná. Malta vytlačená přes vnitřní líc se musí odstranit; tloušťka ložné spáry má být maximálně 7mm.

- Před osazením další keramické vložky se na polodrážku stěrkou nanese spojovací tmel. Ložná spára má být také maximálně 7mm. Vytlačený tmel se musí zvenčí i zevnitř odstranit a spáry musí být všude vyplněny. Vložka se opět ovine těsnící šňůrou.

- Sopouchové vložky se osadí v potřebné výšce opět do otevřených tvárnic. Vložky i nástavce se utěsní.
- Průchod komínového tělesa stropní konstrukcí má mít vůli asi 30mm. Vyplní se minerální vlnou.
- Komínové těleso nad střechou se řeší tak, že se na komínové tvárnice osadí železobetonová nosná deska, vyčnívající o 1/2 cihly přes tvárnice. Tvárnice se pak obezdí mrazuvzdornými cihlami a zakončí se krycí komínovou deskou.
- Před vybetonováním krycí desky se uzavírá vzduchová mezera manžetou z nerezavějícího plechu. Manžeta kryje i poslední keramickou vložku. Mezi nimi je mezera nejméně 30mm, umožňující dilatační posun.

Shrnutí kapitoly:

- Funkce komínů.
- Rozdělení komínů.
- Odborné názvosloví komínů.
- Komínové průduchy.
- Výška komínového tělesa nad střechou.
- Otvory v komínovém plášti.
- Hořlavé konstrukce v okolí komínu.
- Konstrukce komínů.
- Jednovrstvé komíny.
- Komíny zděné z cihel.
- Jednovrstvé systémové komíny.
- Vícevrstvé komíny.
- Třívrstvý systémový komín.
- Technologický postup montáže třívrstvého komínu.

Kontrolní otázky:

1. Popiš účel a rozdělení komínů.
2. Popiš základní názvosloví komínů.
3. Jaký rozdíl je mezi konstrukcí komínu jednovrstvého a vícevrstvého?
4. Popiš zásady při zdění třívrstvého komínu.
5. Vysvětli technologické zásady při provádění komínu nad střechou.

4 PŘÍČKY

Cíle: *Po prostudování této kapitoly dokážete:*

- vysvětlit základní požadavky na příčky
 - vyjmenovat jednotlivé druhy příček
 - popsat technologický postup montáže příček
-

- Příčky jsou svislé nenosné konstrukce, jejichž účelem je rozdělovat vnitřní prostory budovy na místnosti, nebo ucelené části.
- Nejsou na ně kladeny zvláštní požadavky z hlediska únosnosti (musí však unést sama sebe a popřípadě tíhu zařizovacích předmětů).
- Mají také chránit místnosti před pronikáním hluku, kdy této vlastnosti příček – přenášet zvuk v zeslabené míře říkáme neprůzvučnost.
- Protože u příček jde o zábranu šíření zvuku šířeného vzduchem, mluví se o vzduchové neprůzvučnosti a vyjadřuje se stupněm vzduchové neprůzvučnosti R v decibelech Db.

4.1 POŽADAVKY NA PŘÍČKY

A. Ochrana proti šíření zvuku (akustické požadavky):

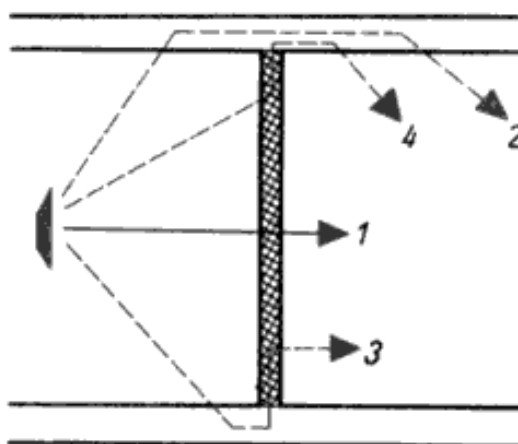
- významný požadavek na příčky z hlediska ochrany proti šíření hluku
- akustická energie se může šířit příčkou do prostoru dvěma způsoby:
 - přímým přenosem – tj. přenášením vzduchem (vlněním se zvuk šíří vzduchem a rozkmitá příčku, odkud akustická energie vyzařuje do prostoru
 - nepřímým přenosem – tj. vedením zvuku hmotou, což může probíhat třemi cestami:
 - akustická energie vniká do bočních stěn, do stropu a do podlahy a v prostoru je těmito stěnami vyzařována
 - akustická energie, která vnikla do bočních stěn a stropů, se přenáší do příčky a z ní vyzařuje do prostoru
 - akustická energie vniká vzduchem do příčky, příčkou se přenáší do bočních stěn a do stropu a odtud vyzařuje do prostoru.

B. Tepelně-izolační požadavky u příček:

- příčky, které oddělují vytápěné prostory od nevytápěných (příčky z lehčeného betonu většinou vyhovují, problémy jsou většinou s klasickými zděnými příčkami, které je nutno dodatečně zateplovat.

C. Požární požadavky příček:

- požární požadavky zaručují, že příčka odolá a zabrání šíření požáru min. 15 minut (splněno pokud použijeme materiály zařazené do skupiny požární ochrany, anebo



šíření zvuku příčkou (1 - přímý přenos, 2 - nepřímo bočními stěnami do chráněného prostoru, 3 - nepřímo z bočních stěn do příčky a odtud do chráněného prostoru, 4 - nepřímo z příčky do bočních stěn a odtud do chráněného prostoru)

4. 2 ROZDĚLENÍ PŘÍČEK

Podle technologie výroby a montáže se příčky rozdělují na tyto druhy:

A. Z hlediska statického působení:

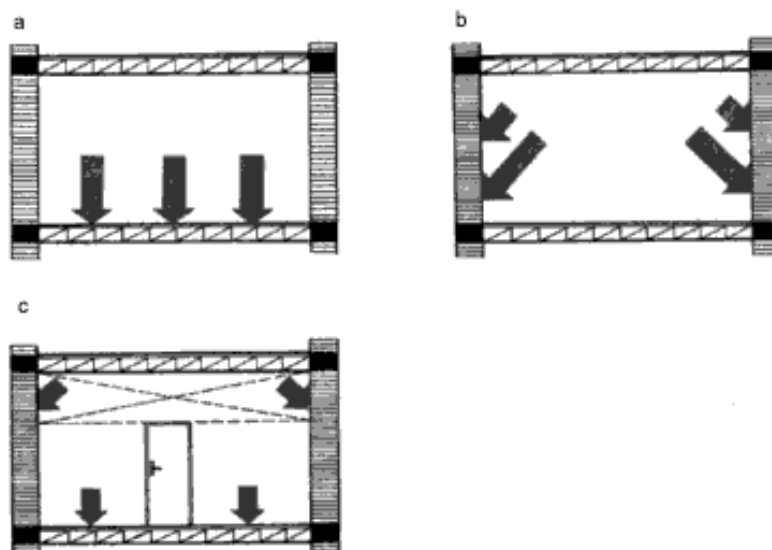
- **podepřené** – např. stropní konstrukcí, betonovou mazaninou
- **zavěšené** – např. na strop, méně častý typ
- **visuté** – ukotvené a nesené okolními nosnými stěnami
- **kombinované** – kombinace předchozích způsobů

B. Podle technologie výroby a montáže:

- zděné příčky z cihel, příčkových a tvárnic
- celistvé (monolitické) příčky
- montované příčky ► z plošných panelů (železobeton)
 - lehké montované příčky (sádkartón, OSB a cetris desky)

C. Z hlediska akustiky:

- příčky jednoduché
- příčky dvojité se vzduchovou mezerou



Způsob zatížení stropní konstrukce příčkou: a) příčka podepřená po celé délce, b) visutá příčka, c) příčka částečně visutá

D. Z hlediska použitého materiálu:

- cihelné příčky
- tvárnicové příčky
- skleněné příčky
- z izolačních desek
- betonové příčky
- dřevěné příčky
- sádrové příčky

4.3 DVEŘNÍ OTVORY

- dveřní otvory slouží ke vstupu do objektu a ke spojení vnitřních prostor
- zřizují se jak v nosných stěnách, tak v příčkách
- stavební prvek pro osazení dveřního otvoru nazýváme **zárubeň**
- zárubeň může být levá nebo pravá, podle umístění závěsů – **stojíme-li čelem k závěsům, tak po které ruce máme závěsy, tak taková to zárubeň je**
- **závěsy-panty**, slouží k zavěšení a otevírání dveřního křídla

Druhy zárubní:

- ocelové zárubně
- dřevěné rámové zárubně
- plastové zárubně

4.4 OCELOVÉ ZÁRUBNĚ

A. Rozměry zárubní:

- základní rozměry zárubní jsou dány světlou výškou, která je u typizovaných zárubní dle ČSN vždy 1970 mm, pokud není stanoveno jinak
- Ocelové zárubně se standardně vyrábějí v průchozích šířkách 600, 700, 800, 900, 1100 mm pro jednokřídlé dveře a 1250, 1450, 1600 mm pro dvoukřídlé dveře, jiné rozměry jsou atypické.

B. Použité materiály:

- ocelové zárubně se vyrábějí ze speciálních otevřených profilů, které jsou zhotoveny z černého, případně pozinkovaného, plechu o tloušťce min. 1,5 mm.
- při nátěru hotových zárubní, který má přepravní ochranný charakter, se používá vodou ředitelná barva s antikorozními účinky, červenohnědého odstínu

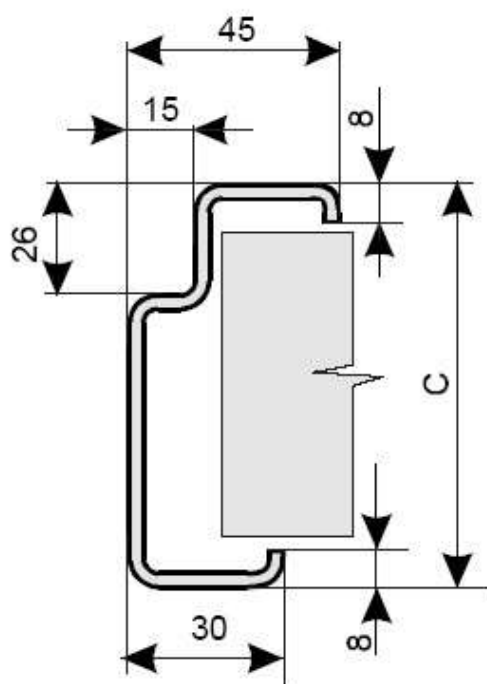
C. Konstrukční provedení:

- zárubně všech typových řad i rozměrů jsou vyráběny dle ČSN 74 6501 a rozměrově odpovídají požadavkům českého stavebnictví
- standardně je zárubeň konstruována pro dveře s polodrážkou 25x15 mm

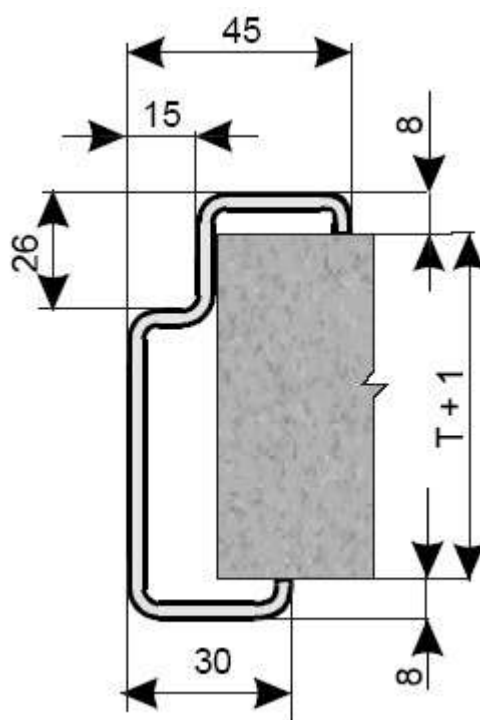
D. Rozdělení ocelových zárubní podle druhu zděného materiálu:

- zárubně pro cihelné zdivo
- zárubně pro přesné zdění
- zárubně pro sádkartonové zdivo
- zárubně pro přímou betonáž
- bezpečnostní zárubně
- zárubně s olověnou vložkou
- zárubně se zvýšenou požární odolností

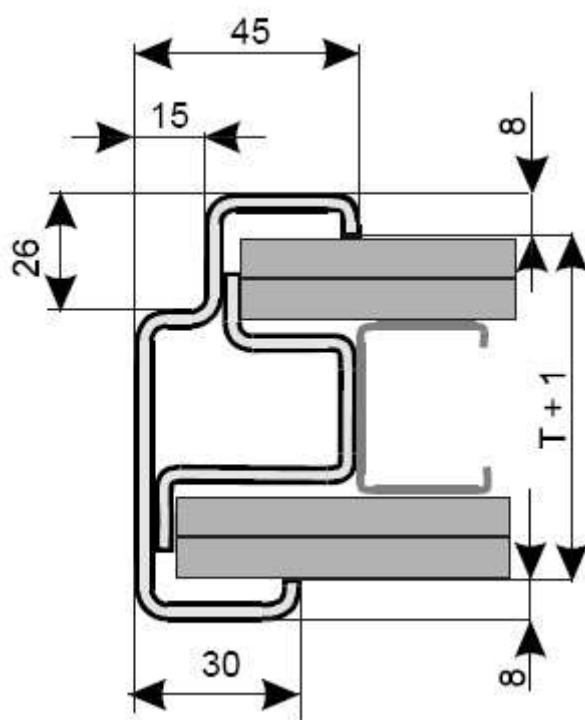
Zárubně pro cihelné zdivo:



