Konštrukcie pozemného staviteľstva
2. Zvislé nosné konštrukcie, spodná stavba a zakladanie

Modulová koordinácia

Základné pravidlá pre modulovú koordináciu rozmerov vo výstavbe určuje STN 73 0005 Modulová koordinácia rozmerov vo výstavbe, Základné ustanovenia.
Modulová koordinácia rozmerov vo výstavbe je vzájomná koordinácia rozmerov stavebných objektov, rozmerov a polôh ich častí, stavebných konštrukcií, stavebných prvkov, výrobkov technického zariadenia budov a to na základe používania modulov.

Cieľom modulovej koordinácie je zaistiť súlad medzi rozmermi prvkov pomocou rozmerových jednotiek – modulov.

Základný modul v stavebníctve sa rovná 100 mm, odvodené moduly sú jeho násobky alebo zlomky.

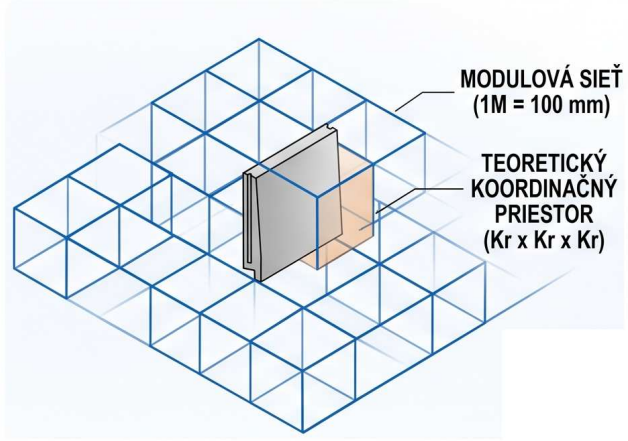
Veľkosti modulov

Základný modul	Odvodené moduly zväčšené		Odvodené moduly zmenšené	
	3 M	300 mm	1/100 M	1 mm
	6 M	600 mm	1/50 M	2 mm
M = 100 mm	12 M	1200 mm	1/20 M	5 mm
	15 M	1500 mm	1/10 M	10 mm
	30 M	3000 mm	1/5 M	20 mm
	60 M	6000 mm	1/2 M	50 mm

Unifikácia rozmerov
Unifikácia rozmerov vo výstavbe je činnosť, ktorou sa zjednocujú a vyberajú rozmery stavieb a konštrukčných prvkov. Použitie celej škály odvodených modulov by v praxi mohlo viesť k neúmerne veľkému množstvu koordinačných (predtým skladobných) rozmerov a sortimentov výrobkov. Zmyslom unifikácie rozmerov je obmedziť tento počet a vybrať najvýhodnejšie skladobné parametre pre konštrukčné prvky aj celé stavby.

Typizácia vo výstavbe
Typizácia je činnosť, ktorá sa zaoberá vytváraním typov, a to celých budov alebo ich častí, jednotlivých stavebných konštrukcií a výrobkov (napr. panelov, okien, dverí, atď.). Obmedzuje veľký počet výrobných postupov a projektov s rovnakým účelom. Cieľom je obmedziť opakované riešenia, urýchliť výstavbu a znížiť náklady. Vzhľadom k nekriticky preferovanému postaveniu prefabrikovanej technológie v našich podmietkach v období 50. až 80. rokov sa vyvinulo veľa železobetónových prefabrikovaných sústav na výstavbu bytových, občianskych, priemyselných a poľnohospodárskych stavieb. Princíp prefabrikácie však umožňuje aj realizáciu konštrukcií z atypických prvkov pri zachovaní väčšiny technologických výhod. Znamená to prechod od konzervatívneho chápania (objemová, prvková typizácia) k typizácii stykov a dôležitých rozmerových parametrov prvkov v jemnej modulovej rade, bez uniformity a monotónnosti vonkajšieho vzhľadu budov.

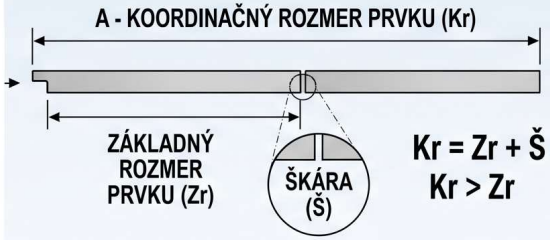
VZŤAH MEDZI KOORDINAČNÝM A ZÁKLADNÝM ROZMEROM V STAVEBNÍCTVE (MODULOVÁ KOORDINÁCIA)



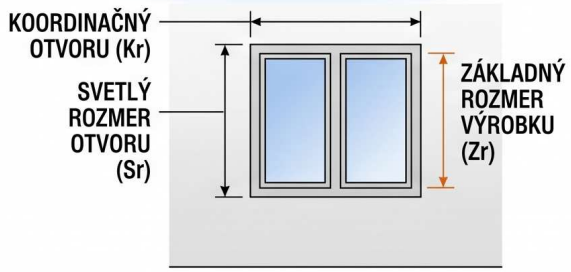
1. MODULOVÁ SIEŤ A PRIESTOR

Koordinačný rozmer (**Kr**) definuje priestor, ktorý prvok zaberá v modulovej sieti.
Je násobkom základného modulu **M**.

2. VZŤAH PRE VÝROBOK (PRVOK)



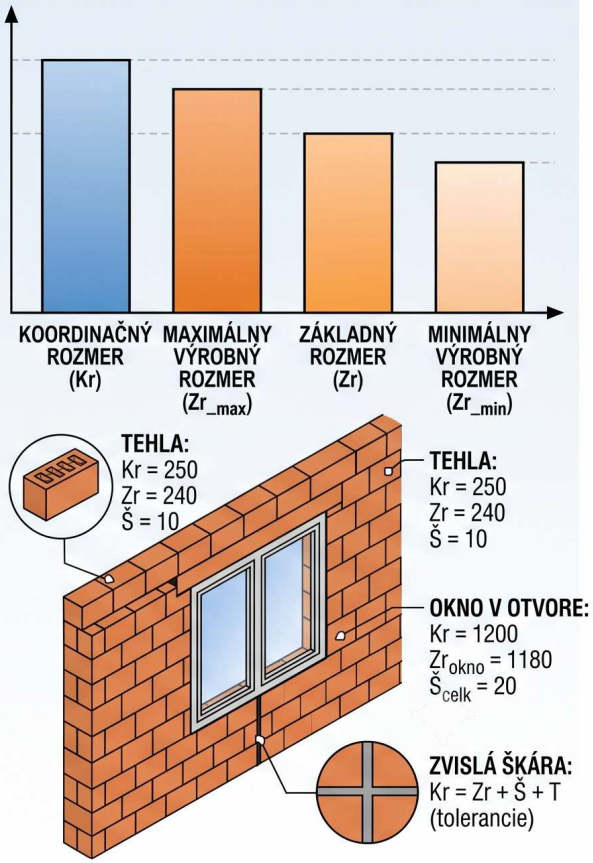
Základný rozmer (**Zr**) je výrobný rozmer.
Kr zahŕňa **Zr** a podiel hrúbky škáry (Š).
(Napr. Kr = 600 mm, Zr = 590 mm, Š = 10 mm).



3. VZŤAH PRE OTVOR

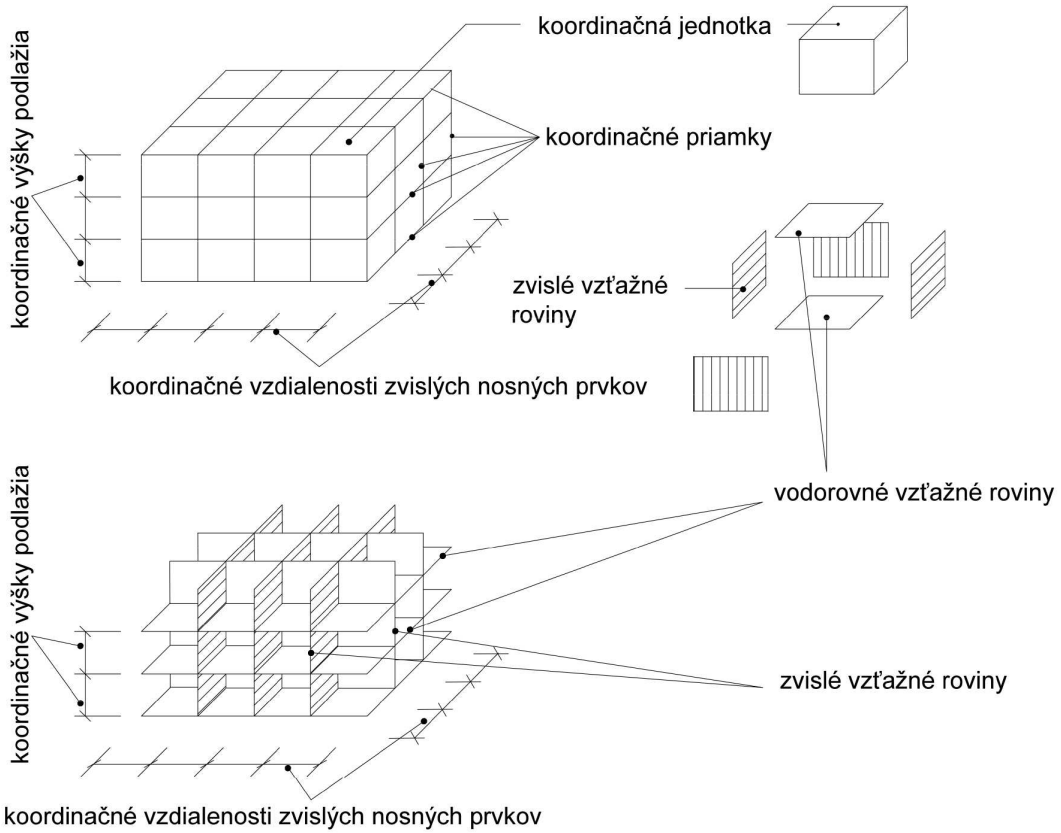
Pre otvory a priestory je vzťah opačný:
Základný rozmer otvoru (Kr) je **väčší** ako **základný rozmer výrobku (Zr)**, aby sa **zmestila škára a tolerancie**.

4. SÚHRNNÝ DIAGRAM A PRÍKLAD



Modulová priestorová koordinačná sústava

Pre hlavné pôdorysné osové rozmery nosného systému budov pozemných stavieb sú doporučené moduly v násobkoch 600 mm) 2400, 3000, 3600 mm...atď). Výškové parametre (konštrukčné výšky podlaží) vychádzajú z normových požiadaviek týkajúcich sa minimálnej svetlosti priestorov (doporučené hodnoty: 2400, 2600, 2800, 3000, 3300, 3600...atď.). Uvedené hodnoty sú len odporučené. Pokiaľ je to pre konkrétnu budovu výhodné a opodstatnené, možno používať aj iné moduly. V budovách s nepravidelným pôdorysom je možné stanoviť parametre modulov individuálne, bez rešpektovania princípov modulovej koordinácie.