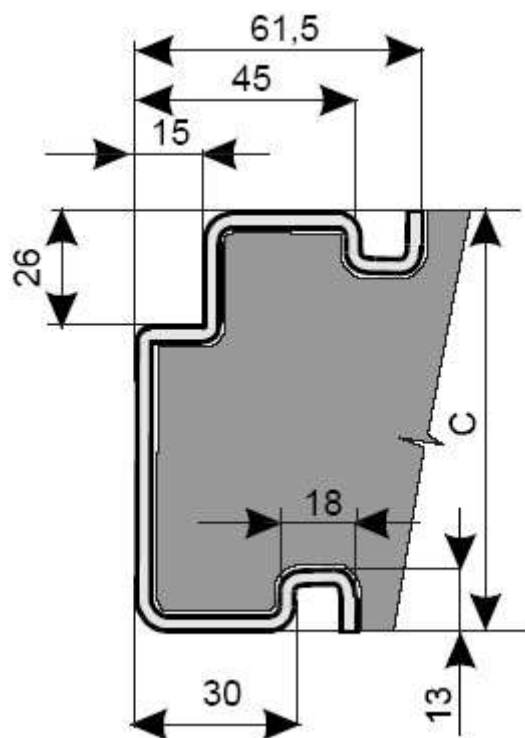
Zárubně pro přesné zdění:



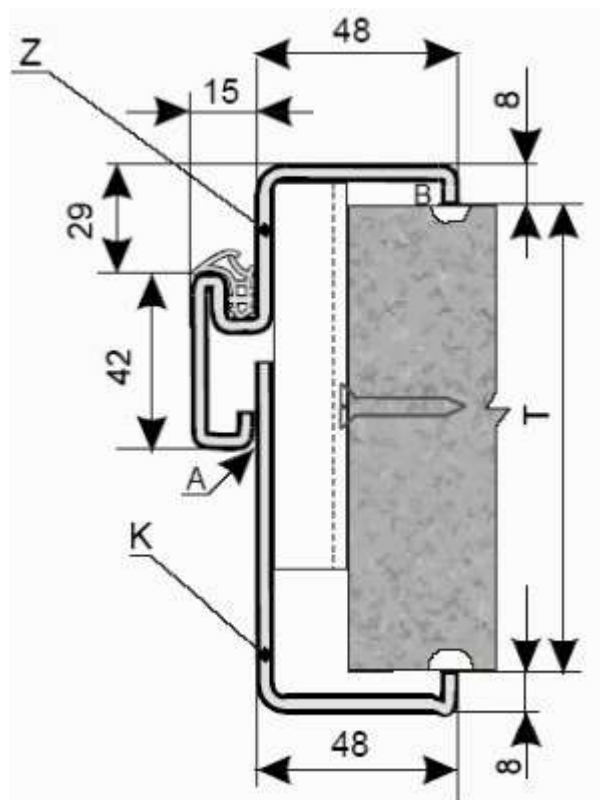
Zárubně pro sádkartonové konstrukce:



Zárubně pro přímou betonáž:



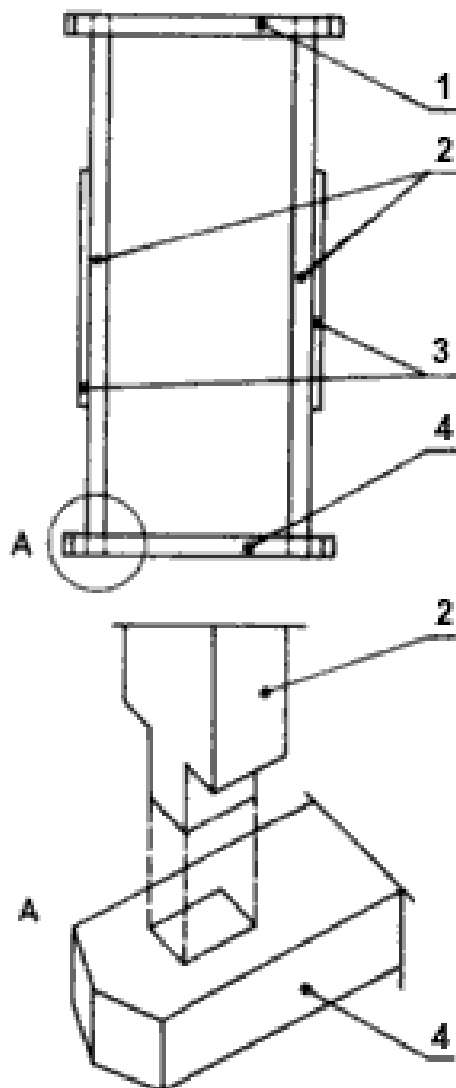
Zárubně do hotového otvoru:



4.5 DŘEVĚNÉ ZÁRUBNĚ

Tesařská zárubeň - se montuje následujícím způsobem:

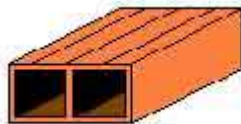
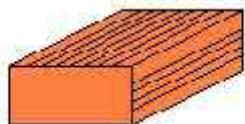
- osadíme zárubeň
- zajistíme ji vzpěrami a rozpěrami
- dozdíme příčku



Příklad osazení dřevěné tesařské zárubně (1 - nadpraží tesařské zárubně, 2 - stojka tesařské zárubně, 3 - kotevní trojboká lišta, 4 - hrubý tesařský práh; A - podrobnost tesařského spojení stojky a prahu)

4.6 CIHELNÉ PŘÍČKY

- cihelné příčky z plných a podélně děrovaných cihel rozměru 290×140×65mm patří mezi nejstarší cihelné příčky, které se ve stavebnictví používají



- pokud pro vyzdívání příček používáme cihly starších typů (CP, CV, CDm, bývají jejich rozměry odvozeny od modulu 300mm)
- v tomto případě se maltou rovněž vyplňují i svislé styčné spáry
- tloušťka ložných (vodorovných) spár je 15mm
- tloušťka styčných (svislých) spár je 10mm
- v dnešní době jsou převážně využívány cihelné příčkovky formátu 497×249×50,80,115,140mm
- při vyzdívání cihelných příček používáme vazbu běhounovou, minimální převázání cihel je 40mm
- pro zdění příček používáme maltu MVC
- nové technologie výroby cihelných příčkovek jsou vyráběny systémem pero – drážka (P+D), které se při zdění nemusí spojovat maltou ve styčné spáře



- dalším novým prvkem výroby příčkovek jsou cihly na výšku broušené, a tím je docílena přesná výška příčkovek
- tato nová metoda úpravy cihel nám umožňuje zvolit systém zdění na lepidlo nebo PUR-pěnu

A. Vlastnosti cihelných příček a odborné výrazy

- **přednosti** - vysoká pevnost, protipožární odolnost, objemová stálost, slušné parametry protizvukové izolace, možné snadné zavěšení těžších předmětů
- **nedostatky** - mokřý proces stavby, vysoká hmotnost, velká pracnost, v případě nepřesnosti při zdění nutnost provedení větší vrstvy omítky.
- **cihly** – se vyrábějí z přírodních surovin – hlíny a jílu, kdy tento hodnotný přírodní materiál předurčuje kvalitu pálených cihel
- **cihlová červeň** – vzniká při výpalu, způsobuje ji oxid železa obsažený v surovině
- **tloušťka spár** – vyplývá z použitého rozměrového modulu cihel a jejich skutečných rozměrů, minimální tloušťka ložné spáry je 8mm, doporučená tloušťka je 12mm a maximální povolená tloušťka je 15mm
- **vazba zdiva** - cihly se ve stěně nebo v pilíři musí chovat jako jeden konstrukční prvek, z tohoto důvodu se plné cihly musí převázat min. o 40mm a pro cihly s větší výškou volíme převazbu podle vzorce $0,4 \times h$, kdy h je výška cihly
- **objemová hmotnost** – je hmotnost objemové jednotky vysušené cihly, objemová hmotnost plné cihly je 4,2 kg
- **pevnost v tlaku** – je zatížení na celou plochu zdícího prvku (tlačená plocha průřezu včetně děrování)
- **deformace** – můžeme dělit
 - a) **elastická deformace** – je taková, kdy se deformovaná část po ukončení zatížení vrátí opět do původního stavu
 - b) **plastická deformace** – je deformace nevratná, trvalá
- **změny tvaru** – ke změnám tvaru dochází v důsledku působení krátkodobého nebo dlouhodobého zatížení (např. teplota, vlastní hmotnost stavby apod.)
- **smršťování** – veškeré nekovové stavební materiály vykazují v praxi větší či menší obsah vody, který ovlivňuje jejich objem; při poklesu obsahu vody (vysychání) dojde ke zmenšení (smršťení), při nasáknutí vodou dojde opět ke zvětšení objemu (nabobtnání)
- **nosná stěna** – je navržena pro přenášení zejména svislého zatížení (např. zatížení stropní a střešní konstrukce) a vlastní tíhy, ale i vodorovného zatížení (např. větrem)
- **nenosná stěna** – není určena pro přenášení zatížení a může se odstranit, aniž by byla ohrožena spolehlivost nosné konstrukce, je namáhána především svou vlastní tíhou a neslouží ani ke ztužení proti vybočení nosných stěn
- **tepelný odpor** – materiálu je veličina vyjadřující tepelně izolační vlastnosti materiálu (R), **tepelný odpor konstrukce R vyjadřuje tepelně izolační vlastnosti celé konstrukce složené z více vrstev (např. zdivo z cihel, vnitřní a vnější omítka), čím větší hodnotu R má materiál, nebo složení materiálů, tím lepší má tepelně izolační vlastnosti**
- **součinitel prostupu tepla** – konstrukce U vyjadřuje celkovou výměnu tepla mezi prostory oddělenými od sebe stavební konstrukcí o tepelném odporu R , **čím menší hodnotu U bude materiál, nebo konstrukce mít, tím lepší bude mít tepelně izolační vlastnosti**
- **rosný bod** – ochlazujeme-li vzduch obsahující vodní páru, částečný tlak vodní páry se nemění, klesá tlak nasycených vodních par, **zatímco relativní vlhkost vzduchu stoupá, při teplotě rosného bodu ještě nedochází k vylučování (kondenzaci) vody ze vzduchu**

- **kondenzace** – při ochlazení pod teplotu rosného bodu vodní pára obsažená ve vzduchu **kondenzuje, sráží se na kondenzačních jádrech (prachových částicích) obsažených ve vzduchu** a tvoří tak mlhu nebo se sráží na povrchu pevných těles – dochází k orosení
- **zvuk** – je mechanické vlnění pružného prostředí především ve frekvenčním rozsahu lidského sluchu od cca 16 do 20. 000 Hz, zvuk, který je nepříjemný, rušivý se škodlivým účinkem, se nazývá **hluk**
- **zvuk přenášený vzduchem** – jedná se o šíření zvukových vln vzduchem, narazí-li zvukové vlny na stavební prvek, dojde u tohoto stavebního prvku ke chvění
- **zvuk těles** – je zvuk, který vzniká chvěním pevných těles a v těchto se šíří, zvuk těles se může dále šířit vzduchem
- **kročejevý hluk** – vzniká mechanickým nárazem zdroje hluku, který je v přímém kontaktu s posuzovanou stavební konstrukcí, nejčastěji způsoben chůzí, nárazy, údery na podlahu, přenáší se ve formě vibrací
- **požární odolnost** – stavební konstrukce je doba, po kterou je stavební konstrukce schopna odolávat teplotám vznikajícím při požáru, aniž by došlo k porušení její funkce
- **požární stěna** – se obvykle staví mezi jednotlivými byty nebo domy v provedení jako požární stěny, účelem takových konstrukcí je chránit sousední budovu před případným požárem, nebo eventuálním zřícením okolních konstrukcí

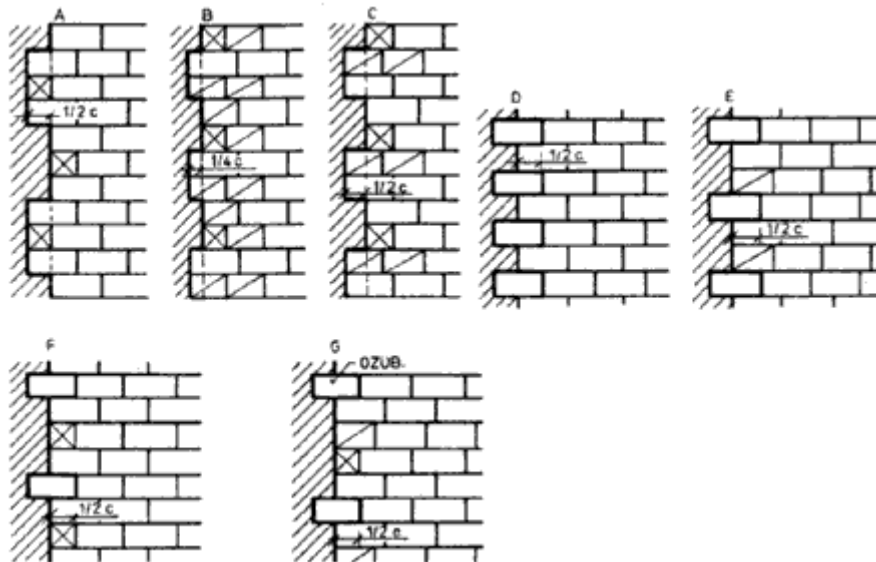
B. Technologický postup zdění cihelné příčky

- podle projektové dokumentace vyměříme obrys budoucí příčky, zakreslíme na podlahu, strop a stěny
- z výkresové dokumentace se přesvědčíme, zda v budoucí příčce není dveřní otvor, nebo ocelová zárubeň, vynechání přesného otvoru pro ocelovou zárubeň platí pravidlo, kdy počítáme šířku zárubně + 80mm, příklad - ocelová zárubeň 800mm + 80mm = 880mm
- před založením první cihelné vrstvy se přesvědčíme, jestli v projektové dokumentaci není požadavek na provedení izolace proti vlhkosti, nebo provedení izolace zvukové
- v takovém případě musí provedená izolace přesahovat tvar budoucí příčky na každé straně o 100mm – slouží pro budoucí napojení požadované izolace
- přistoupíme k provedení první vrstvy, která je opravdu důležitá, jak z hlediska rovinnosti, vynechání správné šířky otvoru, tak celkové stability celé příčky
- při provádění zdiva příček volíme vazbu běhounovou, tedy převazbu o půl cihly
- cihly nebo příčkovky klademe do maltového lože tloušťky v průměru 12mm, (nové technologie výroby cihel broušených nám umožňují zdít na lepidlo nebo provádět zdění systémem PUR – pěna
- po provedení první vrstvy, která musí být nejen rovná ve směru vodorovném, ale i směru svislém, kdy hrozí efekt podlomení cihly- vybočení příčky ze svislého směru, přistoupíme k osazení ocelové zárubně
- podle výkresové dokumentace zvolíme požadovanou zárubeň, provedeme její správné umístění ve směru otevírání, volba levé nebo pravé zárubně, pravidlo levé a pravé zárubně máme v poučce,

- dalším krokem bude zakreslení na obě stojiny zárubně výškové hodnoty jednoho metru – váhorys – je to výška jednoho metru od budoucí podlahy, předpokládáme možnost nepřesné výroby a měření provádíme z horní části, měřená hodnota je 970mm, protože výška typizované zárubně je 1970mm
- po zakreslení váhorysu na stojiny zárubně přikročíme k výškovému osazení zárubně a její zajištění proti posunu, výšku jednoho metru doporučujeme měřit z jednoho místa na stavbě, nejlépe u schodiště, kde je předpoklad na přesnost celé stavby
- dalším krokem je měření svislosti zárubně, v tomto případě měříme každou stranu stojiny ve dvou směrech, vnitřní a vnější,
- posledním doporučeným prvkem kontroly je vodorovné přeměření nadpraží vodováhou
- po této části můžeme přistoupit ke zdění dalších vrstev, doporučujeme zdít z každé strany zárubně současně, aby nedošlo k vychýlení zárubně
- v dalším kroku nesmíme zapomenout umístit do v místě zámku distanční rozpěru, která se připravuje +5mm delší než je opravdová šířka zárubně
- v jednom pracovním dni doporučujeme vyzdít příčku po výšku zárubně, připravit jednoduché lešení na druhý den, a podklad pro umístění překladu v nadpraží
- před skončením prvního dne řádně očistíme ocelovou zárubeň a provedeme její přeměření olovníci nebo vodováhou
- v druhém pracovním dni provedeme dozdění příčky po strop, které provádíme s dilatační spárou šířky 15mm (v tomto případě musí být ve vzdálenosti 1000mm ukotveny ocelové trny nebo pásky), nebo se dozdění provede pevně ke stropu, (platí to zejména u pevných, stabilních stropů bez průhybu)

C. Kotvení příček

- jednoduché příčky se kotví do nosné zdi buď pomocí drážek nebo pomocí kapes nebo do ozubů nebo (novodobé) pomocí páskové oceli uložené ve spárách
- jednotlivé díly příčky (cihly, tvárnice, příčkovky) se převazují o čtvrt nebo o půl cihly na vápeno-cementovou maltu
- nadpraží dveřních otvorů musí být dostatečně únosné, aby uneslo tíhu příčky nad ním, nejčastěji se používá buď prefabrikovaných překladů nebo přímo na stavbě vyrobeného překladu ze dvou prutů betonářské výztuže (do světlosti otvoru 800mm)



Různé způsoby zavázání příčky do zdiva (A, B, C - vazba do kapes (samostatné příčky), D, E, F, G - vazba do ozubů (nenosné příčky))

- dvojité příčky se staví pro lepší tepelně a zvukově izolační vlastnosti. Příčka se skládá ze dvou vyzděných částí, přičemž prostor, který se nachází mezi nimi je vyplněn tepelnou nebo zvukovou izolací. Kotvení a otvory v příčkách se provádí obdobně jako u příček jednoduchých.

4.7 PÓROBETONOVÉ PŘÍČKY

Specifikace materiálu: tvárnice z autoklávového pórobetonu.

Výhody materiálu:

- snadné a rychlé zdění bez odpadu.
- vysoká přesnost vyzděných stěn
- nízká objemová hmotnost
- vysoká pevnost v tlaku
- vysoká požární odolnost
- ekologická nezávadnost
- jednoduché zhotovení drážek a otvorů pro instalační rozvody

Použití materiálu: nenosné vnitřní stěny, požární stěny nízkopodlažních i vícepodlažních budov, přizdívky a obezdívky v interiérech.

Rozměry příčkových: délka - 599mm
výška - 249mm
šířka - 50, 75, 100, 125 a 150mm



Rozměrová tolerance: délka/šířka $\pm 1,5\text{mm}$
výška $\pm 1,0\text{mm}$

Zpracování:

- přesné zdění na tenké maltové lože tl. 1-3mm
- zásadně dodržovat plnošňné maltování celé
- pro nanášení malty používat výhradně speciální zubové lžice odpovídající šířky

Norma, předpis: ČSN EN 771-4 Specifikace zdících prvků

Reakce na oheň: Třída A1 – nehořlavé
ČSN EN 13501-1

Malta pro zdění: Průmyslově vyráběné maltové směsi pro pórobetonové nenosné konstrukce

Povrchové úpravy:

- vnitřní omítky – sádrové nebo sádrovápenné omítky musí být výrobcem určené k omítání pórobetonu. Technologický postup provádění (příprava podkladu, tloušťka vrstev, doba zrání, povrchová úprava) musí být specifikován výrobcem
- keramické obklady – provádíme přímo na zdivo bez nutnosti předchozí úpravy

4.8 SÁDROKARTONOVÉ PŘÍČKY

- jsou budovány stavebním procesem suché výstavby v budovách nové výstavby, při rekonstrukcích a modernizacích za účelem:
 - dělení prostoru na účelové místnosti
 - výstavby stěn oddělující požární úseky
 - vytvoření instalačních stěn v určených místech
 - umožnění flexibility prostoru
- variantní skladbou materiálů umožňují sádrokartonové příčky pokrýt širokou škálu funkčních požadavků na ně kladených, zejména požadavky na:
 - zvukovou izolaci
 - tepelnou izolaci
 - požární odolnost
 - výškovou dostupnost

A. Sádrokartonové desky

- sádrokartonové desky jsou používány zpravidla na konstrukce uvnitř objektů nebo určených k rekonstrukci a modernizaci
- sádrokartonové desky jsou především vhodné k dosažení zvukově nebo tepelně-izolačních vlastností konstrukcí nebo jejich požární odolnosti
- sádrokartonové desky nejsou vhodné, jestliže se očekává dlouhotrvající prosakování vody nebo dlouhodobé působení tepla (nad + 45° C)
- sádrokartonové desky musí být skladovány v suchu, ve vodorovné poloze, aby nevznikalo trvalé zdeformování



B. Druhy sádrokartonových desek

- stavební desky RB – modrý potisk
- stavební desky RBI – impregnované, odolné vlhku – zelený karton, modrý potisk
- stavební desky RF - pro požární odolnost – červený potisk
- stavební desky RFI - pro požární odolnost, impregnované, odolné vlhku – zelený karton, červený potisk
- stavební desky RIFLEX – ohebné desky pro zakřivené konstrukce

C. Standardní rozměry sádrokartonových desek

- délka v mm: 2000, 2500, 2600, 2750, 3000
- tloušťka v mm: 9,5; 12,5; 15,0
- šířka v mm: 1200, 1250

D. Podélné a příčné hrany sádrokartonových desek

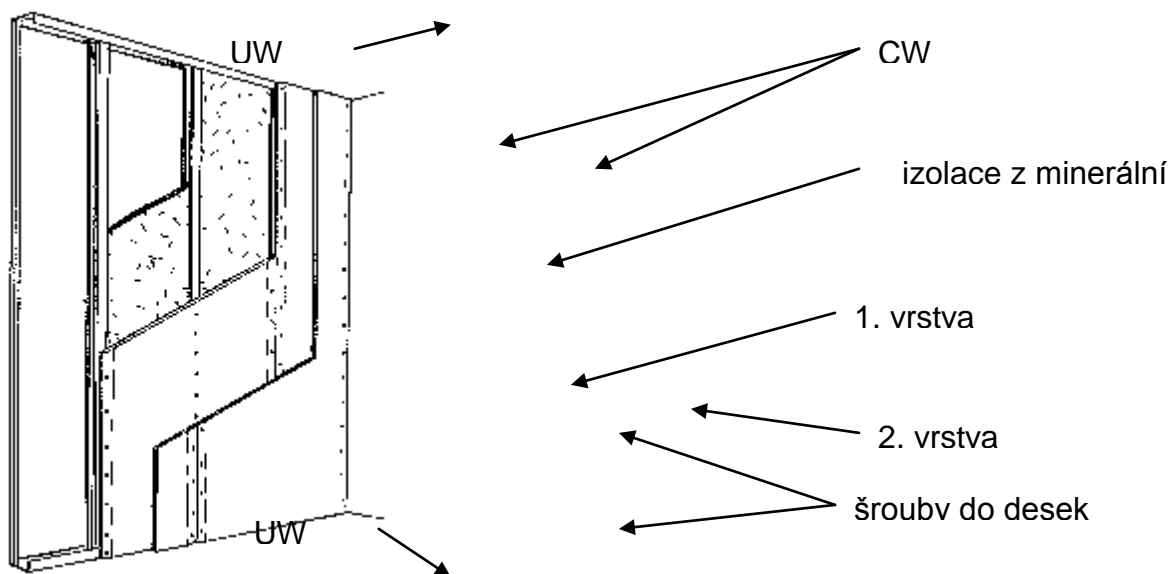


E. Hořlavost sádkartonových desek

- sádkartonové desky jsou zařazeny do skupiny hořlavosti A – nehořlavé

F. Podkonstrukce z kovových profilů a příslušenství

- tenkostěnné profily ocelové otevřené z pozinkovaného plechu tl. 0,6mm
- UW 50, 75, 100mm/40mm/délka 3000, 4000mm
- CW 50, 75, 100mm/50mm/délka 3000, 4000mm
- UA vyztužovací pozinkovaný ocelový profil tl. 2mm (UA 50, 75, 100mm)



- veškerý materiál se dopravuje jakýmkoliv dopravním prostředkem s rovným nákladovým prostorem. Vše se musí skladovat v suchu. Sádkartonové desky se skladují na pevném podkladu v paletách dodávaných výrobcem.

• pracovní pomůcky a nářadí:

- Pistole na nastřelovací hřebíky
- Elektrický křížový šroubovák
- Sádruvačka, nádoba na rozmíchání tmele, míchací nástavec na vrtačku
- Vrtačka, sada dutých vrtáků
- Ostatní pomůcky

G. Technologický postup montáže

- Vyklizení staveniště, převzetí staveniště, na hrubou podlahu se zakreslí poloha hrany příček a otvorů v nich,

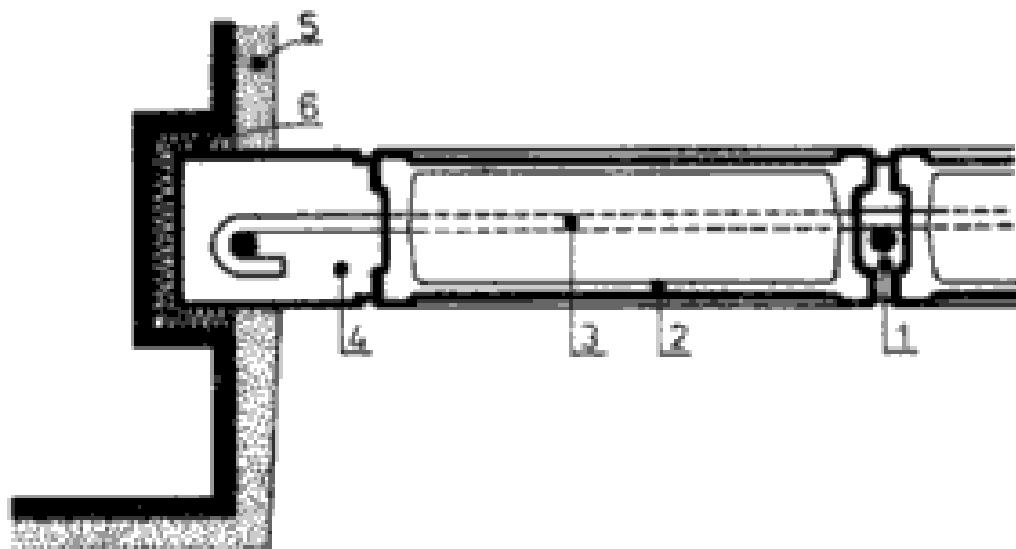
- profily, které budou ve styku s okolními konstrukcemi se podlejí samolepící páskou (kvůli tepelné a zvukové izolaci), jednotlivé profily se stříhají nůžkami na plech,
- na strop a podlahu se připevní UW profily pomocí vrutů a hmoždinek ve vzdálenosti 800mm,
- do UW profilů se od kraje místností (od stěny) vkládají stojky z CW profilů a připevní se k profilu u země a stropu, krajní profily u stěn jsou též opatřeny samolepící páskou a kotveny do zdiva šrouby a hmoždinkami po 1metru, osová vzdálenost těchto stojek bude 625mm,
- v místě budoucích zařizovacích předmětů nebo v místě, kde budou zavěšeny těžké předměty je nutné vložit další stojku nebo výměnu,
- příčka se dvojitě zaklopí pouze z jedné strany, desky se připevňují vruty ke stojkám vždy přes dvě pole stojek, druhá vrstva záklopu se posune o jedno pole, tak aby desky byly kladeny na vazbu, tímto opatřením se docílí kvalitnější zvukové izolační schopnosti příčky, desky se na CW profily připevňují šrouby ve vzdálenosti 250mm,
- do této zaklopené strany se vyříznou otvory pro elektrikářské krabice a prostupy pro instalace (dutým vrtákem). Elektrikářské krabice se upevní kovovými svorkami,
- provedou se rozvody instalací, k průchodu kabelů a trubek stojkami slouží otvory, které jsou v pravidelných vzdálenostech částečně proraženy v CW profilech již při jejich výrobě, potřebné prostupy se otevřou, při dělení jednotlivých trubek a kabelů je nutné počítat s délkovou rezervou, trubky studené i teplé vody je nutné tepelně izolovat, na straně, která je již zaklopena se vytáhnou izolace provedenými otvory,
- mezi jednotlivé stojky se vloží minerální vata, která slouží jako tepelná, ale hlavně jako zvuková izolace, ta se dodává v klubech, izolace se vkládá směrem od stropu dolů a nad podlahou se uřízne nožem, pás izolace je lepší zaříznout delší,
- před konečným zaklopením příčky je nutné provést kontrola – převzetí díla a o převzetí provést zápis do stavebního denníku,
- do desek, které konstrukci zaklopí se předem vyznačí a provedou prostupy pro elektrikářské krabice a ostatní instalace,
- provede se konečné dvojitě zaklopení, zde je opět nutné dbát na kladení sousedních desek na vazbu, to platí i pro desky sousedící přes tloušťku příčky, to znamená, že desky od sebe nejvíce vzdálené přes tloušťku příčky budou jakoby kladeny též na vazbu, před připevněním desek je nutné vytáhnout instalace ven a zajistit tak, aby při manipulaci deskou nezapadli zpět dovnitř,
- do předem připravených otvorů se osadí elektrikářské krabice,
- styčné a případné ložné spáry obou lícních desek se vyfrézují do písmene V, povrch desek se musí zbavit prachu, tyto styky se přetmelí a přetáhnou bandážovacím páskem, který se zatlačí do tmelu, zatmelí se i hlavy vrutů a případné poškození desek, po zatvrdnutí tmelu se vše přebrousí smirkovým papírem, před provedením konečného povrchu je nutná kontrola rovinnosti povrchu a přilnavosti tmelu i jeho pevnost, zjištěné nedostatky se musí očistit a znovu vytmelit,
- před konečnou úpravou příčky se dokončí podlahy – nášlapné vrstvy,
- před finální povrchovou úpravou se musí povrch zbavit prachu, a případných mastnot, příčka se může vymalovat (první malba se provede zředěným nátěrem jako penetrace) nebo například opatřit stěrkovou omítkou, která může být i strukturovaná,
- na závěr se provede kontrola celého díla a převezme se zápisem do stavebního deníku.