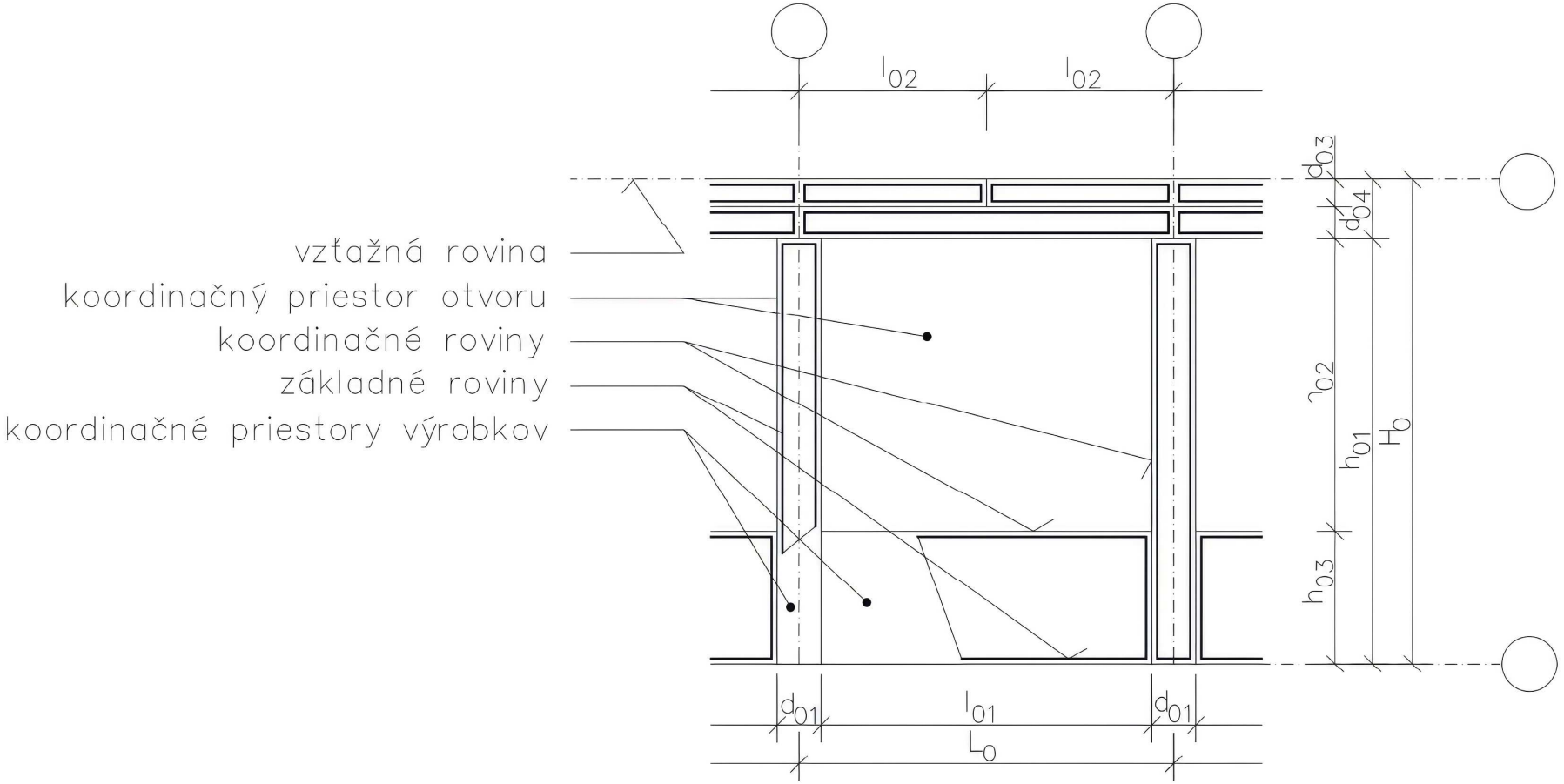


Modulová koordinácia rozmerov vo výstavbe je založená na modulovej priestorovej koordinačnej sústave. Je to trojrozmerná sústava **vzťažných rovín,** ktoré sa navzájom pretínajú a ich priesečnice sa nazývajú **vzťažné priamky**. Vzťažné roviny rozdeľujú stavbu na teoretické priestorové časti.

Zvislé vzťažné roviny určujú koordinačné vzdialenosti zvislých nosných konštrukčných prvkov – podpôr, čiže **vymedzujú trakty stavby**. **Vodorovné vzťažné roviny určujú koordinačné výšky podlaží**, čiže **vymedzujú podlažia stavby**.

Koordinačný priestor

Koordinačný priestor, predtým nazývaný skladobný priestor, je teoretický priestor určený pre stavebný dielec, prvok alebo výrobok technického zariadenia, prípadne zostavu týchto výrobkov do častí alebo celých stavieb, pri ich teoretickom bezškárovom usporiadaní. Koordinačný priestor prvku aj otvoru je ohraničený koordinačnými rovinami. Ich priesečnice tvoria koordinačné priamky. Každému stavebnému prvku, výrobku technického zariadenia, alebo zostave týchto výrobkov prislúcha koordinačný priestor. **Koordinačný priestor výrobku zahŕňa jeho základný priestor a príslušné podiely škár.**



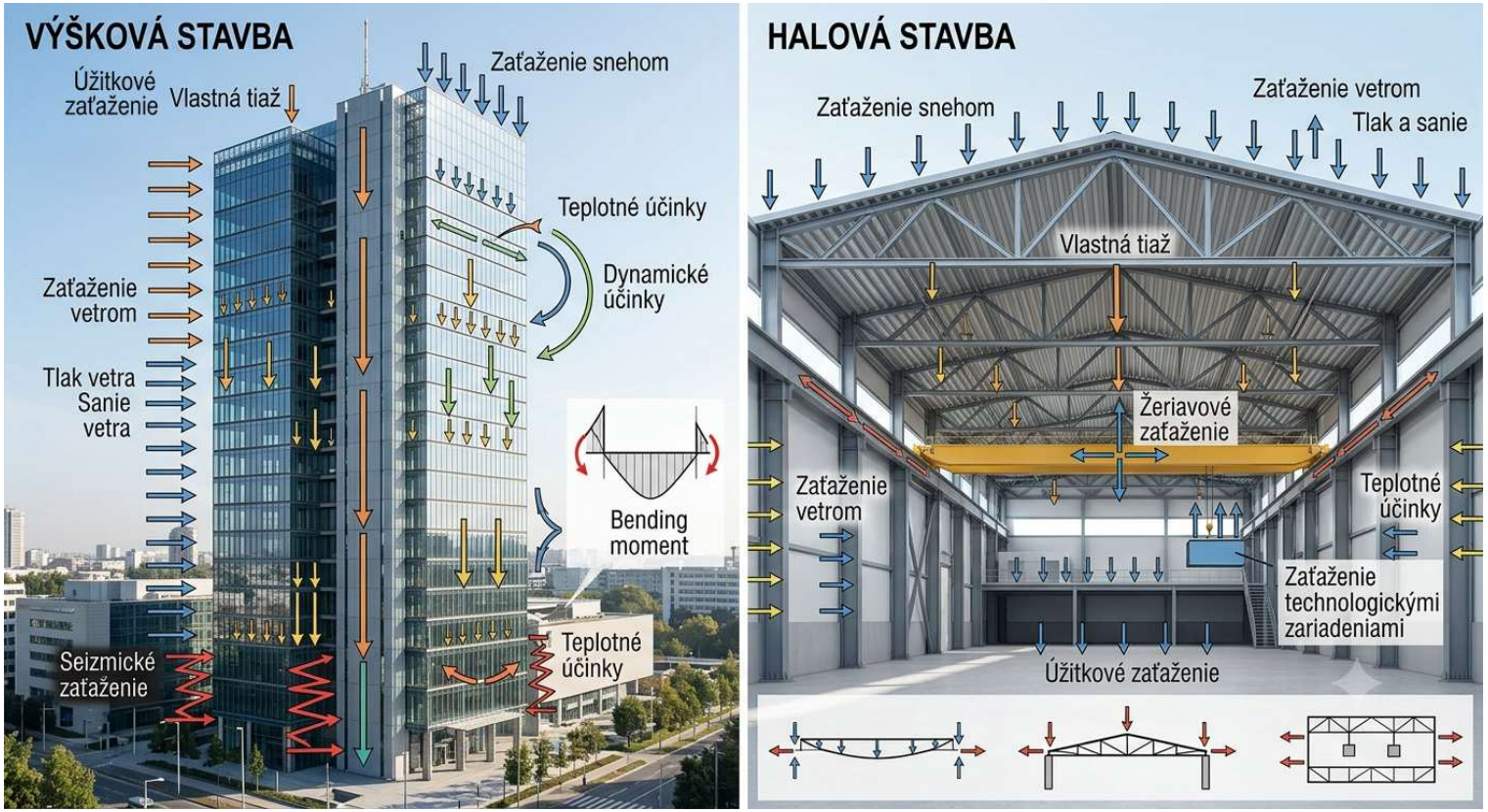
KONŠTRUKČNÝ SYSTÉM

Konštrukčný systém je priestorový útvar vytvorený z nosných konštrukčných prvkov, ktorého primárna funkcia je prenášanie zaťažovacích účinkov.

Je výrazne ovplyvnený druhom a intenzitou zaťažovacích účinkov, ktorým musí odolávať. Preto sa zvlášť riešia konštrukčné systémy viacpodlažných budov a zvlášť konštrukčné systémy halových budov – veľkorozponových jednopodlažných stavieb.

1. Viacpodlažné budovy je rozhodujúce zaťaženie **zaťaženie vetrom, vlastnou hmotnosťou stropných konštrukcií a úžitkové zaťaženie**.

2. Halové budovy je rozhodujúce zaťaženie snehom a vlastnou hmotnosťou strešného plášťa.



1. Konštrukčný systém viacpodlažných budov

Teória konštruovania a navrhovania nosnej konštrukcie budovy pozemných stavieb sa opiera o exaktné metódy, vychádza z prírodných zákonitostí, predovšetkým z oblasti stavebnej fyziky, stavebnej mechaniky a z oblasti teórie pružnosti a pevnosti stavebných hmôt a konštrukcií.

Konštrukčný systém budovy a jeho jednotlivé časti musia byť navrhnuté tak, aby bezpečne a spoľahlivo vzdorovali účinkom zaťaženia pôsobiaceho na budovu a pritom nevykazovali nadmerné, neprípustné deformácie a pretvorenia. Navrhnutá konštrukcia budovy musí vyhovovať požiadavkám statickej spoľahlivosti, požiarnej bezpečnosti, požiadavkám na zaistenie vnútornej pohody, požiadavkám ekonómie pri výrobe, realizácii, prevádzke, údržbe a vplyve na životné prostredie.

V zásade sa konštrukcie delia na nosné a nenosné. Pri zohľadnení širších statických väzieb, rozlišujú sa konštrukcie:

a) nosné konštrukcie:
- základy
- zvislé nosné konštrukcie – steny, stĺpy, stužujúce prvky – môžu byť aj šikmé
- horizontálne – stropné konštrukcie, prievlaky, stužidlá

b) staticky spolupôsobiace ostatné konštrukcie:
- základová pôda,
- kompletizačné prvky - priečky, obvodové plášte
  - nesené, t.j. ostatné nenosné konštrukcie

Vplyvy pôsobiace na konštrukčný systém viacpodlažných budov

a) vplyvy spôsobené vlastnosťami materiálu nosnej konštrukcie:
- hmotnosť nosnej konštrukcie
- objemové zmeny a zmeny vlastností materiálu nosnej konštrukcie v čase (zmrašťovanie, dotvarovanie, tepelná rozťažnosť)

b) vplyvy vonkajšieho prostredia:
- tlak a sanie vetra
- reakcia a zmeny tvaru základového podložia
- teplota a vlhkosť vonkajšieho prostredia, príp. chemické vplyvy
- hmotnosť snehu

c) vplyvy vnútorného prostredia:
- hmotnosť vnútorných výplňových, deliacich a kompletačných dielcov
- úžitkové zaťaženie
- teplota a vlhkosť vnútorného prostredia

Zaťaženie stavebnej konštrukcie

Z hľadiska časového pôsobenia zaťaženia na konštrukčný systém rozlišuje sa zaťaženie:

a) stále	**-**	vplyvy sa považuje zaťaženie nosnými a výplňovými stavebnými konštrukciami a zaťaženie od tlaku zeminy
b) náhodilé	- krátkodobé	- vyvoláva zaťaženie snehom, vetrom, tepelné klimatické vplyvy, zaťaženie ľuďmi
	- dlhodobé	- vyvolávajú trvale osadené zariadenia ako stroje, zaťaženie stropov skladov, knižníc, archívov, zaťaženie od zhromaždenia ľudí ako kiná, divadlá; zaťaženie zariadením
	- mimoriadne	- spôsobujú účinky zemetrasenia, výbuchy a nepredvídané účinky deformácií a objemových zmien základovej pôdy pri jej zaťažení stavbou, pri zmene vlhkosti zemín, premáčaní, vibráciách alebo otrasoch, poddolovaní a iných podstatných zmenách pomerov v základovej pôde

Všetky tieto vonkajšie vplyvy pôsobia na konštrukciu ako **vonkajšie sily a vyvolávajú v nej vnútorné sily**. Vonkajšie a vnútorné sily musia byť v rovnováhe, čo je základným prepokladom statickej bezpečnosti a súčasne prevádzkyschopnosti systému.