4.9 PŘÍČKY ZE SKLENĚNÝCH TVAROVEK

- příčky ze skleněných tvarovek se používají pro nepřímé osvětlení prostorů (např. chodby středového traktu)
- u těchto příček musíme věnovat zvýšenou pozornost na deformace (možnost popraskání tvarovek), proto příčku provádíme až po ukončení sedání objektu
- tento systém opět umožňuje zabudování ocelové zárubně, provedené otvoru pro dřevěnou zárubeň
- nové technologie výroby skleněných tvarovek nám umožňují suchou montáž těchto konstrukcí pomocí lepicích pásek a těsnění, od zastaralého systému zdění na cementovou maltu nebo beton
- rovněž tyto technologie umožňují zdění příček zakončené v prostoru, zakřivení příček, kdy tento stavební prvek plní hlavně funkci užitkovou a estetickou

A. Sklobetonové příčky

- sklobeton je konečná konstrukce, která je tvořena betonem (cementovou maltou), skleněnými tvarovkami a ocelovou výztuží
- sklobetonové konstrukce dělíme:
 - a) **nosné** – sklobetonové stropy a oblouky
 - b) **nenosné** – příčky, výplně otvorů
- sklobetonové příčky se provádějí ze skleněných tvárníc (dutých pro vnější stěny nebo plných pro vnitřní stěny), které se kladou do železobetonového rámu
- zdivo skleněných cihel se provádí na stříh, z důvodu vkládání vodorovné a svislé ocelové výztuže



- spáry mezi skleněnými cihlami volíme od 2 do 10mm, maximální spára je 30mm
- používají se v občanské a průmyslové výstavbě a to tam, kde potřebujeme oddělit jednotlivé prostory, avšak chceme zachovat vstup světla

- příčku provádíme do obvodového železobetonového rámu, kterou kotvíme do drážky ve zdivu
- při výšce příčky nad 3 000mm musíme provést železobetonový nebo ocelový rámeček, který rozdělí příčku po výšce
- velké příčky musíme rozdělit na dilatační celky o maximální ploše 12 m²

Technologický postup montáže:

- vyměření budoucího tvaru příčky a zakreslení na stávající konstrukci podlahy, stěn a stropu
- postavíme jednostranné bednění
- připravíme výztuž dolního spodního rámu a přichytíme k němu výztuž svislých rámu
- vybetonujeme spodní část rámu ve kterém nesmí chybět dilatační spára opatřená vhodným materiálem (polystyren, hobra)
- vyzdíváme příčku z tvárnic a doplňujeme vodorovnou výztuž, popřípadě svislou
- příčku ukončíme v dostatečné vzdálenosti od stropní konstrukce, abychom mohly provést uložení výztuže a vybetonovat horní část rámu
- ihned po dokončení příčky se musí očistit, po zatvrdnutí provedeme vyspárování spárovací hmotou a očistíme

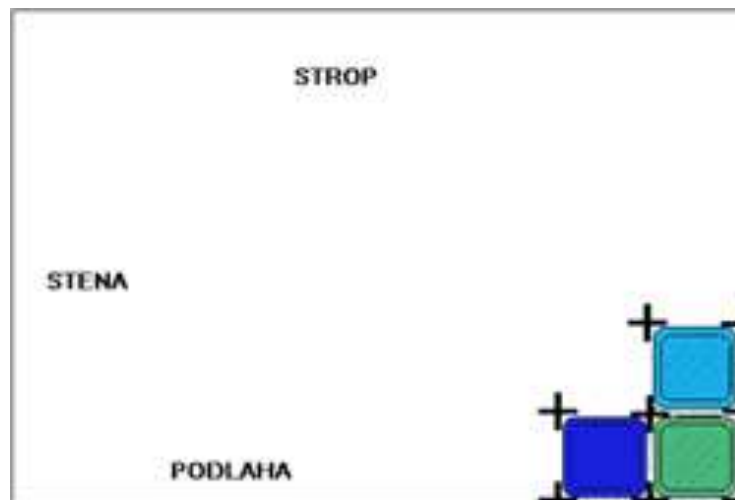
B. Konstrukční zásady

- sklobetonové konstrukce nejsou v žádném případě nosné, nesmí být nikdy zatížené tlakem okolních konstrukcí
- mezi sklobetonovou konstrukcí a ostatními konstrukcemi musí být vždy dilatační spára
- bez dilatačních spár nemá konstrukce možnost rozpínání a potom popraská, (maximální velikost dilatačního celku je 6×6m
- sklobetonové konstrukce se nesmí provádět při teplotách nižších než +5° C
- sklobetonové stěny musí být uložené aspoň na dvou protilehlých stranách, tak aby bylo zajištěné přenesení sil působících kolmo na plochu konstrukce
- dilatační spáry se musí utěsnit proti vniknutí vlhkosti trvale pružnými (silikonovými) tmely, dilatační spára nesmí být překryta omítkou
- u vyztužených stěn musí být vyztužená nejméně každá třetí spára, (je nutné dbát na dokonalé obalení výztužných prutů maltou



Distanční křížky mezi skleněné tvárnice:

- distanční křížky zaručují vzdálenost 10, 5, 2mm mezi skleněnými tvárnici a to ve vertikálním i horizontálním směru.
- urychlují výstavbu, umožňují uložení tvárnice na sucho, kontrolu rozměrů stěny před použitím malty



- zaručují dokonalé vertikální a horizontální posazení tvárnice
- nepodléhají korozi ve vlhkém prostředí jako např. ve sprchách nebo kuchyních

Rychle tuhne malta je vhodná pro ruční zdění sklobetonových tvárnice.

Složení:

- pojivo
- písek zrnitosti 0 – 2mm
- Přísady

C. Stěnový systém COPILIT

Velkoplošné zasklení profilovým bezbarvým sklem do lehkých ocelových rámu.

Varianty zasklení:

- zasklení jednoduché
- zasklení zdvojené
- zasklení s ventilací, okny apod.

Použití:

- jako obvodové stěny a příčky
- jako objekty občanské a účelové výstavby
- pro průmyslové objekty
- jako protihlukové stěny

Rozměry skleněných profilů:

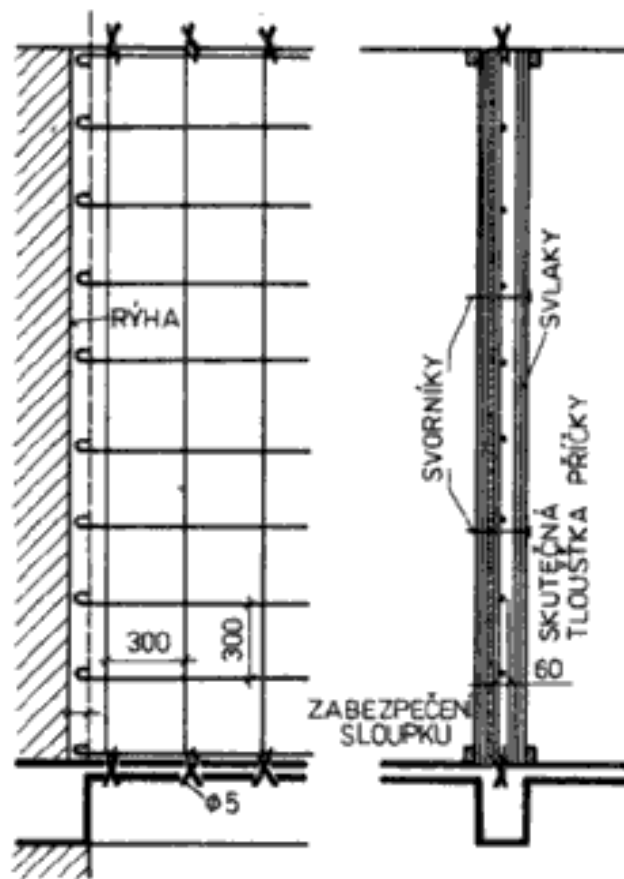
- délka: 1500, 2000, 2500, 3000, 4000, 6000mm
- šířka: 250, 330, 500mm
- tloušťka: 6, 8, 10mm

4.10 PŘÍČKA Z MONOLITICKÉHO BETONU – MONIÉRKA

- tato příčka se staví jen tehdy, má-li nést těžké zařizovací předměty, nebo v průmyslových prostorech, kde je předepsána pro svou pevnost
- její nevýhodou je velká hmotnost, poměrně velká pracnost a dodatečné zřizování drážek nebo otvorů je velmi obtížné
- moniérka se vyztužuje sítí z ocelových drátů, nebo kari sítí, které se zakotví do kapes ve zdivu a ke stropní konstrukci se přichytí pomocí úchytek nebo svorek

4.11 VÁPENOSÁDROVÁ PŘÍČKA – RABICKA

- rabicové příčky se s oblibou dělávali jako tenké dělicí příčky mezi místnostmi, nehodí se ovšem do trvale vlhkého prostředí a pro obkládání obkladačkami
- konstrukce příčky je založená na stejném principu jako konstrukce moniérky, kdy nosnou kostru tvoří ocelové dráty, které tvoří čtvercovou síť
- ocelové dráty se musí řádně upnout mezi nosné zdi, strop a podlahu
- při menších rozměrech příčky (do 10m²) stačí zachytit ocelové dráty do nosného zdiva, při větších rozměrech je nutná 50mm hluboká rýha
- na tuto kostru se přidrátuje pletivo z pozinkovaného ocelového drátu, na pletivo se nanáší dostatečně hustá vápenosádrová malta s použitím jednostranného bednění nebo i bez něho. Celková tloušťka rabicové příčky je 50mm



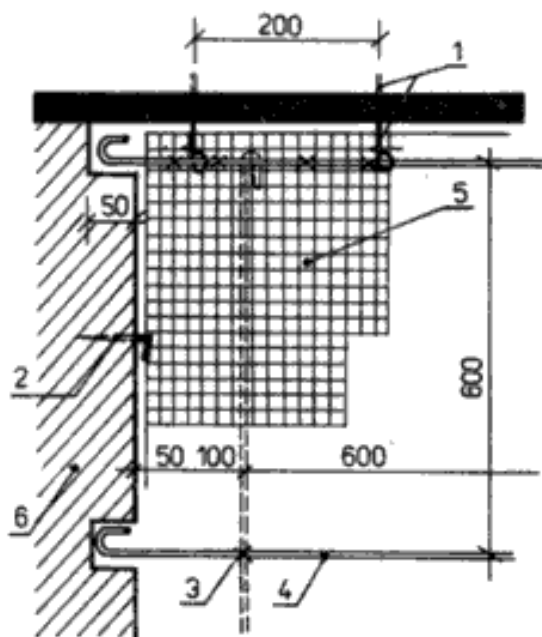
Jednostranné bednění:

- postavíme jednu stranu bednění a napneme a ukotvíme výztužnou síť (s menšími oky)
- nanášíme dostatečně hustou maltu

Dvoustranné bednění:

- postavíme jednu stranu bednění a napneme a ukotvíme výztužnou síť
- z druhé strany osadíme vodící sloupky, ke kterým přikládáme jednotlivá prkna
- poté nanášíme maltu, beton, zhutňujeme a přikládáme jednotlivá prkna

Rabicová příčka (1 - uchycovací drát průměru 4 až 5 mm, 2 - přichycení ke zdi skobou, 3 - vázáno drátem, 4 - napínací drát průměru 12 mm, 5 - rabicové pletivo, 6 - zdivo)



Shrnutí kapitoly:

- Požadavky na příčky.
- Rozdělení příček.
- Dveřní otvory.
- Cihelné příčky.
- Pórobetonové příčky.
- Sádrokartonové příčky.
- Příčky ze skleněných tvarovek.
- Příčka z monolitického betonu – moniérka.
- Vápenosádrová příčka – rabicka.

Kontrolní otázky:

1. Jaký je význam příček pro stavební konstrukce?
2. Rozděl příčky podle technologie výroby a montáže.
3. Popiš postup zdění cihelné příčky.
4. Jak kotvíme příčky do nosných zdí?
5. Co jsou sádrokartonové příčky a jaká je jejich konstrukce?

5 OKENNÍ A DVEŘNÍ OTVORY

Cíle: *Po prostudování této kapitoly dokážete:*

- popsat konstrukční prvky okenních a dveřních otvorů
- vysvětlit základní rozdělení nadpraží podle materiálu
- popsat technologické postupy montáže nadpraží

Otvory ve stěnách a příčkách jsou jedním z nejdůležitějších funkčních dílů budov. Od otvorových výplní se požadují správné mechanické, tepelně technické, akustické i světelně technické vlastnosti a dlouholetá odolnost proti atmosférickým vlivům. Jejich mnohostranná funkce má rozhodující vliv na budovy, na jejich vzhled, na jakost jejich vnitřního prostředí, na spotřebu energie, na pořizovací náklady pro výstavbu a na udržovací a provozní náklady.