Stabilita a priestorová tuhosť konštrukčného systému

S vývojom materiálovej základne dochádza trvale **k znižovaniu vlastnej hmotnosti nosných aj doplnkových konštrukcií**. Tieto systémy používajú spravidla železobetón, oceľ, ľahké betóny a únosné keramické murivo. Hmotnosť týchto budov klesá v závislosti od použitého materiálu a spôsobu riešenia nosnej konštrukcie. **Znižovaním hmotnosti nosnej konštrukcie, spolu s celkovým zvyšovaním počtu nadzemných podlaží sa mení pomer zvislej a vodorovnej zložky zaťaženia (zvislé účinky hmotnosti konštrukcie a vodorovné účinky, hlavne zaťaženie vetrom).** Zväčšovaním odklonu výslednice vonkajších síl od zvislice v dôsledku narastania vodorovnej zložky zaťaženia dochádza k nerovnomernému rozloženiu normálových napätí po priereze zvislých prvkov, ktoré sú **následkom tohoto zaťaženia namáhané kombináciou tlaku a ohybu**.

Stabilita konštrukčného systému je jeho **schopnosť odolávať účinkom zaťaženia** bez toho, aby došlo k náhlej, podstatnej zmene tvaru alebo k náhlemu poklesu únosnosti (tvarová stabilita), alebo k posuvu a pootočeniu, zaboreniu, prípadne prevrhnutiu stavby (polohová stabilita).

Rozhodujúcim kritériom stability je tuhosť systému, od ktorej sú závislé hodnoty deformácií a pretvorenia, ktoré spôsobujú vonkajšie zaťažovacie účinky.

Priestorová tuhosť je stálosť vytvoreného priestoru pri pôsobení zvislých a vodorovných síl.

V závislosti od rozmerov stavby a pôsobiacich síl môžu nastať prípady:

A. na objekt pôsobí len zvislé zaťaženie
- spodná časť stavby je namáhaná len tlakovou silou a výslednica všetkých síl pôsobí v ťažisku
- predpokladá sa rovnomerné namáhanie základov a stavba je stabilná

B. na objekt pôsobí po celej výške tlak vetra (stavba s vyššou hmotnosťou)
- ako vodorovná sila, výslednica síl R = Q + W pôsobí šikmo
- v zobrazenom prípade výslednica pôsobí v jadre a prierez je namáhaný nerovnomerne tlakom a šmykom, ťahové sily nepôsobia

C. na objekt pôsobí po celej výške tlak vetra (stavba s nižšou hmotnosťou)
- výslednica pôsobí mimo jadra, prierez je namáhaný ťahom, tlakom a šmykom a môže dôjsť k porušeniu jeho stability

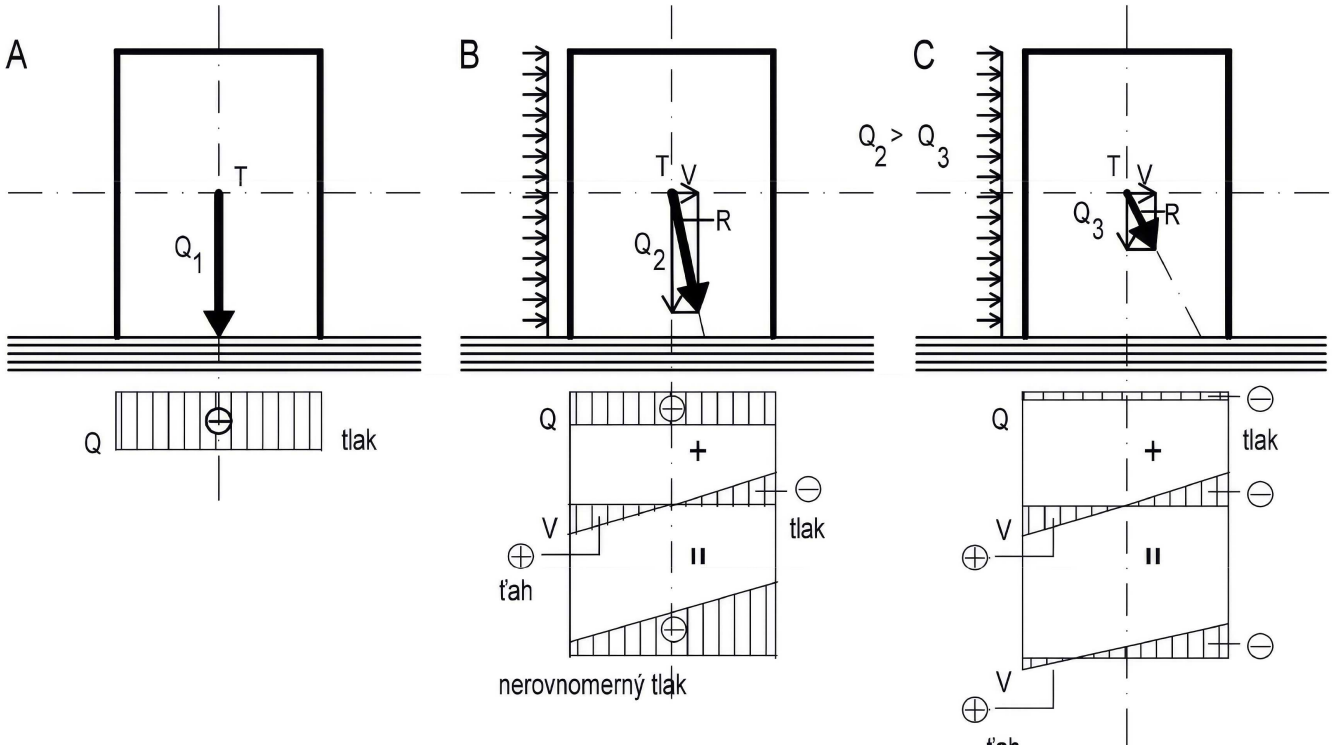


schéma vplyvu pôsobenia síl na stabilitu stavby rôznych hmotností a rovnakých rozmerov

Namáhanie konštrukčných prvkov

Konštrukčné prvky budov namáhajú rôzne zaťaženia a ich kombinácie. Tieto namáhania je potrebné určiť na základe projektovaného zámeru, podľa príslušných ustanovení a sú východiskom na preukázanie stability (staticky vypočet).

Na konštrukčné prvky môžu pôsobiť tieto silové účinky:

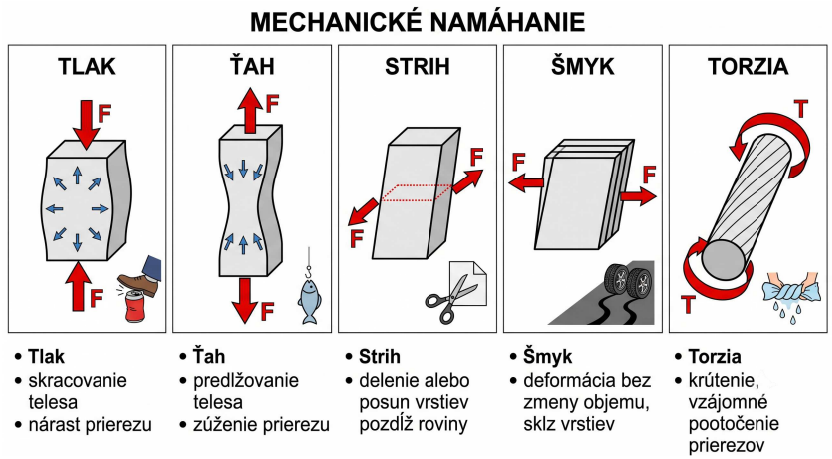
a) **tlak** - tlačené konštrukčné prvky sú vystavené napatiu v tlaku spôsobujúcemu stlačenie. To závisí od pôsobiacej sily, prierezu, dĺžky konštrukčného prvku a modulu pružnosti v tlaku špecifickom pre daný materiál. Okrem toho veľké dĺžky konštrukčných prvkov spôsobujú pri zaťažení tlakom ďalšie problémy so stabilitou (napr. vybočenie)

b) **ťah** - na konštrukčné prvky vystavené namáhaniu ťahom (napr. predpínacie laná) pôsobí ťahové napätie spôsobujúce zmenu dĺžky. Tá čiastočne závisí od pôsobiacej ťahovej sily, prierezu a dĺžky konštrukčného prvku, ako aj od modulu pružnosti v ťahu špecifického pre materiál (pomer napätia a predĺženia)

c) **strih** - napätia v strihu vznikajú v rámci zaťaženého konštrukčného prvku, keď zaťaženie a protitlak sú v tej istej prierezovej ploche (podobne ako pri nožniciach) a dve vrstvy konštrukčného prvku posunú kolmo na os konštrukčného prvku

d) **šmyk** - šmykové napätia vznikajú v konštrukčnom prvku, keď zaťaženie a protitlak pôsobia v tej istej prierezovej ploche a dve prierezové plochy sa posunú proti sebe v oblasti osi konštrukčneho prvku. Na rozdiel od strihu vznikajú napätia v pozdĺžnom reze konštrukčného prvku, v ktorom sa vrstvy konštrukčného prvku posúvajú proti sebe v pozdĺžnom smere

e) **torzia** - (krútenie, pootočenie) vzniká, keď sa prierez konštrukčného prvku namáha točením a tuhosť plôch konštrukčného prvku zabráni jeho preklopeniu. V susediacich prierezoch vznikajú šmykové napätia



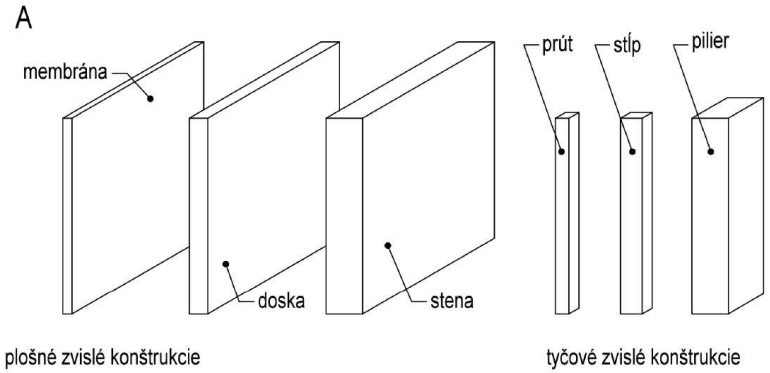
Pôsobenie konštrukčného systému

Základné **zvislé konštrukčné prvky** viazané **s horizontálnymi prvkami** sú v stavbe rozmiestnené určitým systémom tak, aby zabezpečovali **priestorovú tuhosť** stavby. Svojím usporiadaním vytvárajú konštrukčné trakty.