5.1 NÁZVOSLOVÍ OKENNÍCH A DVEŘNÍCH OTVORŮ

Podle účelu, k jakému otvory slouží, rozeznáváme:

- otvory s výplní (okna, dveře, vrata),
- otvory bez výplně (průduchy a průjezdy).

Všechny otvory mají ostění a nadpraží. Okna mají v dolní části poprsník, dveře a vrata mají práh nebo jsou bez prahu.

5.2 OSTĚNÍ

Vytváří svislou hranici mezi stavební konstrukcí a otvorem. Současná architektura objektů se vyznačuje plochými fasádami bez výrazného dělení. Proto se u oken používá výhradně rovné ostění, kterému odpovídají univerzálně vyráběná okna, používaná do objektů bytové i občanské výstavby. Pouze u dveřních otvorů v nosných zdech o větší tloušťce se setkáváme s tzv. ostěním zalomeným.

5.3 NADPRAŽÍ

Tvoří horní část otvorů. Jeho nosná konstrukce přenáší zatížení stropů a zdiva do ostění. Podobně jako ostění může být i nadpraží provedeno jako rovné nebo s ozubem.

Okenní překlady mohou být samostatné nebo spojené v průběžný překlad nad několika otvory v podlaží. Takový překlad plní současně funkci ztužujícího pásu (věnce).

Nosnou konstrukci nadpraží tvořily dříve klenby. Dnes se používají překlady z nosníků, které podle materiálů mohou být:

- keramické
- ocelové
- železobetonové montované
- železobetonové monolitické

Nadpraží v obvodových zdech musí kromě statické funkce splňovat i požadavky na vyhovující tepelnou izolaci. U nedokonale izolovaných překladů se na vnitřní straně srážejí vodní páry a překlad vlhne. Izolační vložka se vkládá u montované konstrukce mezi jednotlivé překlady, u monolitického nadpraží k vnějšímu i vnitřnímu líci.

5.4 POPRSNÍK

Poprsník je nenosné zdivo pod oknem. U objektů bytové i občanské výstavby se jeho výška pohybuje mezi 0,75 až 1,10m, s výjimkou oken vedlejších místností. Nejběžnější výška je 0,85 až 0,90m. U zděných budov může být poprsník lícovaný se shodnou tloušťkou s obvodovým zdivem, nebo odsazený který má menší tloušťku zdiva. Do prostoru odsazeného poprsníku se obvykle umísťují topná tělesa ústředního vytápění. Zdivo odsazeného poprsníku se musí dostatečně tepelně izolovat.

5.5 CIHELNÉ PŘEKLADY

Tento druh konstrukce nadpraží byl dříve nejčastěji používán. Vyzdívaly se jako:

- klenuté se zakřivenou spodní plochou do rozpětí 3m
- s rovnou spodní plochou do rozpětí 1,20m
- cihelný překlad, vyztužený ve styčných spárách páskovou ocelí 20/1 až 30/2 mm.

Klenbové oblouky a pásy jsou obsahem předmětu stavební technologie ve 2.ročníku.

5.6 PŘEKLADY Z KERAMICKÝCH NOSNÍKŮ

Keramické nosníky se ukládají do lůžka z cementové malty tak, aby delší strana překladu byla uložena svislým směrem, a délka uložení je nejméně 150mm. Styčné spáry mezi nosníky se rovněž zalévají cementovou maltou. Výhodou tenkostěnných dutinových nosníků je malá hmotnost pro montáž a dobrá tepelně izolační schopnost. Nevýhodou je křehký materiál. Únosnost více zatížených nosníků lze zvýšit zabetonováním ocelové výztuže do dolních podélných otvorů.

5.7 PŘEKLADY Z CIHELNÝCH TVAROVEK

Cihlářský průmysl vyrábí některé druhy tvarovek, které jsou určeny pro zhotovení nadokenních a nadedvěrných překladů. Do žlábků tvarovek se vloží ocelová výztuž a zalije se betonovou směsí.

Nosníky Porotherm se vyrábějí jako prefabrikát z cihelných tvarovek E a železobetonu. Lze je použít v různých variantách a lze z nich sestavit nadpraží v tloušťkách od 65m.

5.8 PŘEKLADY Z OCELOVÝCH NOSNÍKŮ

Používají se při adaptacích a všude tam, kde na překladu spočívá značné zatížení při větší světlosti otvoru. Osazují se většinou dva nosníky tvaru I na podkladní kvádry nebo na ocelové desky.

Po zajištění proti překlopení se nadpraží obední a zalije betonovou směsí, takže vznikne monolitický železobetonový překlad.

V jiném případě se do přírub osazených nosníků tvaru I vloží cihly a zbytek prostoru se zabetonuje. Boky nosníků se zarovnají naplocho přizděnými cihlami. Dolní příruby se obalí pletivem a celé nadpraží se omítne.

5.9 ŽELEZOBETONOVÉ MONTOVANÉ PŘEKLADY

Železobetonová nadpraží z prefabrikovaných dílců jsou v současném stavebnictví nejpoužívanějším druhem překladů ve zděných stavbách. Jejich výhody jsou značné. Snadno a rychle se osazují ručně nebo pomocí lehké mechanizace, dají se osazovat i za chladného počasí a mohou se ihned zatížit.

Překlady se osazují do cementové malty s uložením 150mm při světlosti otvoru do 1,50m nebo s uložením 225mm u širších otvorů. Značka dílce a závěsná oka musí být nahoře, jediné tak je hlavní nosná výztuž ve správné nosné poloze. Při uložení překladu na nesprávnou stranu by překlad po zatížení praskl. Vodorovnost překladu se měří na jeho spodním pohledu, protože při betonování do formy není zaručena rovnost horní plochy.

Výrobní železobetonových dílců dodávají na stavby velký počet druhů typizovaných překladů.

5.10 ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ PŘEKLADY

Monolitické překlady z betonu s ocelovou výztuží se používají zcela výjimečně. Jejich nevýhodou je pracná montáž bednění, spotřeba žeziva a mokřý proces betonáže, který vylučuje práci v zimě. Zatížit překlady, popřípadě pokračovat ve zdění lze až po 28 dnech tuhnutí a tvrdnutí betonu.

5.11 OSAZOVÁNÍ OKENNÍCH A DVEŘNÍCH RÁMŮ

Osazováním se rozumí pevné a přesné spojení různých výrobků s konstrukcemi hrubé stavby, tedy s konstrukcemi hlavní stavební výroby (HSV). Jsou to zejména práce s truhlářskými a zámečnickými výrobky, které patří mezi speciální práce dokončovací (SPD) a mezi práce spojené s technickým zařízením budov (TZB).

Požadavky na osazování:

Osazení všech výrobků musí být:

- pevné, aby nenastalo jakékoli uvolnění nebo posunutí
- přesné prostorově i výškově, svisle i vodorovně a přesně podle výkresů podrobností
- čisté, předměty musí být po osazení očištěny a okolní omítka dokonale opravena.

Při osazování se nesmějí předměty poškodit a po osazení musí být zajištěny proti poškození!

A. Osazování okenních rámců

Okna se skládají z okenních rámců a křidel. Okenní rámy se osazují do vyzděných otvorů po dostatečném sednutí zdiva. Způsob osazování je závislý na druhu oken a na konstrukci a technologii obvodových stěn. Osazování se provádí buď před omítáním, nebo po provedení omítek.

Osazování dřevěných okenních rámců před omítáním:

- okenní rámy jednoduchých, zdvojených nebo dvojitých oken se osazují buď do rovného, nebo zalomeného ostění,
- v zalomeném ostění rámy lépe drží a jsou více chráněny před povětrnostními vlivy,
- kotvení rámu do konstrukce ostění provádíme pomocí vrutů a hmoždinek.

Zásady montáže:

- rám se vloží do okenního otvoru a spodem se na nedokončené poprsníkové zdivo vypoďloží,
- podkládá se dřevěnými podložkami a při krajích se vytěšňuje pomocí klínek v místě stojek,
- porovná se střed rámu s osou oken a vymezení prostoru mezi stojkou a rámem okna, doporučená minimální tloušťka spáry je 10mm, maximální je 30mm,
- rám se srovná do polohy rovnoběžné s lícem průčelí a do předepsané vzdálenosti od líce,
- pomocí klínek se rám okna vyrovná do svislé a vodorovné polohy a v této poloze se zajistí,
- provedeme samotné kotvení vrutem nebo kotvou z ocelového plechu,
- prostor mezi rámem a zdivem vyplníme PUR-pěnou.

B. Osazování dveřních rámu

Konstrukce dveřních rámu dělíme:

- dřevěné – z masivu
 - obložkové
- ocelové
- plastové

Dřevěné konstrukce zárubní:

Tento druh materiálu používáme na hlavní vchodové dveře, nebo balkónové a lodžiové. Osazují se do rovného nebo zalomeného ostění až po vyzdění otvoru buď před omítáním, nebo po dokončení omítek. Konstrukce dveřního rámu se skládá z prahu, dvou stojek a nadpraží.

Ocelové zárubně:

Se dnes používají nejčastěji. Jsou lisovány z plechu 1,5mm tlustého. Stojky i nadpraží mají stejný normalizovaný průřez a v rozích jsou svařované. Stojky jsou dole spojeny prahovou spojkou a uprostřed stojek jsou přivařeny kotvy ke spojení se zdivem. Na přední straně zárubně je polodrážka pro dveře a jsou zde přivařeny dveřní závěsy. Podle umístění závěsů se rozeznávají zárubně i dveře levé (závěsy vlevo) nebo pravé (závěsy vpravo)

Osazování ocelových zárubní se provádí nejčastěji při vyzdívání příček nebo zdi a doporučuje se tento postup:

- zjištění a odstranění vad na zárubni, způsobených dopravou nebo nedbalým uskladněním zárubní,
- osazení středu zárubně na střed otvoru, který je vyznačen na podkladním betonu,
- kontrola výšky zárubně od váhorysu ke spodní ploše nadpraží zárubně,
- výškové nastavení upravujeme pomocí klínku mezi stojkou a podlahou,
- vyrovnání zárubně do směru líce zdi nebo příčky a kontrola budoucího otevírání podle stavebních výkresů,
- vyrovnání stojek do svislé polohy a kontrola vodorovnosti nadpraží,
- zajištění zárubně v urovnané poloze např. přivázáním stojek k pomocným sloupkům, rozepřeným mezi stropem a podlahou, nebo zavětrováním zárubně šikmými vzpěrami,
- zadržování nebo zalití zárubně vápenocementovou maltou nebo betonem se provádí opatrně a nenásilně,
- kotvy z páskové oceli, přivařené v dutém průřezu stojky se opatrně vychýlí do vodorovné polohy a zadržují se do spáry ziva nebo příčky,
- podbetonování prahové spojky,
- odstranění pomocných sloupků nebo zavětrování, a to po zatvrdnutí malty,
- řádné očištění zárubní od malty

5.12 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Ruční osazování překladových nosníků se děje pouze z bezpečného pomocného lešení, vyhovujícího předpisům ČSN. Pro bezpečnou manipulaci s břemeny je nutný pevný postoj na rozkročených nohou a na plných chodidlech. Vzdálenost mezi chodidly má být asi 250 až 300mm. Ručně je možno osazovat nosníky o hmotnosti do 50kg na jednoho muže (10kg na chlapce od 16 do 18 let). Vzdálenost mezi jednotlivými pracovníky má být nejméně 0,70m. Těžší prefabrikáty se osazují pomocí jeřábů. Jeřáby obsluhují pouze osoby s odbornou způsobilostí a s průkazem pro jeřábníka a vazače. Pracovník, který řídí pohyb nosníků (vazač nebo osazovač), musí břemeno, které se pohybuje v závěsu jeřábu, přímo vidět. Zároveň musí být překlad v dohledu jeřábníka. Prodlévání pod zavěšeným břemenem je zakázáno. Přesnému dosednutí překladu pomáhá osazovač. Pracuje často ve výšce větší než 1,50m, musí být proto podle předpisu zajištěn proti pádu. Své ruce chrání proti přimáčknutí nosníkem ke zdi a používá rukavice. Nosník odvazuje ze závěsu až po jeho bezpečném dosednutí do cementové malty.

Shrnutí kapitoly:

- Názvosloví okenních a dveřních otvorů.
- Cihelné překlady.
- Překlady z keramických nosníků.
- Překlady z ocelových nosníků.
- Železobetonové montované překlady.
- Železobetonové monolitické překlady.

Kontrolní otázky:

1. **Popiš odborně okenní a dveřní otvor.**
2. **Navrhni vhodná konstrukční řešení pro nadpraží otvorů.**
3. **Popiš ruční osazování prefabrikovaných překladových nosníků.**

6 VODOROVNÉ KONSTRUKCE

Cíle: *Po prostudování této kapitoly dokážete:*

- zodpovědět požadavky na stropy
 - popsat základní druhy stropů podle materiálu
 - vysvětlit technologické postupy provádění stropních konstrukcí
-

6.1 ÚČEL A VLASTNOSTI STROPŮ

Stropy jsou vodorovné nosné konstrukce, které rozdělují budovu po výšce na jednotlivá podlaží a zajišťují tuhost a stabilitu budovy. Stropy musí splňovat velmi náročné požadavky:

- mají být únosné, aby bezpečně přenášely stálé zatížení (tíhu hlavní konstrukce, násypů, podlah a příček) i nahodilé zatížení – užité (osobami, nábytkem nebo skladovanými hmotami);
- mají poskytovat dostatečnou tepelnou a zvukovou izolaci, musí zaručovat vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost;
- mají být odolné proti ohni. Používání stropů hořlavých (spalných) nebo nesnadnohořlavých (polospalných) se omezuje na stavbě rodinných domků, chat a provizorních staveb.

Kromě vyjmenovaných tří hlavních požadavků má mít strop hmotnost a malou výšku, aby se nezvětšoval obestavěný prostor a aby se nezvyšovaly stavební náklady. Strop má být tuhý, aby měl co nejmenší průhyb, aby se při pohyblivém zatížení nerozkmital a nepraskala stropní omítka. Má být snadno a rychle proveditelný a má vydržet po celou dobu životnosti budovy.