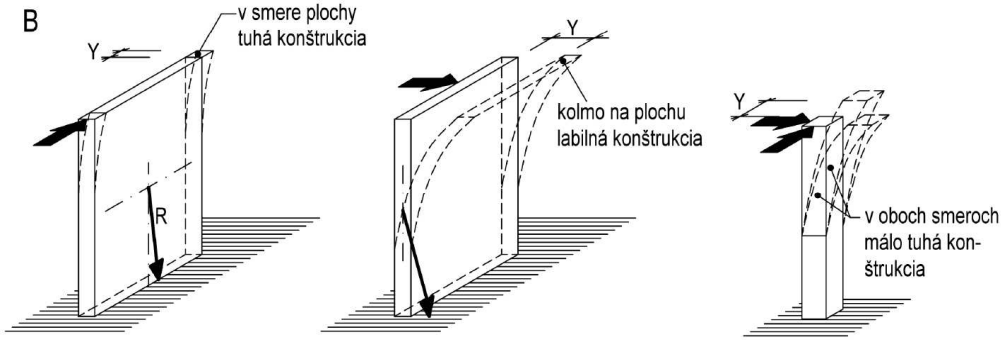
<u>Základné konštrukčné prvky sú:</u>

a) plošné - doska, stena, membrána
- vhodnejšie z hľadiska schopnosti prenášania zaťaženia; stena orientovaná výškou prierezu (dlhšou stranou) v smere pôsobenia ohybu, má väčšiu ohybovú tuhosť ako stĺp; spravidla je tiež únosnejšia pri prenášaní zvislých silových účinkov zaťaženia

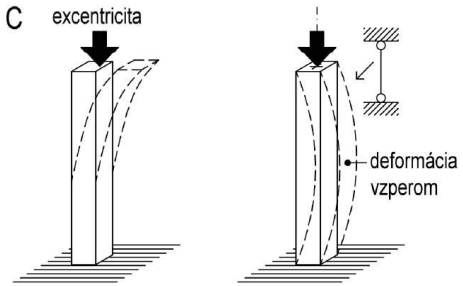
b) tyčové - stĺp, pilier, prút
- tyčové prvky (stĺp, pilier) sú pri excentrickom zaťažení labilné, preto sa používajú na prenášanie tlakov alebo ťahov; stĺpy sa spájajú s priečľami (prievlakmi), čím vzniká rámová sústava. Priečle pri vodorovnom zaťažení prenášajú šmykové sily a vytvárajú medzi stĺpmi priaznivo pôsobiace spojovacie prostredie, ktoré prispieva k zväčšeniu ohybovej tuhosti sústavy a k obmedzeniu jej namáhania a pretvorenia



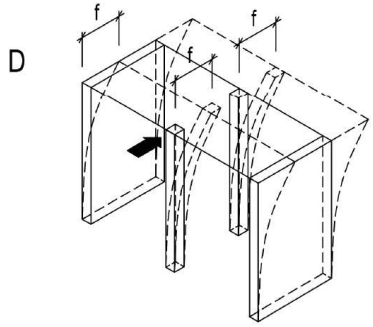
plošné zvislé konštrukcie — tyčové zvislé konštrukcie



deformácie prvkov pri pôsobení horizontálnych síl



deformácie stĺpov pri pôsobení zvislých síl



spriahnutie stĺpov a stien tuhou stropnou doskou

Zvislé nosné konštrukcie sa v horizontálonom smere **spriahajú (viažu) so stropnou konštrukciou**. Viazaním je medzi zvislými prvkami vytvorené stužujúce prostredie, ktoré zaisťuje ich vzájomné spolupôsobenie. Spriahnutie možno dosiahnuť samotnou stropnou konštrukciou (pri stenách alebo kombinácii stien a stĺpov).

Spriahnutie je možné dosiahnuť viacerými spôsobmi:

a) Spriahnutie stĺpov rámovými priečľami

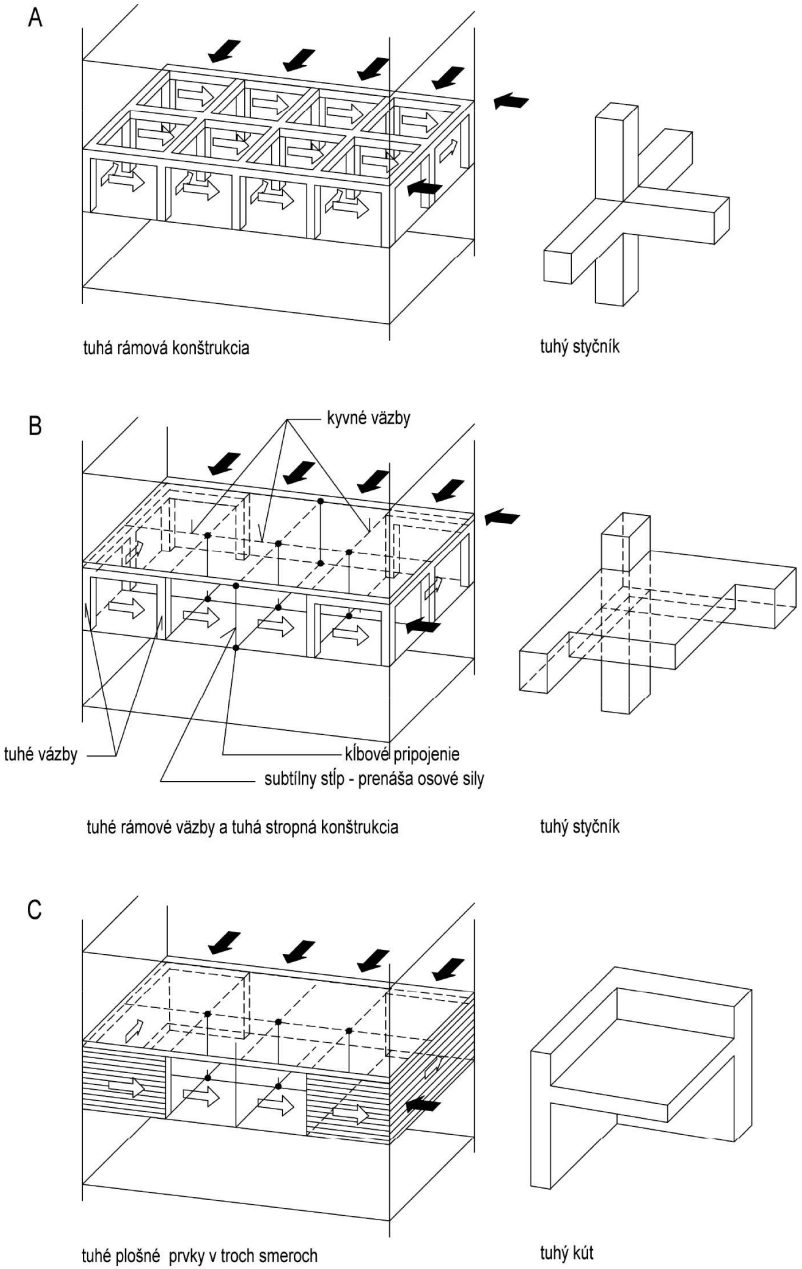
Spojením stĺpov pomocou priečlí vzniká rámová sústava. Rámové sústavy vznikli zo stenového systému v snahe o možnosť vytvorenia voľnejšieho dispozičného priestoru a vyľahčenia stavby. Prešli určitým vývojom tradičných tzv. skeletových konštrukcií a sú dnes využívané pri vacpodlažných budovách. Priečle prenášajú šmykové sily od vodorovných účinkov a vytvárajú medzi sebou stĺpami spojovacie prostredie, ktoré prispieva k zvýšeniu tuhosti sústavy a zníženiu ich deformácií a namáhaní. Samotná rámová sústava nie je však ako stužujúca konštrukcia vhodnejšia v porovnaní so stenou. Práve naopak, ak sa porovná pôsobenie vodorovných účinkov na rámovú sústavu so stenovou sústavou o rovnakom rozpone, vychádzajú pri rámovej sústave, vzhľadom k pomerne malým tuhostiam stĺpov a priečlí väčšie deformácie ako v stenovej sústave. Z tohoto dôvodu sú vo viacpodlažných skeletových stavbách dôležité účinné spôsoby spriahnutia stĺpov, napr. pomocou priehradových sústav alebo stužujúcich stien.

b) Spriahnutie stĺpov stropnou doskou

V niektorých prípadoch postačí stropná konštrukcia, ak je dostatočne tuhá. Pri málo tuhej doske nie je zaručené veľmi účinné spolupôsobenie. Môže sa uplatniť len pri malej vzdialenosti stĺpov, max. 3,60 m. Vhodnejšie je potom medzi stĺpy v úrovni stropu vkladať ohybovo tuhšie prvky – trámy, prievlaky.

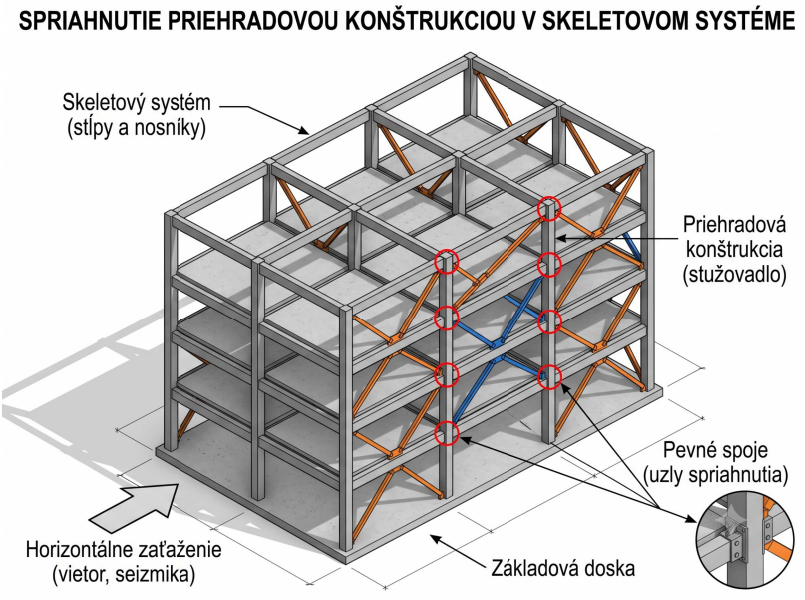
c) Spriahnutie stĺpov stenovými výplňami (stužujúcimi stenami)

Účinnejší výsledok spriahnutia stĺpov sa dosiahne použitím špecialnych stužujúcich stien. Stužujúce steny majú väčšiu tuhosť, to znamená, že sa menej deformujú a vyvolávajú menšie prekĺznutie medzi stĺpami. Zaistenie stability stĺpového systému sa dosiahne pomocou stužujúcich stien umiestnených v dvoch vzájomne kolmých smeroch – priečnom a pozdĺžnom. Steny v dôsledku svojej podstatne vyššej tuhosti ako majú stĺpy prenášajú prevažnú časť vodorovných účinkov a tým sa rozhodujúcou mierou podielajú na zaistení stability. V tomto prípade možno stĺpy riešiť ako kyvné stojky s kĺbami umiestnenými v úrovni stropnej konštrukcie.



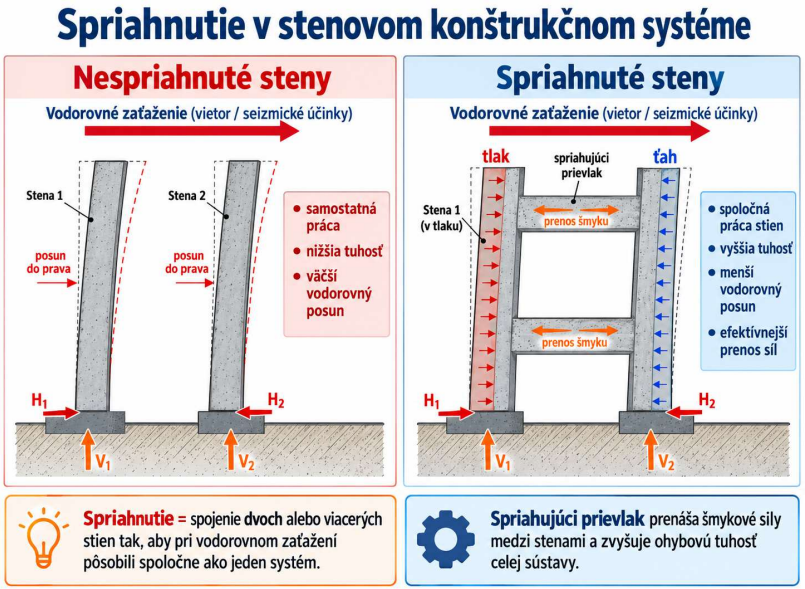
d) Spriahnutie stĺpov priehradovými sústavami

Spriahnutie medzi stĺpami je možné dosiahnuť tiež **použitím šikmých prútov ako stužidiel**, ktoré prenášajú šmykové sily silami osovými, tlakom a ťahom.
Vznikajú tým tzv. priehradové sústavy.



e) Spriahnutie v stenovom systéme

Problém spriahnutia sa vyskytuje aj pri stenových systémoch, predovšetkým v miestach stykov jednotlivých stenových prvkov, zvlášť pri styku vzájomne kolmých prvkov. Ako spriahnuté stenové prvky sa môžu posudzovať prípady, keď sú steny oslabené napr. otvormi. Ide v podstate o sústavu stenových prvkov, ktoré sú čiastočne medzi otvormi spriahnuté prekladmi, resp. parapetným murivom. Je zrejmé, že tuhosťou (výškou) spojovacích prvkov klesá deformácia aj namáhanie celej sústavy.

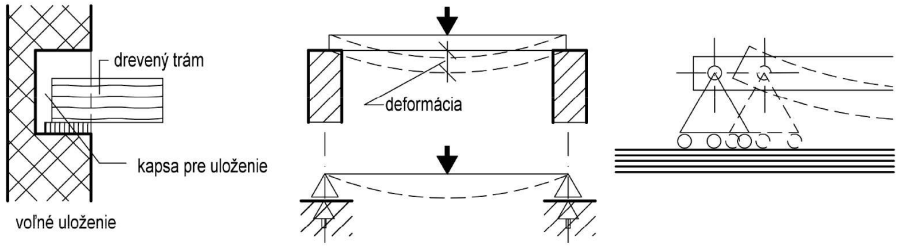


Spôsoby spájania nosných konštrukčných prvkov

A

a) voľné uloženie

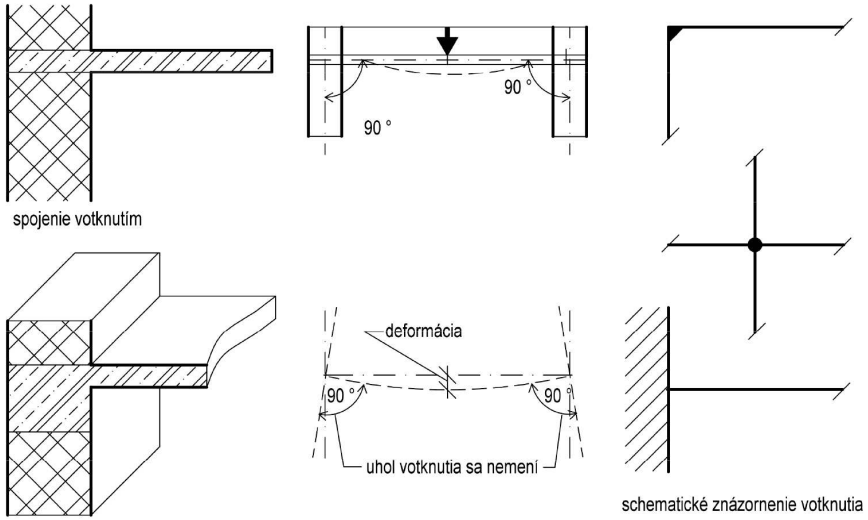
Voľné uloženie dovoľuje posun a pootočenie prvku. Na podporu sa prenáša zvislé zaťaženie.



b) spojenie votknutím

B

Je to pevné, nepoddajné spojenie. Pri predpokladanom namáhaní zostáva uhol, ktorý zvierajú konštrukčné prvky stavby, stály. Pri spojení votknutím sa prenášajú všetky spôsoby zaťaženia, t. j. tlak, ťah, ohyb, šmyk a krútenie.



c) kĺbové spojenie

Kĺbom sa spoja dva prvky tak, že sa vzájomne nemôžu posunúť, môžu sa pootočiť. Do kĺbovej podpory sa moment neprenáša, má nulovú hodnotu.

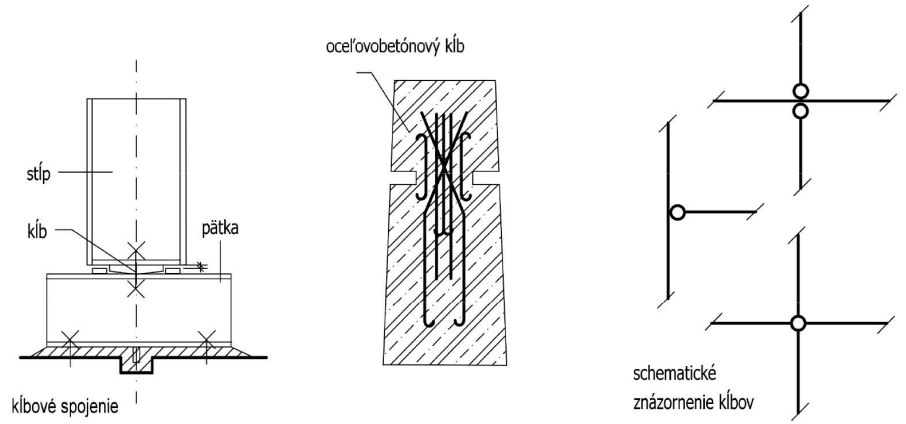
Spôsob spojenia prvkov má rozhodujúci význam na:

a) zabezpečenie priestorovej tuhosti konštrukčnej sústavy. Zabezpečuje sa ním spolupráca jednotlivých prvkov pri celkovom zaťažení zvislými a vodorovnými silami.

b) návrh prierezov jednotlivých prvkov. Spôsob spojenia rozhoduje, či zaťaženiu bude vystavený len jeden prvok, alebo mu budú pri prenášaní zaťaženia pomáhať prvky s ním spojené. Ak prvok odoláva zaťaženiu izolovane, musí mať väčšie dimenzie a spotrebuje sa viac konštrukčného materiálu.

C

c) zabezpečenie predpokladaných deformácií. Na každé zaťaženie prvok reaguje zmenou veľkosti napätia, ktoré vyvolá určitú deformáciu, stlačenie, pretiahnutie, ohnutie, posun. Ak je prvok na toto zaťaženie dimenzovaný, deformácie sa prejavia len v predpokladaných medziach. Kombináciou spojenia rôznych prvkov sa vytvára konštrukčný systém, ktorý odoláva deformáciám. V opačnom prípade môže dôjsť k deštrukcii. V štádiu voľby spôsobu spojenia konštrukčných prvkov projektant určuje, aké vnútorné sily budú v konštrukcii pôsobiť, kým vonkajšie vplyvy na konštrukciu ovplyvniť nemôže.

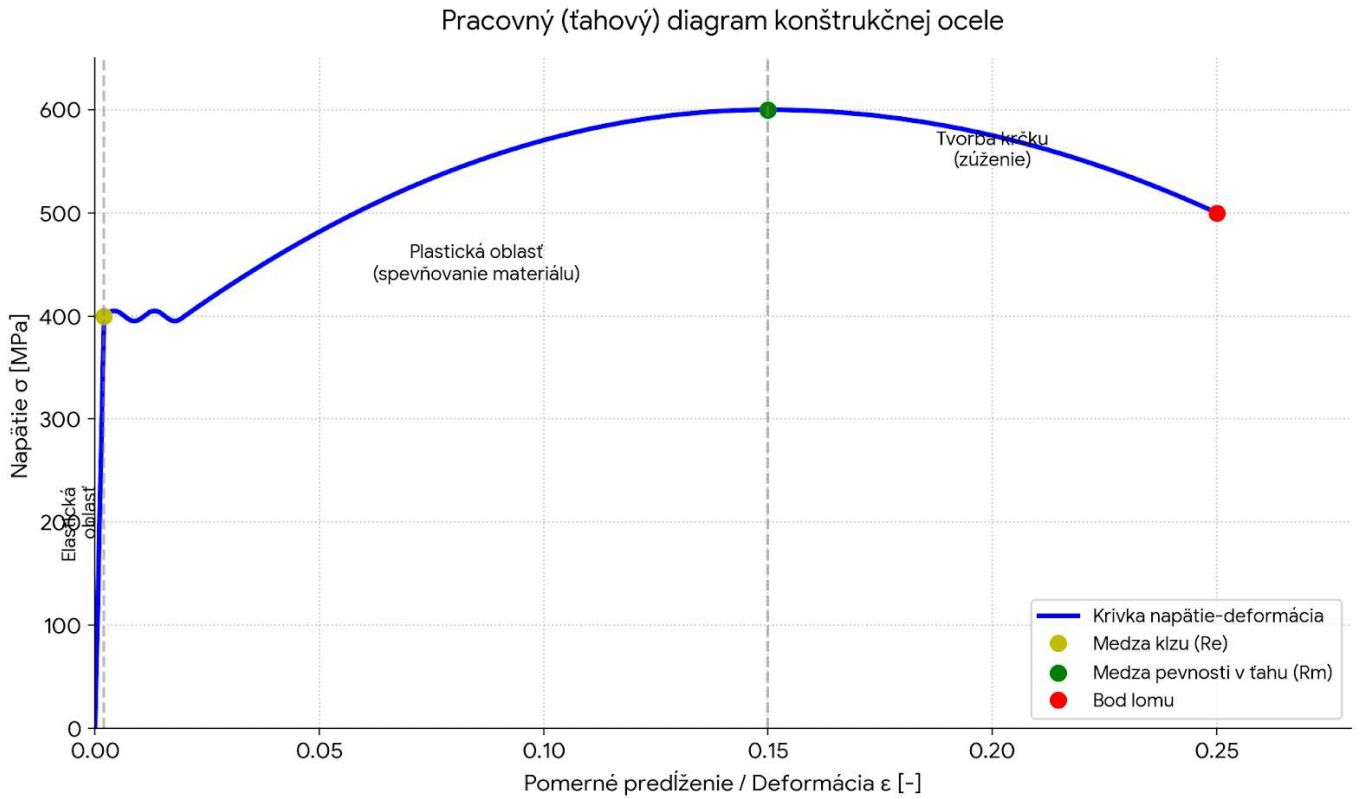


Stavebné materiály sa pod vplyvom vonkajších síl prejavujú špecifickými spôsobmi:

Elastické správanie (elasticita) - zaťažením a pôsobením síl v rámci určitých hraníc, nedôjde k trvalému pretvoreniu; keď zaťaženie prestane pôsobiť, konštrukčný prvok sa ako pružina vráti do pôvodnej podoby

Plastické správanie (plasticita) - ak sa prekročia hraničné hodnoty elastického správania, ale zaťaženia spôsobujúce deštrukciu sa nedosiahnu, vznikajú pri všetkých konštrukčných prvkoch trvalé pretvorenia (napr. ohnutie)

Tečenie (dotvarovanie) - pri dlhodobom namáhaní (aj v závislosti od pôsobiacej teploty), možu na konštrukčných prvkoch vzniknúť trvalé zmeny tvaru v dôsledku štrukturálnych zmien použitých stavebných materiálov; ak sa konštrukčné prvky zhotovené z takýchto stavebných materiálov (napr. z ocele) zaťažia šokom, môže dôjsť k ich deštrukcii krehkým lomom (pri nízkych teplotách)



Vonkajšie sily môžu pretvoriť konštrukčné prvky aj stavebné objekty a ovplyvniť ich stabilitu.