6.2 ROZDĚLENÍ STROPŮ

Nejstaršími prováděnými stropy byly klenby z kamene nebo cihel a povalové nebo trámové stropy ze dřeva. Objev železobetonu umožnil realizaci rovných únosných stropů velkého rozpětí. Také využití ocelových profilů přineslo do stavitelství nové možnosti v návrhu vodorovných nosných konstrukcí.

A. Podle materiálu stropy dělíme

- stropy s dřevěnými stropnicemi;
- stropy s ocelovými nosníky;
 - monolitické stropy železobetonové;
 - montované stropy;
 - sklobetonové stropy;
 - klenby.

B. Rozdělení stropů podle únosnosti

Podle únosnosti se stropy dělí na stropy:

- lehké (pro užité zatížení do 50 kN m⁻²)
- střední (pro užité zatížení od 50 do 150 kN m⁻²)
- těžké (pro užité zatížení od 150 do 300 kN m⁻²)
- velmi těžké (pro užité zatížení více než 300 kN m⁻²)

C. Rozdělení stropů podle materiálů

- stropy s dřevěnými stropnicemi
- stropy s ocelovými nosníky
- monolitické stropy železobetonové
- montované stropy

6. 3 STROPY S DŘEVĚNÝMI STROPNICEMI

Dřevěné stropy patří mezi nejstarší stropní konstrukce. Dřevo bylo a je jako konstrukční materiál většinou v dostatečné míře dobře dostupné a poměrně snadno opracovatelné. Dnes se s touto materiálovou konstrukcí stropů setkáváme při adaptaci a při individuální výstavbě rodinných domků.

Výhody dřevěných stropů:

- malá plošná hmotnost
- snadná zpracovatelnost materiálu
- rychlé zhotovení a okamžitá použitelnost
- dobrá tepelná a zvuková izolace
- snadná přizpůsobivost různým rozměrům a půdorysným tvarům

Nevýhody dřevěných stropů:

- hlavní nevýhodou dřevěných stropů je malá odolnost proti ohni a možnost hniloby ve vlhku

A. Dřevěný trémový strop

Hlavní nosnou částí stropu jsou dřevěné trámy. Na konstrukci trámů provádíme montáž záklopu, kterou provádíme z prken. Na trámech ze spodní části vytváříme konstrukci podhledu. Nejstarší způsob byl tvořen přímým podbitím prken na konstrukci trámů. V dnešní době je často využíván systém sádkartonových konstrukcí s vlastním kovovým roštem, který je na trámech zavěšen.

Zásady montáže:

Stropní trámy – stropnice - mívají průřez 160/ 240 až 200/ 280mm. Kladou se na osovou vzdálenost 800 – 1000mm. Krajiní trám je vzdálen 50mm od zdiva, aby z něho nepřijímal vlhkost. Uložení trámu na zdi bývá 200mm. Kolem zhlaví trámu ve zdi musí zůstat vzduchová mezera minimálně 20mm, která se nechá volně nebo se vyplní PUR pěnou. Zhlaví trámu uložené ve zdivu a nejlépe celý trám doporučujeme impregnovat chemickým roztokem

proti škůdcům a plísním (Červstop, Bonchemit). U konstrukce zdiva, kde chybí obvodový ztužující betonový věnec, kotvíme do každého třetího nebo čtvrtého obvodového trámu trámovou kleštinu, která je ukotvena na obou koncích trámu. Hlavní funkce trámové kleštiny je stáhnutí nosného zdiva. Trám směřující do komínového zdiva se musí konstrukčně napojit do komínové výměny, vzdálené 50mm od omítnutého líce komínového zdiva.

Stropní záklop – se provádí nejčastěji z prken tloušťky 25 – 32mm, kdy tloušťka prken je závislá na osově vzdálenosti trámů a skladebné vrstvě budoucí podlahy. Dříve používané násypy ze suché škváry jsou v dnešní době nahrazovány lehkými montovanými podlahami s požadavkem na izolaci proti kročejovému hluku.

Podhled stropu – v minulosti nejčastěji používaná metoda podbíjením z úzkých prken „pracování dřeva“ při působení vlhkosti. Samotné přibíjení prken k trámům je prováděno s mezerami mezi jednotlivými prkny asi 10 – 12mm, aby prkna navlhčená omítkou mohla pracovat, a omítka nepraskala.

B. Fošnový strop

Fošnový strop se dělá na rozpětí 4 – 5m. Jeho hlavní výhodou je úspora řeziva ve výši 40% proti obyčejnému trámovému stropu. V dnešní době je často používán v kombinaci s ocelovými nosiči tvaru **I** nebo **U** z důvodu zvýšení únosnosti a stability stropní konstrukce.

Zásady montáže:

Stropnice – fošny – používané tloušťky fošen jsou 50, 60, 70mm, se kladou nastojato na osovou vzdálenost asi 500mm. Ukládají se do kapes ve zdivu, nebo do zmiňovaných ocelových nosičů tvaru **I** nebo **U**. Proti vybočení do stran se fošny zajišťují v každém poli křížovými rozpěrami z latí minimálního rozměru 38/50mm. Vzdálenost křížů s čely přířiznutými na koso je maximálně 2m. Šikmé rozpěry křížů se stabilizují přibíjením k hornímu a dolnímu okraji fošnových stropnic.

Záklop – je proveden stejným způsobem jako u trámového stropu. U fošnového stropu klademe důraz na pečlivé přibíjení záklopových prken do konstrukce fošen. Tím pomáháme zajišťovat stabilitu celého fošnového stropu.

Podhled – je prováděn stejným způsobem jako u trámového stropu

6.4 STROPY S OCELOVÝMI NOSNÍKY

Ocelové válcované tyče průřezu **I** jsou hlavní nosnou částí těchto stropů. Mezi tyče – nejčastěji na jejich dolní přírubu – se osazují jiné nosné prvky:

- prefabrikované železobetonové desky - PZD
- keramické desky HURDIS
- dřevěné trámy nebo fošny
- cihelná nebo přímá klenba
- široké ohýbané profily z ocelových plechů – trapézové plechy

A. Stropy z keramických desek HURDIS

Tato stropní konstrukce je vhodná pro rodinné domky, zemědělské stavby apod. Snadno se montuje bez použití jeřábu, má dobrou únosnost a dobré tepelně izolační vlastnosti. Stropní konstrukce se vytvářejí z desek s kolmými nebo šikmými čely. Jako nosníky se používají ocelové profily **I**, nebo keramickobetonové nosníky.

• S kolmými čely se ukládají do vápenocementové malty přímo na spodní přírubu osazeného ocelového nosníku. Osová vzdálenost nosníku závisí na délce desky Hurdis. Nevýhodou tohoto stropu je ztížené omítání v důsledku volné spodní plochy nosníku **I**.

- S šikmými čely je použití výhodnější, protože vytvářejí konstrukce s keramickým Podhledem. Osazují se do nosníků **I**, nebo do keramickobetonových nosníků.

B. Ocelové nosníky I

Na jejich spodní přírubu se nasune keramická patka HURDIS a teprve na ni se uloží deska Patka zakrývá spodní přírubu nosníku a chrání jej před korozi a před počátečním účinkem požáru. Vytváří stejnorodý keramický podhled stropu, proto usnadňuje omítání. Osová vzdálenost nosníků závisí na délce desky a proti její délce se zvětšuje o 2x 50mm.

C. Keramickobetonové nosníky

Tento strop má stejné výhody jako nosníky **I** s keramickou vložkou. Tyto konstrukční profily se vyrábí v délce od 2000 mm do 6500 mm. Usazují se na nosnou konstrukci do maltového lože, délka uložení je min.150mm, při uložení na betonovou roznášecí vrstvu 100mm. Osová vzdálenost se určí podle druhu použité desky. Nosník může přenášet požadované zatížení teprve po zmonolitnění po celé konstrukci a po zatvrdnutí betonu.

Proto po osazení se musí provést provizorní podepření:

- u nosníku do délky 4800mm jednou podporou v polovině rozpětí
- u nosníku délky nad 4800mm se dvěma podpěrami ve třetinách rozpětí.

D. Zásady montáže hurdisového stropu

- Na dolní přírubu ocelové tyče **I** se osazují tenkostěnné cihelné stropní desky HURDIS.
- Výška je 80 mm, šířka 200 mm nebo 250 mm; mají 3 nebo 4 podélné otvory a na povrchu jsou rýhované.
- Vyrábějí se v pěti délkách od 750 mm do 1190 mm (odstupňováno po 100 mm).
- Desky HURDIS s kolmými čely se osazují na dolní přírubu ocelových tyčí do vápenocementové malty (MVC). Touto maltou se také zaplňují podélné spáry mezi deskami.
- Desky s šikmými čely (60°) se také osazují na MVC na *dosedací patky* (250 mm), které se mírně namaltují a lehce nasazují na dolní přírubu tyče.
- Patky dobře kryjí spodek tyčí,drží dobře omítku a chrání ocelovou tyč před korozi a před počátečním účinkem požáru.
- Na stavby se dodávají patky zdvojené, které je nutno zednickým kladivem rozdělit.
- Osová vzdálenost nosníků při použití šikmočelných délek HURDIS s patkami je o 2x 50 mm větší než jejich největší délka.
- Svislé spáry mezi deskami se zalijí jemnou MVC a celá plocha se pokryje cementovým Potěrem.
- Důležité opatření této konstrukci je vytvoření separační vrstvy mezi hurdisovou deskou a cementovým potěrem. Obvykle ji tvoříme vápenou maltou o tloušťce 10 mm, asfaltovou lepenkou, tkaninou nebo fólií.
- Vrchní viditelné části ocelových tyčí se obetonují, tím se strop zpevní a omezí se jeho průhyb.
- Prostory do výšky horní příruby se vyplňuje hubeným škvárobetonem.
- Na horní přírubu tyče se pokládá skleněná izolační rohož, která působí jako kročejová (zvuková) izolace.
- Povrch škvárobetonu a izolační rohož se překryje 40 mm tlustou betonovou mazaninou, na niž je možno položit podlahovou krytinu.

6.5 MONOLITICKÉ ŽELEZOBETONOVÉ STROPY

- Výhodou monolitických železobetonových stropních konstrukcí je velká únosnost, tuhost, neomezená životnost a odolnost proti požáru.
- Tyto stropnice se betonují na stavbě do předem zhotoveného bednění.
- Jsou ale velmi pracné a nákladné.
- Mokrý proces zdržuje rychlý postup stavby, proto se jejich používání omezuje na stavby atypické, u nichž nelze použít montované stropy.

Monolitické železobetonové stropy lze rozdělit na tři základní typy:

- deskové,
- trémové,
- hřibové.

A. Deskové stropy

Monolitické železobetonové deskové stropy se dělají do rozpětí 3 m. Při větším rozpětí by musela být deska příliš tlustá a spotřebovala by mnoho výztuže. Tloušťka železobetonových konstrukcí i průřezy a množství výztuže se stanoví statickým výpočtem.

B. Trémové stropy

Monolitické železobetonové trémové stropy vznikly spojením desky a trému. Vytváří se tak výhodný průřez **T**, ve kterém je plocha betonu v horní části trému (tj. v tlačené části) zvětšena na obě strany o 1/2 světlosti desky.

- **Stropy s viditelnými trémy** se dělají tam, kde viditelnost trémů není závadou:
 - nad suterény obytných budov
 - nad skladišti
 - v průmyslových budovách.

Osová vzdálenost trémů bývá 1,2m až 2,4 m, šířka trémů se rovná asi 1/10 této vzdálenosti. Výška trémů stanovená výpočtem, má být min. 1/20 rozpětí, uložení trému na zdi nejméně 220 mm.

- **Kazetové železobetonové stropy** zdůrazňují viditelnost trémů- žebek ve dvou k sobě kolmých směrech. Vzniknou kazety čtvercové nebo obdélníkové, které se provádějí pomocí ocelových nebo laminátových forem (vaniček), tvořících bednění pro úzká žebra i desku. Po zatvrdnutí betonu se vyjmají.

- **Trémové stropy s rovným podhledem** – osová vzdálenost trémů musí být menší, jen 0,6 m až 0,9 m, proto jsou i trémy (žebra) užší.

Dříve používaná metoda dřevěného podbíjení s rákosovou rohoží je dnes ve většině případů je většinou prováděna sádkartonovým systémem.

- **Železobetonové stropy s keramickými vložkami** – duté keramické vložky položené nasucho na pomocné bednění, vytvářejí formu pro úzké trémy – žebra i pro desku. Žebra i deska jsou vyztuženy ocelovými pruty. Po zatvrdnutí betonu a po odbednění je dokonale rovný stropní podhled z keramických vložek připraven k omítání.

C. Hřibové stropy

- Monolitické hřibové stropy mají stropní desku podporovanou sloupy s mohutnými hlavicemi.

- Sloupy mohou mít průřez kruhový, čtvercový nebo osmiúhelníkový; krajní řady sloupů se odsazují od kraje budovy, aby hlavice mohla zůstat celá.
- Rozšířené hlavice sloupů mají nejčastěji tvar obráceného komolého jehlanu a zkracují rozpony neviditelných průvlaků mezi sloupy.
- Deska mezi průvlaků je křížově vyztužená.
- Hřibové stropy jsou velmi únosné, a proto se používají na skladiště s velkým užitným zatížením a pro průmyslové budovy.

6.6 MONTOVANÉ STROPY

Montované stropy mají oproti stropům monolitickým řadu **výhod** např:

- Snižují pracnost na stavbě, protože se velká část prací- výroba nosných částí stropu- provádí v moderních výrobnách
- Urychlují dobu výstavby montáží velkých prvků.
- Odstraňují mokré procesy nebo je snižují na minimum.
- Jsou únosné a použitelné ihned po montáži.
- Šetří stavební hmoty tím, že jsou stropní panely vylehčovány dutinkami a že odpadá bednění a podpurné konstrukce.

Nevýhody:

- Velké prvky vyžadují velká zdvihací zařízení (jeřáby) a speciální vozy na přepravu z výroby na stavbu.
- Přesná montáž a pečlivé svařování výztuže a zmonolitnění svarů.
- Zhoršení zvukové izolace díky vylehčení konstrukcí.