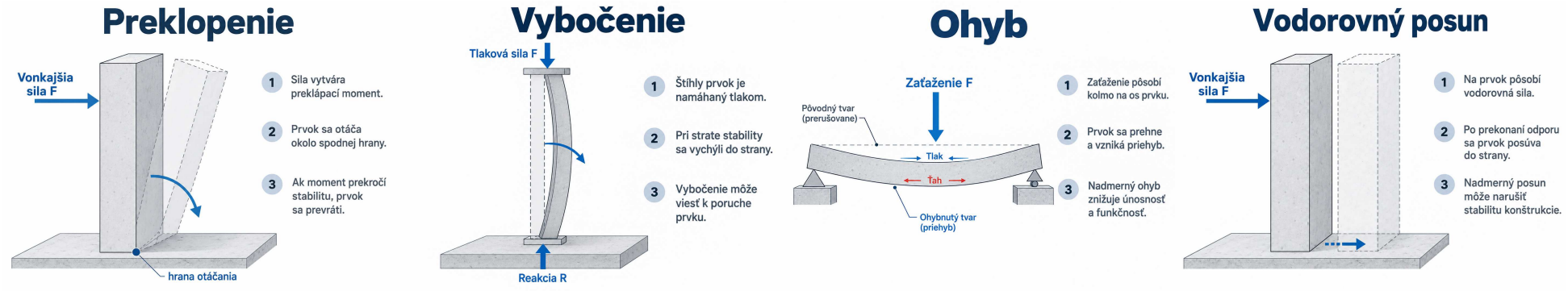
<u>Účinky vonkajších síl</u> sa môžu prejaviť ako:

(pre)klopenie - ak je výsledný moment klopenia väčší ako moment stability (moment stability závisí od hmotnosti konštrukčného prvku, resp. stavebného objektu), konštrukčný prvok, resp. stavebný objekt sa následkom pôsobenia sily (napr. tlaku vetra alebo pôdy) preklopí

vybočenie - pri pôsobení tlaku v pozdĺžnom smere štíhle konštrukčné prvky v tvare prúta vybočujú, plošné konštrukčné prvky (napr. steny) sa vydúvajú; bezpečnosť pri vzpere ovplyvňuje dĺžka a najmenšia šírka konštrukčného prvku, spôsob ukotvenia konštrukcie (voľne stojaca, votknutá na jednej strane alebo na oboch stranách) a druh stavebného materiálu. Charakteristická veličina konštrukcie je tzv. štíhlosť, resp. stupeň štihlosti

ohyb - konštrukčný prvok podopretý v bode alebo lineárne sa pri namáhaní bremenami priečne na pozdĺžnu os prehne medzi bodmi podopretia, uloženia

posun (vodorovný) - ak spojenie konštrukčného prvku s okolitými prvkami alebo so základovou pôdou nie je poistené trením alebo konštrukčnými opatreniami, konštrukčný prvok sa môže posunúť (najmä vodorovne)



Stenové konštrukčné systémy

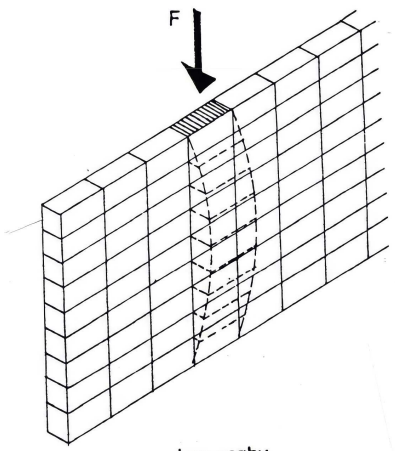
Základný nosný prvok v stenovom konštrukčnom systéme je **stena**

- prenáša zvislé aj vodorovné zaťaženie cez základy do základovej pôdy
- orientácia stien vo vzťahu k pôdorysu stavby môže byť – pozdĺžna, priečna, obojsmerná
- vodorovné zaťaženie od vetra vyvoláva v konštrukcii ohybové momenty
- steny v rovine strednice vykazujú vysokú ohybovú tuhosť voči momentom pôsobiacim v tomto smere a nízku ohybovú tuhosť v smere kolmom na strednicu
- stenový systém citlivo reaguje na nerovnomerné namáhanie spôsobené napr. nerovnomerným sadaním

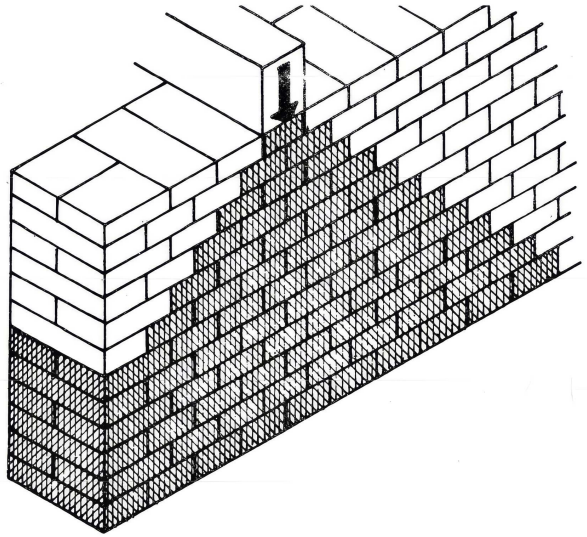
1. Murovaný stenový systém

Murované steny sa realizujú z kusových stavív rôzneho druhu. Najstarší stavebný materiál bol kameň vyznačujúci sa dobrými mechanicko-fyzikálnymi vlastnosťami. Dnes sa používa skôr na poveternostne namáhané časti budov – sokle, podzemné časti budov, ako dekoračný materiál a vo veľkej miere v cestnom staviteľstve. Dnes používané stavebné materiály sú **keramické tehly plné alebo ľahčené**, keramické bloky, **tvárnice z ľahčených betónov**, ktoré okrem statických požiadaviek plnia aj požiadavky stavebnej tepelnej techniky.

Výslednú pevnosť muriva ovplyvňuje aj **väzba murovacích prvkov**. Väzba muriva má veľký vplyv na **rovnomerné rozloženie tlaku** a tým aj na celkovú únosnosť muriva. Kusové stavivo sa ukladá vo vodorovných vrstvách a viaže sa tak, aby nevznikali priebežné zvislé škáry.



bez vazby



1.1 Steny murované z tehlových materiálov

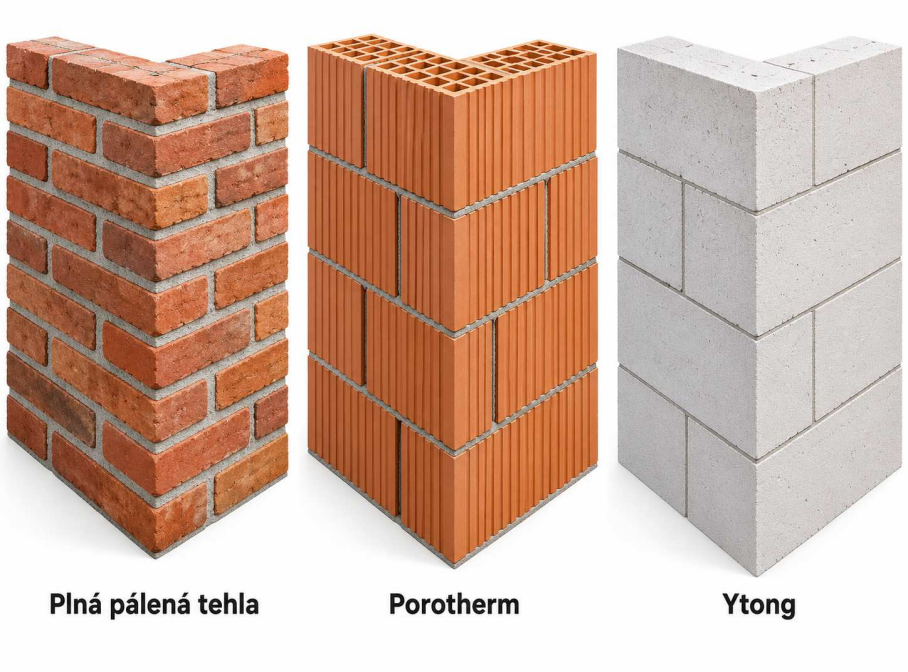
Murované konštrukcie majú v stavebníctve najdlhšiu tradíciu. **Plná pálená tehla** základných rozmerov **140 x 65 x 290 mm** sa vyrába ešte aj dnes. Koordinačné hrúbky muriva z tehál plných pálených sú odstupňované po 150 mm, čiže 150 mm, 300 mm, 450 mm a 600 mm.

1.2 Steny murované z tehlových blokov

Výrobou tehlových blokov sa dosiahlo splnenie tepelnoizolačných požiadaviek a zníženie pracnosti pri murovaní. Tehlové bloky sú vyľahčené pozdĺžnymi dutinami. Zvislé styčné škáry sa robia bezmaltové, spoj pero – drážka. Vyľahčovanie blokov škárami a mikropórami má za následok znižovanie pevnosti výrobkov.

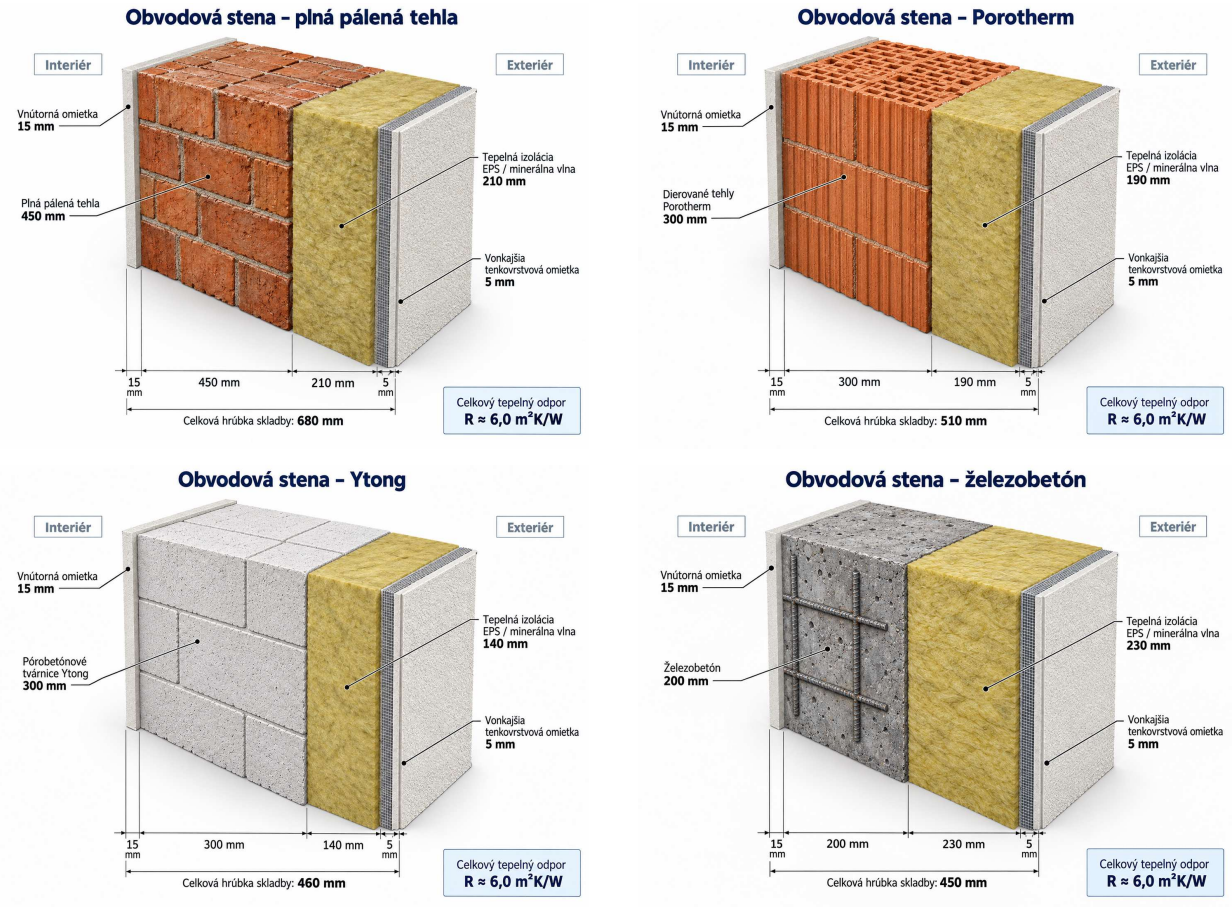
1.2 Steny murované z pórobetónových tvárnic

Sú to plné, homogénne tvárnice, ktoré sa používajú na obvodové murivo, výplňové murivo, vnútorné nosné aj deliace steny. Pórobetón sa vyrába autoklávovaním betónu ako plynobetón alebo plynosilikát. Majú dobrú tepelnoizolačnú vlastnosť, kde $\lambda = 0{,}12 – 0{,}27$ W $m^{-1}K^{-1}$. Přobetón sa ľahko opracováva, jednoducho sa režú drážky do muriva, vŕtajú otvory pre hmoždinky. Nie sú vhodné na piliere a konštrukcie s exponovaným zaťažením. Presné tvárnice sa lepia tmelom. Nevýhoda pórobetónového muriva je jeho vysoká schopnosť prijímať vlhkosť. Preto nie je vhodné na konštrukcie trvale vystavené vlhkosti. Nehodí sa na suterénne múry a obvodové múry by mali začínať aspoň 300 mm nad terénom.



2. Steny z monolitického betónu

Betón sa vyznačuje veľmi dobrými mechanickými vlastnosťami. Má vysokú pevnosť v tlaku, ale nízku v ťahu. Ťahové sily prenáša výstuž. Steny namáhané len tlakom môžu byť robené z nevystuženého betónu. Steny zaťažené vodorovným zaťažením od vetra, príp. sejzmických účinkov alebo zemného tlaku musia byť vystužené na vzniknuté ohybové momenty. Betónová stena je štíhly prvok namáhaný vperným tlakom. Betón je tepelne veľmi vodivý materiál, má zlé tepelnoizolačné schopnosti $\lambda = 1,2 - 1,7$ W $m^{-1}K^{-1}$. Obvodové betónové steny musia byť opatrené tepelnou izoláciou. Vznikne vrstvená konštrukcia najčastejšie s kontaktným tepelnoizolačným systémom.



Príklady kompletnej skladby obvodovej steny pri zachovaní rovnakých teplotechnických požiadaviek na výslednú konštrukciu

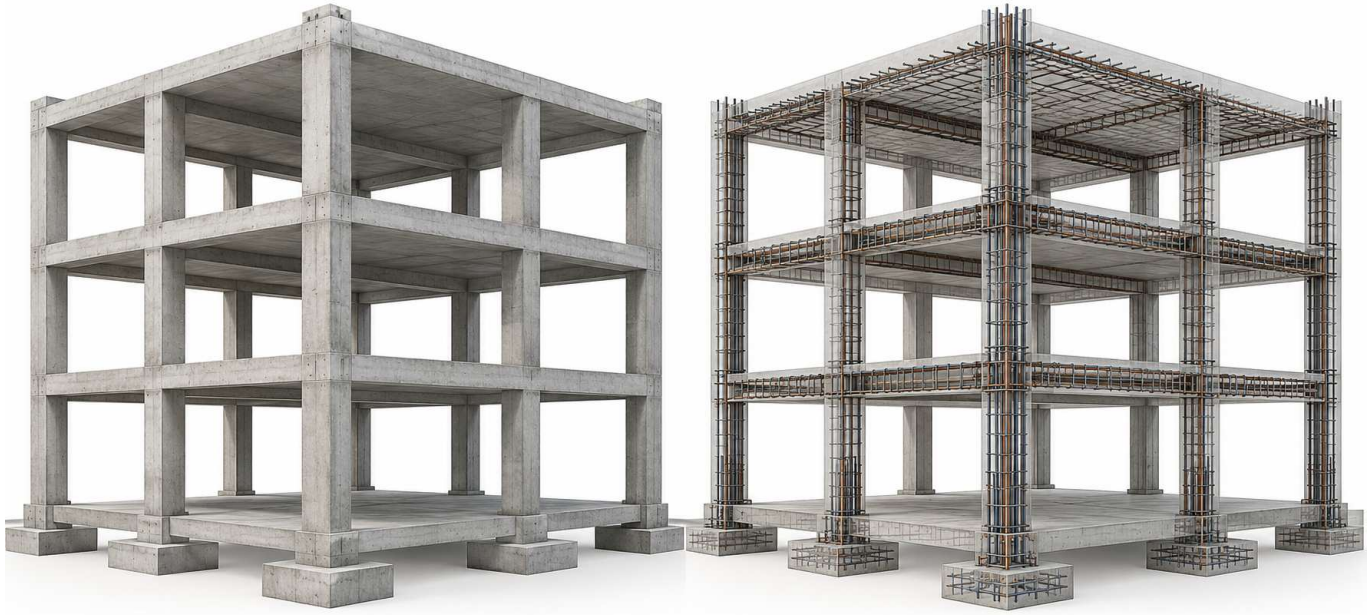
Skeletové konštrukčné sústavy

1. Skeletová konštrukčná sústava

Snaha po dosiahnutí väčšej dispozičnej voľnosti a variability, znížení hmotnosti zvislých nosných konštrukcií a efektívnejšom využití konštrukčných vlastností stavebných materiálov (železobetónu, ocele) viedla k výraznému rozdeleniu zvislých prvkov na nosné a nenosné. Zvislé nosné steny sa nahradili tyčovými prvkami – stĺpmi.

1.1 Železobetónový monolitický skelet

Prvky s nosnou funkciou tvoria vlastnú konštrukciu budovy – skelet a prenášajú vodorovné a zvislé zaťaženie. Základnými nosnými prvkami sú tu **stĺpy, priečle (prievlaky) a stropy**. Prednosťou monolitického železobetónového skeletu je hlavne jeho celistvosť a možnosť vytvárania konštrukcií ľubovoľného tvaru. Základné nosné prvky sa betónujú na stavbe vcelku, čím vzniká jednoliata. Jej monolitickosť spôsobuje, že pri zaťažení ktorejkoľvek časti skeletu spolupracujú vzájomne všetky prvky. Stĺpy sú namáhané tlakom, väčšinou v kombinácii s ohybom, pre prievlaky, trámy a dosky je charakteristické namáhanie ohybom.
Konštrukčný materiál železobetónového skeletu je vystužený betón (zmes štrkopiesku, cementu a vody + oceľová výstuž). Nevystužený betón má síce **veľkú pevnosť v tlaku**, ale jeho **pevnosť v ťahu je veľmi malá**. **Zabetónované oceľové vložky (výstuž) zachytia ťahové napätia, tlak prevezme betón.**
Stĺpy sú síce namáhané predovšetkým tlakom, ale monolitickým spojením s ostatnými prvkami konštrukcie (prievlaky, stropné dosky) sa do nich vnáša ohyb, ktorý vyžaduje ťahovú výstuž. Výstuž napomáha pevnosti betónu v tlaku (napr. strmienka nedovolia vybočeniu tlačenej armatúry pri zaťažení). Najmenší prípustný pôdorysný rozmer železobetónového stĺpu je 250 x 250 mm. Pri bežných typoch občianskych stavieb sa rozmery pohybujú od 300 do 500 mm.

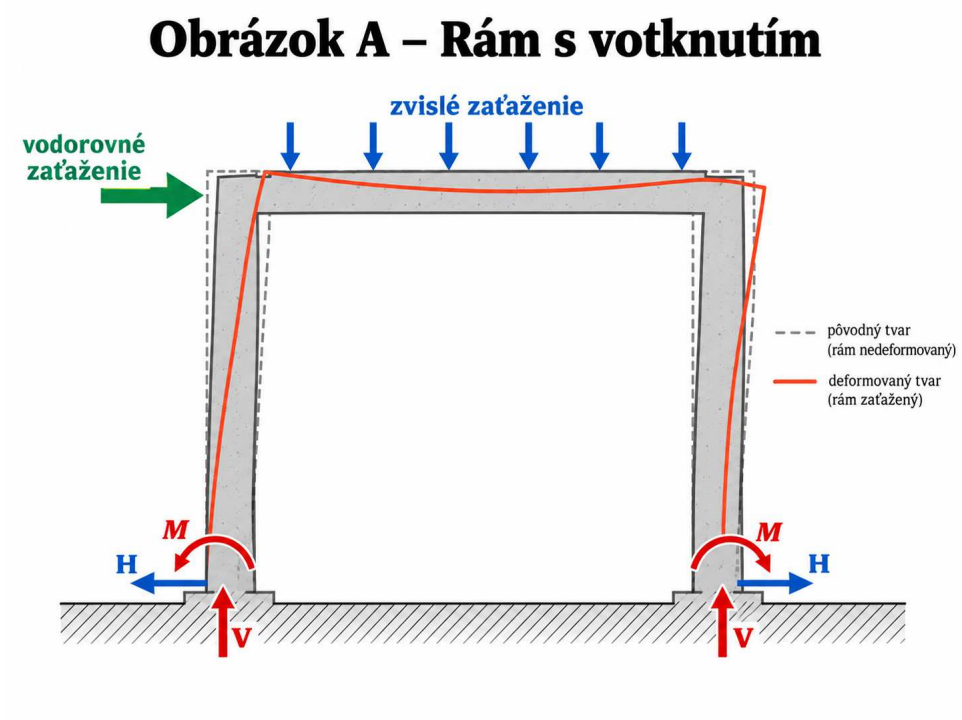


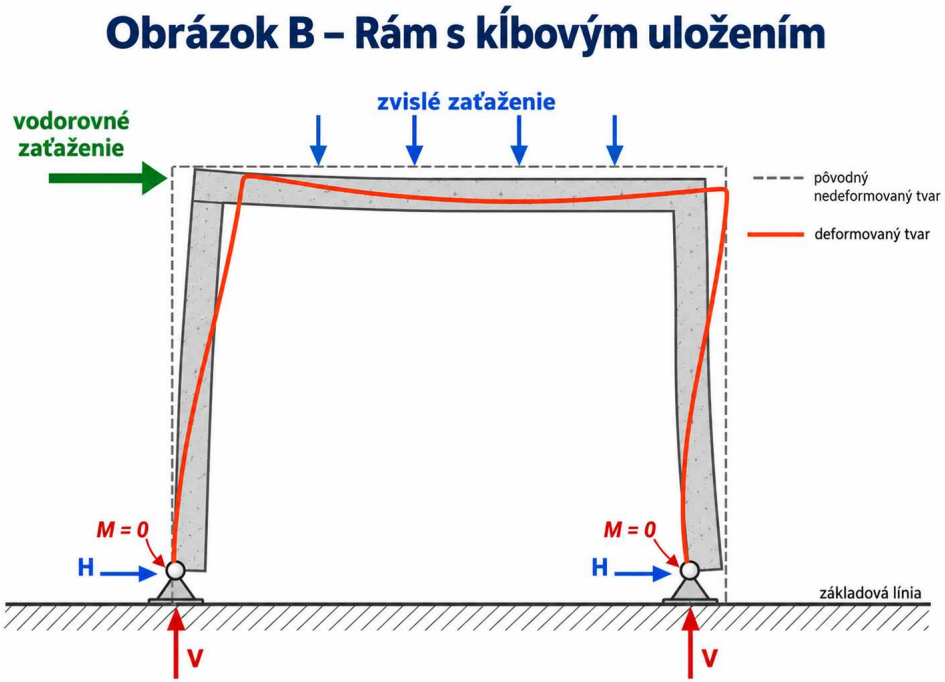
Monolitický skelet

Monolitický skelet s výstužou

Vzájomne spojené stĺpy a prievlaky tvoria rámovú konštrukciu.

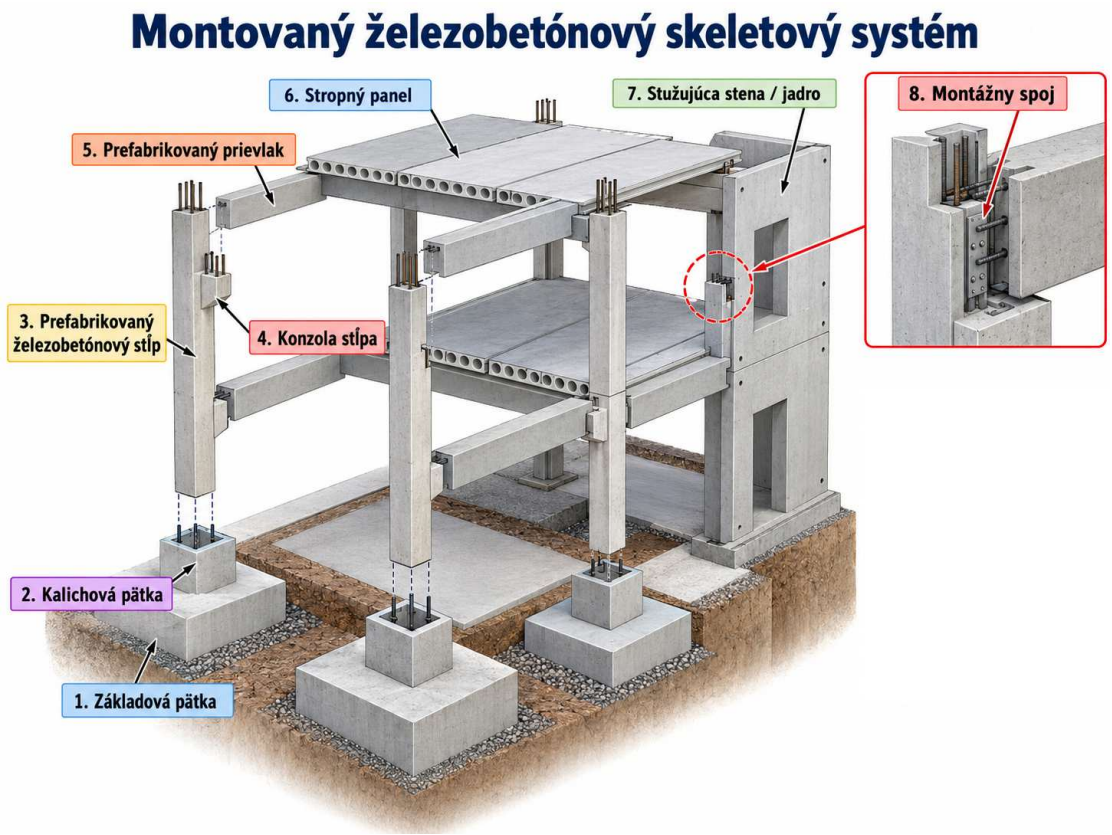
Tuhosť rámovej konštrukcie je zabezpečená vzájomným spojením stĺpov a prievlakov votknutím. Pri prenášaní zaťaženia v rámovej konštrukcii uhol votknutia zostáva nezmenený. Na obrázku A je znázornený spôsob deformácie rámu vplyvom zvislého a vodorovného zaťaženia a reakcie, ktoré zaťaženie vyvoláva v mieste votknutia rámu. V mieste votknutia okrem vodorovných a zvislých reakcií vzniká ohybový moment. Iný variant rámu, obrázok B, s kĺbovým uložením má tú výhodu, že v mieste uloženia rámu je ohybový moment nulový. Pôsobia tu len reakcie proti zaťaženiu.