A. Montované deskové stropy

Použití: železobetonové deskové stropy se používají podobně jako deskové stropy monolitické do světlosti 3 m.

- Desky jsou dutinové a mají lichoběžníkový průřez, širší strana je 290 mm široká a při jejím povrchu je hlavní nosná výztuž; proto se kladou touto stranou dolů.
- Tloušťka desek je 90 mm nebo 140 mm.
- Spára mezi deskami se po navlhčení zalévá cementovou maltou, aby se dosáhlo vzájemného spolupůsobení desek.
- Menší prostupy pro potrubí se provedou prosekáním desky v místě dutiny.
- Větší prostupy se získají vynecháním celé desky a dobetonováním zbývajících částí mimo vstup.

B. Montované nosníkové stropy

Montované nosníkové stropy se skládají z malých prvků s možností ručního osazování nebo s jednoduchým osazovacím zařízením.

Používají se dnes na stavbách rodinných domků. Jsou to stropy:

- z keramických nosníků a vložek,
- z keramických povalů.

• **Montované stropy z keramických nosníků** (trámců) a vložek jsou velmi rozšířeny na stavbách rodinných domků, protože se dají dělat bez použití zdvihacích mechanismů.

Keramický nosník:

- je zhotoven z keramických stropních tvarovek 140, 160, 190 mm vysokých a je až 5,40 mm dlouhý,
- je vyztužen třemi ocelovými vložkami, z nichž dvě jsou zabetonovány do rýh dole (v dolní přírubě), jedna nahoře.

- **Stropy z keramických povalů.**

Keramické povaly

- jsou vyrobeny a sestaveny, podobně jako keramické trávce z dutých tvarovek, u nichž je ve dvou žlábcích dole a v jednom nahoře zabetonována výztuž.
- Povaly se osazují na sraz vedle sebe na cementovou maltu.
- Rozšířené spáry mezi povaly se zabetonují, nad povaly se deska nedělá.
- Povaly z tvarovek AMRO jsou při výšce 170 mm až 4,5 m dlouhé, při výšce 210 mm až 5,3 m dlouhé.
- Skladebná šířka povalů je 300 mm.
- Na obou koncích povalu je uděláno zhlaví z plného betonu, ve kterém jsou ukončeny pruty ocelové výztuže.

C. Montované panelové stropy

- Všechny druhy panelů se montují jeřábem. Zdvihají se zavěšeny za čtyři oka ve vodorovné poloze.
- Osazují se do cementové malty, spáry se zaplňují betonem B 15.

- **Stropy z plných panelů**

- o tloušťce 120 mm, mají skladebnou délku 3,6 m, šířku 2,4 m, 1,2 m nebo 0,6 m.

- **Stropy z dutinových panelů**

- pro větší rozpětí, do 6 m, se dělají panely s kruhovými dutinami,
- dutiny panel značně vylehčí, uspoří mnoho materiálu a urychlí tvrdnutí betonu,
- dutinové panely se vyrábějí ve skladebných tloušťkách 150, 200, 225 mm a při šířkách od 0,5 do 2,4 m,
- po položení se panely vzájemně spojí přivařením krátkých tyčí (příložek) k závěsným okům.

- **Stropy ze žebírkových panelů**

- používají se na větší rozpory v průmyslové výstavbě,
- mezi krajními nosními podélnými žebry jsou v říčném směru kratší žebírka, která vylehčují konstrukci, takže deska mezi žebry je velmi tenká,.
- nevýhodou je nerovný podhled, který by v jiných budovách byl na závadu, a možnost stavět příčky jen v místech hlavních žeber.

- **Stropy z keramických panelů**

- dělají se ve výrobnách ze dvou nebo z více řad keramických tvarovek,
- ocelová výztuž panelů je umístěna ve žlábcích keramických vložek,
- výztuž končí v betonovém zhlaví asi 150 mm dlouhém kde jsou také umístěny háky pro zdvihání panelu,
- výška panelů je různá podle rozponu a zatížení stropů a podle volby tvarovky (180 až 250 mm),
- skladebná šířka panelů bývá 0,6 až 1,2 m, délka až 6 m, u panelů s předpjatou výztuží až 7 m.

D. Stropy ze širokých plechových tvarovaných profilů

- Pro stropní konstrukce se používají ocelové svařované plechy o tloušťce 0,8 až 1,5 mm.
- Proti korozi je plech chráněn žárovým pozinkováním ve výrobě. Na stropy se používají tři základní tvary profilů se třemi vlnami o výšce 50 nebo 80 mm.
- Skladebná šířka je 600 nebo 610 mm, délka profilů může být až 12 m.
- Hmotnost ohýbaných profilů je 6 až 13 kg na 1 délkový metr.
- Montáž je rychlá a snadná.

Provádějí se dva druhy stropů

- bez nosníků

- s ocelovými nosníky

● Stropy z tvarovaných profilů bez nosníků

– na rozpony 3 až 6 m. Skládají se z nosné části (široké tvarované profily), z roznášecí betonové desky, vlastní podlahy a zavěšeného podhledu.

- Spojují se buď jen přesahováním, nebo na profilované zámky: obojí se někdy svařují, popř. nýtují.

● Stropy z ocelových nosníků a tvarovaných profilů.

Ocelové plné nosníky (tyče tvaru **I** nebo **U**), které se častěji označují jako lehké příhradové nosníky, připomínají stropnice v dřevěných stropěch. Místo záklopu, běžného u dřevěných stropů, se zde používají panely z tvarovaných profilů. Nosníky mají rozpon 2,5 až 6 m. **Oba druhy stropů** jsou též výhodné při adaptacích budov, kde je nutno nahradit starý dřevěný strop jiným.

6.7 ZTUŽUJÍCÍ PÁSY

Funkci podélného a příčného ztužení stavby plnily dříve ocelové zední a trámové kleštiny. Dnes tuto funkci plní ztužující pozední pásy. Zabezpečují zdi proti vybočení ze svislého směru vlivem zatížení stropů nebo vlivem nestejněměrného sedání zdiva, popř. poklesem základové půdy. Pomáhají roznášet soustředěné tlaky od ocelových nebo keramických nosníků na zdivo. Ztužující pásy jsou železobetonové a probíhají po všech obvodových zdech, takže tvoří uzavřený železobetonový věnec, kterým stavbu stahují jako obruč.

● Železobetonové ztužující pásy

- vysoké jsou nejčastěji 150 až 300 mm na celou šířku zdi.

- Vyztuženy jsou nejméně 4 ocelovými tyčemi o průměru 8 mm a třmínky o průměru 5,5 mm, vzdálenými od sebe 400 mm.

- Třmínky zajišťují také správnou polohu výztuže.

- Proti promrzání a vytvoření tepelného mostu je nutno do bednění vnějšího líce vložit tepelnou izolaci (např. dřevocementové desky 50mm tlusté nebo pórobetonové desky 75 mm silné).

● **Bednění pro ztužující pásy** lze provést jednoduše pomocí prkenných zápěr a tesařských skob. Jestliže se na vnější straně pásu osazuje na maltu tepelná izolace z pórobetonové desky 75 mm silné, poslouží tato deska na jedné straně jako bednění.

6.8 PŘEVISLÉ KONSTRUKCE

● Převislé konstrukce jsou konstrukce, které vystupují před průčelí budovy.

● Jsou zabudovány jedním koncem v nosném zdivu a druhý konec je vyložen ze zdi. Aby byla zajištěna stabilita, musí být konstrukce ve zdi zatížena nadezdívkou, zakotvena do zdi nebo do stropní konstrukce.

Druhy převislých konstrukcí:

● římsy

● markýzy

● balkóny

● lodžie

● arkýře

Dělení převislých konstrukcí podle materiálu:

- dřevěné
- kamenné
- cihelné
- železobetonové
- ocelové
- kombinované

Dělení převislých konstrukcí podle způsobu provádění:

- zděné
- montované
- monolitické

A. Římsy

- Římsy chrání průčelí domů před deštěm.
- Zvětšováním výšky se však tato funkce římsy postupně vytratila a zůstává pouze jako architektonický prvek stavby.
- Římsa se zpravidla používá k ukončení šikmé střechy přesahující líc průčelí.
- Vytvoří se obvykle z železobetonových desek vyložených před líc průčelí, které se musí buď zatížit jinou konstrukcí (např. nadezdívkou), nebo se zakotví do stěny objektu.
- Římsa může být i dřevěná, zejména u dřevěných krovů.

B. Markýzy

- Markýzy slouží k ochraně vstupu do budovy před deštěm.
- Konstrukcí markýzy je krakorcovitě vyložená deska (obvykle ze železobetonu), jejíž horní plocha má takový sklon, aby dešťová voda mohla bezpečně odtékat.
- Markýzy, vyložené více než 900 mm, mají okapní žlab a odpadní potrubí.

C. Balkóny

- Balkóny jsou převislé konstrukce přibližně v úrovni podlaží, které značně vystupují před líc zdiva.
- Zvětšují obytnou plochu místnosti a umožňují pobyt na čerstvém vzduchu.
- Z architektonického hlediska pomáhají členit průčelí domu a zlepšovat jejich vzhled.
- Nejčastěji jsou balkóny, jejichž konstrukci tvoří železobetonová deska krakorcovitě vysunutá jako součást železobetonového stropu nebo zakotvená do železobetonového překlada.
- Na olných stranách mají zábradlí ve výšce 1000 až 1100 mm. Vyložení balkónů bývá 900 až 1500 mm a je závislé na konstrukci.
- Délka typizovaných balkónů je 2400 až 3600 mm.

Železobetonové monolitické balkóny

- Při vyložení balkónu do 1,2m se převislá balkónová deska, 80 až 120 mm silná, kotví do okenního překlada, do železobetonového věnce, nebo do monolitického stropu.
- Hlavní tahová výztuž je při horním povrchu a jen část se převádí k dolnímu povrchu.
- Při větším vyložení balkónu je deska nesena konzolami, vzdálenými od sebe 1,5 až 2,5 m.

Prefabrikované balkóny

- Používají se při výstavbě sídlišť a montovaných staveb.
- Protože jde o důležitý architektonický prvek, který výrazně přispívá ke ztvárnění fasády, vzniklo mnoho různých typů prefabrikovaných balkónů

D. Lodžie

- Lodžie jsou v podstatě obdobné konstrukce jako balkóny.
- Jsou však na krátkých stranách ohraničeny stěnami.

Lodžie mohou být:

- zapuštěné – jsou-li celou hloubkou za lícem průčelí budovy,
- polozapuštěné – je-li jen část jejich hloubky za lícem průčelí,
- předsazené – vystupují-li celou hloubkou před líc průčelí.

• Lodžie jsou významným architektonickým článkem, který pomáhá řešit členění a vzhled průčelí.

• Konstrukci lodžii tvoří obvykle nosné stěny na krátkých stranách lodžie. Stropní konstrukce mezi nimi jsou řešeny stejným konstrukčním systémem jako celý objekt.

• U zapuštěných a plozapuštěných lodžii je třeba tepelně izolovat všechny tři stěny obklopující lodžii. U předsazených lodžii nutnost tepelné izolace odpadá.

• Povrch podlahy lodžie má stejnou úpravu jako balkón.

• Zábradlí na volných stranách lodžie se řeší jako u balkónů.

E. Arkýře

• Arkýř je v podstatě balkón se stěnami na celou výšku podlaží, na všech stranách a začleněný do vnitřního prostoru objektu.

• Arkýř začíná z pravidla ve druhém nebo vyšším podlaží a končí buď pod protaženou střechou, nebo v posledním podlaží balkónem.

• Hlavní funkce arkýře je zvýšení vnitřního obytného prostoru a umožnění dosahu slunečních paprsků.

• Nosnou konstrukci arkýřů tvoří krakorcovitě vysunuté stropní konstrukce v jednotlivých podlažích, které nesou obvodové stěny arkýře.

Shrnutí kapitoly:

- Účel a vlastnosti stropů.
- Rozdělení stropů.
- Stropy s dřevěnými stropnicemi.
- Stropy s ocelovými nosíky.
- Monolitické železobetonové stropy.
- Montované železobetonové stropy.
- Ztužující obvodové pásy.
- Převísle konstrukce – římsy, markýzy, balkony, lodžie a arkýře.

Kontrolní otázky:

- 1. Účel a rozdělení stropů.**
- 2. Požadavky kladené na stropy.**
- 3. Popiš technologický postup montáže hurdisového stropu.**
- 4. Popiš účel ztužujících betonových pásů.**
- 5. Vysvětli odborný pojem převísle konstrukce.**
- 6. Vyjmenuj jednotlivé druhy převíslých konstrukcí.**

GLOSÁŘ

- **Deformace** - můžeme dělit:

- a) **elastická deformace** – je taková, kdy se deformovaná část po ukončení zatížení vrátí opět do původního stavu

- b) **plastická deformace** – je deformace nevratná, trvalá.

- **Jednovrstvý komín** je komín, jehož konstrukci tvoří plášť, komínový blok nebo komínová vložka.

- **Komín** je jednovrstvá nebo vícevrstvá, zpravidla svislá konstrukce, s jedním nebo více průduchy. Její část od sopouchu po ústí komína je určena pro odvod spalin, a část od sopouchu po půdici je určena pro jímání kondenzátu nebo tuhých částí spalin.

- **Komínová vložka** je konstrukční prvek komína složený ze stavebních dílů, jehož vnitřní povrch přichází do styku se zplodinami.

- **Komínový plášť** je vnější část konstrukce komína s nosnou funkcí, která přichází do styku s přilehlým nebo vnějším okolím nebo se nachází pod vnějším obkladem či opláštěním.

- **Kondenzace** – při ochlazení pod teplotu rosného bodu vodní pára obsažená ve vzduchu kondenzuje, sráží se na kondenzačních jádrech (prachových částicích) obsažených ve vzduchu a tvoří tak mlhu nebo se sráží na povrchu pevných těles – dochází k orosení.

- **Kondenzační jímka** je vodotěsný prostor v půdici komínového průduchu, určený pro jímání kondenzátu ze spalin.

- **Kontrolní otvor** je otvor v komínovém plášti a komínové vložce nebo kouřovodu určený ke kontrole popřípadě čištění komínového průduchu, kondenzační jímky a průduchu kouřovodu u spotřebičů na plynná paliva.

- **Kouřovod** je konstrukční díl (nebo díly) určený pro spojení mezi spalinovým hrdlem spotřebiče paliv a sopouchem. Samostatným kouřovodem se připojuje pouze jeden.

- **Kročejový hluk** – vzniká mechanickým nárazem zdroje hluku, který je v přímém kontaktu s posuzovanou stavební konstrukcí, nejčastěji způsoben chůzí, nárazy, údery na podlahu, přenáší se ve formě vibrací.

- **Nenosná stěna** – není určena pro přenášení zatížení a může se odstranit, aniž by byla ohrožena spolehlivost nosné konstrukce, je namáhána především svou vlastní tíhou a neslouží ani ke ztužení proti vybočení nosných stěn.

- **Nosná stěna** – je navržena pro přenášení zejména svislého zatížení (např. zatížení stropní a střešní konstrukce) a vlastní tíhy, ale i vodorovného zatížení (např. větrem).

- **Neúčinná výška průduchu komínu** je svislá vzdálenost od osy sopouchu k půdici průduchu nebo kondenzační jímky.

- **Objemová hmotnost** – je hmotnost objemové jednotky vysušené cihly, objemová hmotnost plné cihly je 4,2 kg.
- **Pevnost v tlaku** – je zatížení na celou plochu zdícího prvku (tlačená plocha průřezu včetně děrování).
- **Požární odolnost** – stavební konstrukce je doba, po kterou je stavební konstrukce schopna odolávat teplotám vznikajícím při požáru, aniž by došlo k porušení její funkce.
- **Požární stěna** – se obvykle staví mezi jednotlivými byty nebo domy v provedení jako požární stěny, účelem takových konstrukcí je chránit sousední budovu před případným požárem, nebo eventuálním zřícením okolních konstrukcí.
- **Průduch** je dutina v konstrukci komína, kouřovodu a komínové vložky určená k odvodu spalin do volného ovzduší.
- **Přetlakový komín** je komín, při jehož provozu je tlak v komínovém průduchu vyšší, než vně komínového průduchu.
- **Půdice** je nejnižší místo průduchu nebo společného sběrače v komíně nebo otvoru (vybírací, vymetací, sopouch) v komínovém plášti a komínové vložce.
- **Rosný bod** – ochlazujeme-li vzduch obsahující vodní páru, částečný tlak vodní páry se nemění, klesá tlak nasycených vodních par, zatímco relativní vlhkost vzduchu stoupá, při teplotě rosného bodu ještě nedochází k vylučování (kondenzaci) vody ze vzduchu.
- **Smršťování** – veškeré nekovové stavební materiály vykazují v praxi větší či menší obsah vody, který ovlivňuje jejich objem; při poklesu obsahu vody (vysychání) dojde ke zmenšení (smrštění), při nasáknutí vodou dojde opět ke zvětšení objemu (nabobtnání).
- **Sopouch** je otvor v komínovém plášti a komínové vložce, sloužící k propojení průduchu kouřovodu s průduchem komínu.
- **Součinitel prostupu tepla** – konstrukce U vyjadřuje celkovou výměnu tepla mezi prostory oddělenými od sebe stavební konstrukcí o tepelném odporu R, čím menší hodnotu U bude materiál, nebo konstrukce mít, tím lepší bude mít tepelně izolační vlastnosti.
- **Spalinová cesta** je souhrnné označení pro vedení spalin od spalinového hrdla spotřebiče paliv do volného ovzduší. Spalinová cesta je zpravidla tvořena průduchem kouřovodu, sopouchem a komínovým průduchem, popřípadě komínovým nástavcem.
- **Spaliny** jsou látky vznikající při hoření paliv – plynné, kapalné nebo pevné částice.
- **Tepelný odpor** – materiálu je veličina vyjadřující tepelně izolační vlastnosti materiálu (R), tepelný odpor konstrukce R vyjadřuje tepelně izolační vlastnosti celé konstrukce složené z více vrstev (např. zdivo z cihel, vnitřní a vnější omítka), čím větší hodnotu R má materiál, nebo složení materiálů, tím lepší má tepelně izolační vlastnosti.
- **Účinná výška průduchu komínu** je svislá vzdálenost od osy sopouchu po ústí průduchu komínu.

- **Vícevrstvý komín** je komín, jehož konstrukce se skládá z komínové vložky a alespoň jedné další vrstvy.
- **Vazba zdiva** - cihly se ve stěně nebo v pilíři musí chovat jako jeden konstrukční prvek, z tohoto důvodu se plné cihly musí převázat min. o 40mm a pro cihly s větší výškou volíme převazbu podle vzorce $0,4 \times h$, kdy h je výška cihly.
- **Vybírací otvor** je otvor v komínovém plášti popřípadě i komínové vložce, sloužící k vybírání tuhých částí zplodin z pūdice komínového prūduchu spotřebičů na tuhá a kapalná paliva.
- **Vymetací otvor** je otvor v komínovém plášti a komínové vložce sloužící k vymetání, čištění a kontrole komínového prūduchu spotřebičů na tuhá a kapalná paliva z pūdního prostoru nebo ze střechy.
- **Vzduchový prūduch** je dutina mezi komínovým prūduchem a pláštěm komínu, kterou se přivádí spalovací vzduch ke spotřebiči, nebo se odvádí spaliny v případě jejich proniknutí netěsností prūduchu.
- **Změny tvaru** – ke změnám tvaru dochází v důsledku působení krátkodobého nebo dlouhodobého zatížení (např. teplota, vlastní hmotnost stavby apod.).
- **Zvuk** – je mechanické vlnění pružného prostředí především ve frekvenčním rozsahu lidského sluchu od cca 16 do 20. 000 Hz, zvuk, který je nepříjemný, rušivý se škodlivým účinkem, se nazývá **hluk**.
- **Zvuk přenášený vzduchem** – jedná se o šíření zvukových vln vzduchem, narazí-li zvukové vlny na stavební prvek, dojde u tohoto stavebního prvku ke chvění.
- **Zvuk těles** – je zvuk, který vzniká chvěním pevných těles a v těchto se šíří, zvuk těles se může dále šířit vzduchem.

VĚDOMOSTNÍ TEST

- 1. Izolace se dělí podle druhu vody a způsobu jejího působení na:**
 - a) Izolace proti podpovrchové vodě.
 - b) Izolace nepřímé (trativody, jílová těsnění).
 - c) Izolace proti vlhkosti a vodám agresivním, průmyslovým nebo tlakovým.

- 2. Označ vhodný technologický postup provádění hydroizolací z natavitelných asfaltových pásů na vodorovné betonové konstrukce:**
 - a) Na jakýkoliv podklad provedeme penetraci a natavíme asfaltový pás.
 - b) Na tvrdý, vyschlý a očištěný, ometený a nepenetrovaný betonový podklad natavíme alespoň jednu vrstvu asfaltového pásu.
 - c) Na zatuhlý betonový podklad natavíme asfaltový pás.

- 3. Podmínky pro spoje hydroizolačních pásů jsou:**
 - a) Izolační pásy se vzájemně kladou s přesahem 100 mm a pečlivě se spojí.
 - b) Při použití několika vrstev vložek se spoje musí střídat v polovině předešlé šířky pásu.
 - c) Izolační pásy se vzájemně kladou s přesahem 50 mm a pečlivě se spojí.

- 4. Beton bez výztuže můžeme namáhat těmito způsoby:**
 - a) Pouze tlakem.
 - b) Libovolným způsobem.
 - c) Pouze tahem

- 5. Vyber správné složky betonové směsi:**
 - a) Pojivo, kamenivo, ošetřovací voda a přísady do betonových směsí.
 - b) Pojivo, plnivo, kamenivo, voda a přísady do betonových směsí.
 - c) Pojivo, plnivo, záměsová voda a přísady do betonových směsí.

- 6. Správný postup při výrobě betonové směsi ve stavební míchačce je:**
 - a) Nejdříve voda, cement, plnivo a na závěr zbytek vody.
 - b) Nejdříve voda, plnivo, cement a na závěr zbytek vody.
 - c) Není nutné určovat pořadí.

- 7. Účinná výška komínového průduchu se měří:**
 - a) Ode dna vybíracího otvoru ke dnu nejnižšího sopouchu.
 - b) Ode dna vybíracího otvoru až po komínovou hlavu.
 - c) Ode dna nejnižšího sopouchu až po komínovou hlavu.

- 8. Neúčinná sběrací výška komínového průduchu se měří:**
 - a) Ode dna vybíracího otvoru ke dnu nejnižšího sopouchu.
 - b) Ode dna vybíracího otvoru až po vrchol komínového tělesa.
 - c) Ode dna vybíracího otvoru ke dnu vymetacího otvoru.

- 9. Minimální výška komínu nad sedlovou střechou je:**
 - a) Ve hřebenu – od nejvyššího bodu střechy – minimálně 650 mm.
 - b) U komínu vzdáleného 1,5 m od hřebenu je minimální výška 450 mm.
 - c) Ve hřebenu – od nejvyššího bodu střechy – minimálně 550 mm.

- 10. Vzdálenost dřevěných konstrukcí od volně stojících komínů je:**
 - a) Mohou se přímo dotýkat komínového tělesa.

- b) Dřevěné nosné konstrukce musí být vzdáleny od omítnutého nebo spárovaného zdiva nejméně 50 mm.
- c) Dřevěné nosné konstrukce musí být vzdáleny od omítnutého nebo spárovaného zdiva nejméně 150 mm.

11. Příčky jsou:

- a) Svislé nenosné konstrukce.
- b) Vodorovné nosné konstrukce.
- c) Svislé nosné konstrukce.

12. Doporučené kotvení příček:

- a) Příčky není nutné kotvit.
- b) Spáru mezi nosnou konstrukcí a zděnou příčkou řádně vyplňujeme cementovou maltou.
- c) Kotvení provádíme do kapes, drážek, ozubů nebo ocelových kotev.

13. Co je to nadpraží:

- a) Dolní část ocelové zárubně.
- b) Boční stěny konstrukce zdiva.
- c) Horní část ocelové zárubně.

14. Sádkartonové příčky řadíme do skupiny příček:

- a) Zděné
- b) Montované
- c) Monolitické

15. Co je ostění?

- a) Nenosná část pod oknem.
- b) Tvoří vždy horní část otvoru. Jde zpravidla o nosnou konstrukci.
- c) Svislá hranice mezi stavební konstrukcí a otvorem.

16. Co je poprsník (parapet)?

- a) Nenosná část pod oknem. Bývá lícovaný nebo odsazený.
- b) Tvoří vždy horní část otvoru. Obvykle jde o nosnou konstrukci.
- c) Je to odborný název pro monolitický překlad.

17. Stropy jsou:

- a) Vodorovné nenosné konstrukce.
- b) Svislé nosné konstrukce.
- c) Vodorovné nosné konstrukce.

18. Hlavní požadavky na stropy jsou:

- a) Únosnost a požární odolnost.
- b) Dostatečná tepelná a zvuková izolace.
- c) Únosnost, dostatečná tepelná a zvuková izolace a požární odolnost.

19. Funkci ztužujících betonových pásů dřívě plnily:

- a) Převíslé konstrukce.
- b) Ocelové zední a trámové kleštiny.
- c) Přímé klenby.

20. Princip převislé konstrukce je:

- a) Zabudování obou vodorovných konců do nosné zdi.
- b) Zabudování obou svislých konců do vodorovné nosné konstrukce.
- c) Zabudování jednoho konce do nosného zdiva, druhý konec je vyložen ze zdi.

právné odpovědi testu

- 1. C
- 2. B
- 3. A
- 4. A
- 5. C
- 6. B
- 7. C
- 8. A
- 9. A
- 10. B
- 11. A
- 12. C
- 13. C
- 14. B
- 15. C
- 16. A
- 17. C
- 18. C
- 19. B
- 20. C**

Vyhodnocení textu

Za každou správnou odpověď si započtete 1 bod, za chybnou odpověď 0 bodů. Součtem získaných bodů získáváte své hodnocení. Pokud jste správně odpověděli na alespoň 13 otázek, jsou Vaše znalosti dostatečné, prospěli jste.

Tabulka klasifikace testu

Klasifikace	Neprospěl	Prospěl
Počet bodů	0 až 12	13 až 20

POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA

Hájek V.: Oprava stěn a stropů, Grada Publishing, s. r. o., Praha, 1995.

Kárník V.: Přestavby budov pro 3. Ročník SOU, SNTL, Praha 1986.

Kupilík V.: Závady a životnost staveb, Grada Publishing, s. r. o., Praha, 1999.

Reinprecht L., Štefko J.: Dřevěné stropy a krovy, AFB, Praha 2000.

Šubrt R., Volf M.: Stavební detaily, Tepelné mosty, Grada Publishing, s. r. o., Praha, 2002.

Hebel Chlumčany, a.s.; Příručka Hebel pro bytovou výstavbu, Hebel Chlumčany, 1995



Učební text vznikl v rámci projektu „Obnova a modernizace technických oborů v Olomouckém kraji“, registrační číslo CZ.1.07/1.1.04/02.0071, operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost, oblast podpory Zvyšování kvality ve vzdělávání, termín realizace 1. 3. 2010 – 30. 11. 2011. Projekt byl spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.

Autor učebního textu: Bc. Roman Novotný

Partneři projektu:

- Střední škola polytechnická, Olomouc, Rooseveltova 79
- Střední odborná škola Jeseník a Střední odborné učiliště strojírenské a stavební, Dukelská, 1240/27, Jeseník
- Střední odborná škola a Střední odborné učiliště Uničov, Moravské nám. 681
- Střední odborná škola průmyslová a Střední odborné učiliště strojírenské, Prostějov, Lidická 4
- Střední odborná škola technická, Přerov, Kouřilkova 8
- Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Šumperk, G. Krátkého 30
- Střední odborná škola průmyslová, Hranice, Studentská 1384
- Střední odborné učiliště stavební Prostějov, Fanderlíkova 25
- Střední odborná škola železniční, stavební a památkové péče a Střední odborné učiliště, Šumperk, Bulharská 372/8
- Úřad práce Olomouc
- Magistrát města Olomouce, školský odbor