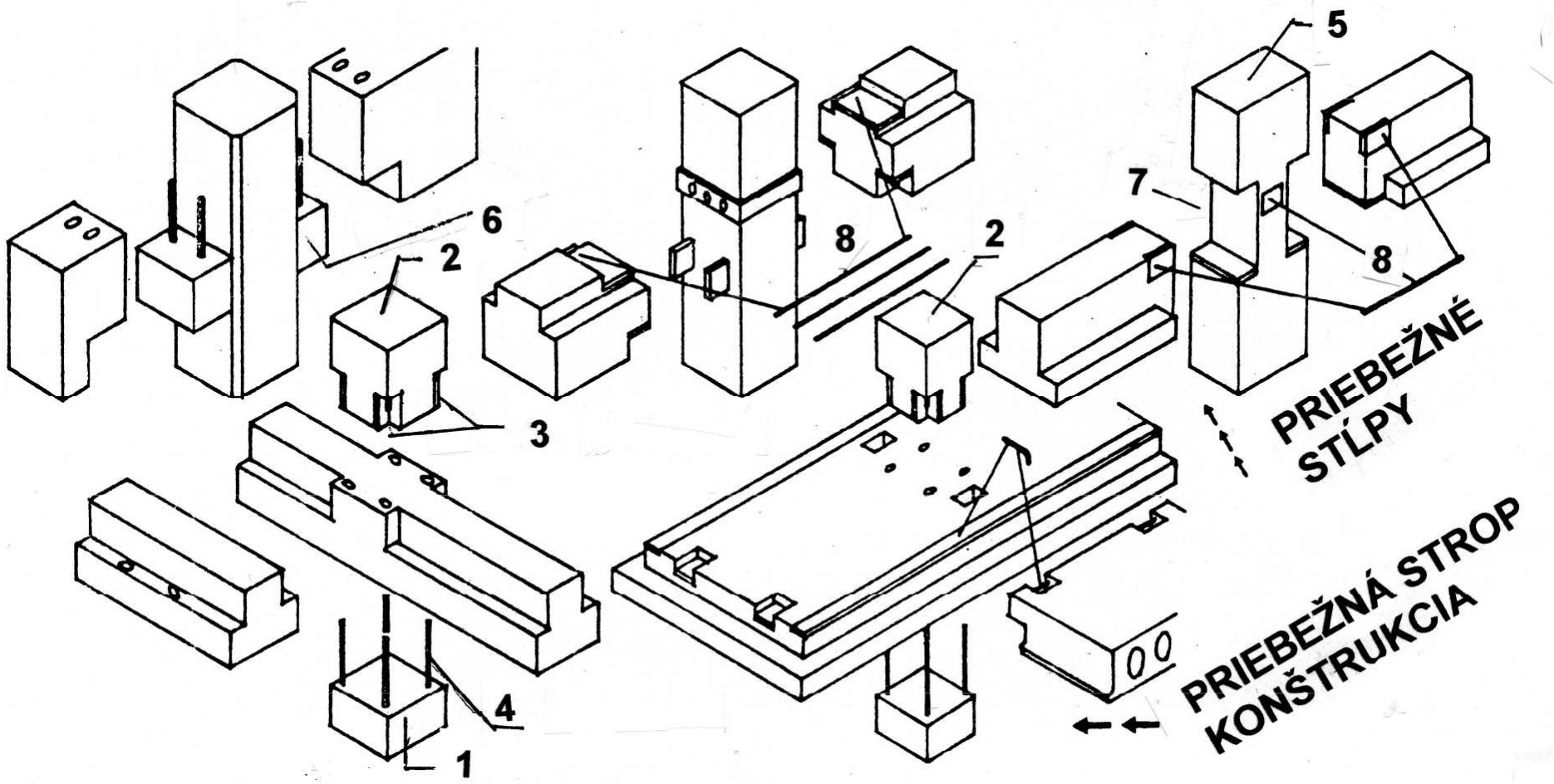


1.2 Železobetónový montovaný skelet

Charakteristický znak montovaného železobetónového skeletu sú **prefabrikované tyčové prvky**, ktoré sa na stavbe spájajú do rámov, alebo už vo výrobni sú zhotovené prefabrikované tuhé rámy v tvare kríža, písmena H a pod. Skeletová sústava pozostáva zo zvislých prvkov – stĺpov, vodorovných prvkov – prievlakov (priečlí), stužidiel a stropných dosák. Aby stĺpy, ktoré prenášajú účinky zvislých zaťažení, **boli schopné zaistiť priestorovú stabilitu systému (budovy), je nutné ich vzájomne spojiť – spriahnuť v obidvoch smeroch do priestorovo pôsobiacej sústavy.** Styky dielcov musia byť navrhnuté tak, aby sa montovaná konštrukcia čo najúčinnejšie zmonolitnila a vyrovnala sa po statickej stránke konštrukcii monolitickej. Konštrukčné riešenie stykov je preto závažný problém. Spoje musia byť jednoduché, málo pracné a musia vykazovať potrebnú pevnosť, t.j. bezpečne prenášať sily, ktoré na ne pôsobia.



Účinnejšie spriahnutie stĺpov a prievlakov sa dosiahne **použitím šikmých prútov – diagonál** (prútová priehradová sústava), **alebo stenami**. Spriahnutie stenami je účinnejšie, lebo pri spriahnutí šikmými prútmi, ktoré prenášajú sily, dochádza k ich predlžovaniu a skracovaniu a tým popúšťaniu spriahnutia. Spriahnutie pomocou stenových prvkov je veľmi účinné, tieto prvky majú veľkú tuhosť (menej sa deformujú).



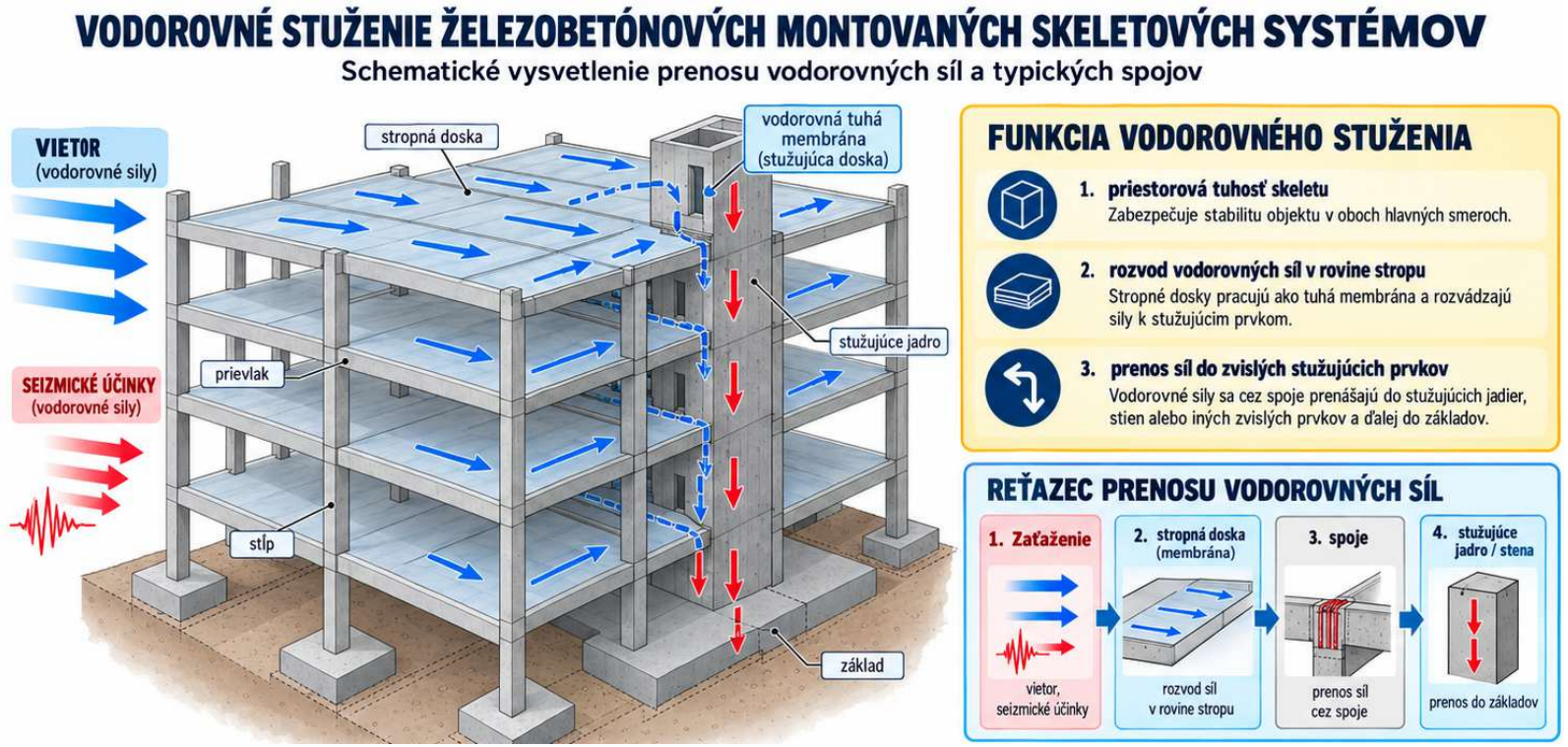
Rôzne druhy stĺpových systémov podľa spôsobu stykovania prvkov

1 – spodný stĺp, 2 – horný stĺp, 3 – oceľový L profil dolného zhlavia, 4 – vyčnievajúca hlavná výstuž,, 5 – priebežný stĺp, 6 – konzolka, 7 – vybratie, 8 – kotevné dosky

Vodorovné a zvislé stuženie železobetónovej montovanej skeletovej konštrukcie

Stuženie nosnej konštrukcie vo vodorovnej rovine sa zabezpečuje v každej stropnej doske. Stuženie je možné zhotoviť v závislosti od konštrukčného usporiadania a riešenia systému:

a) zálievkovou výstužou a zálievkovým betónom uloženým do priestoru medzí jednotlivé stropné dielce
b) zálievkovou výstužou vloženou do stykov medzi stropné dielce a privarenou alebo inak kotvenou k prievlakom a stužidlám
c) zvarením vyčnievajúcej výstuže zabudovanej v dielcoch, ktorá sa nepodieľa na prenášaní zvislých účinkov



Vo zvislej rovine možno systém stotožniť s niektorým zo skôr opísaných spôsobov, t.j. spriahnutím stĺpov stropnou doskou, prievlakmi, diagonálami alebo diafragmami (stenami). Stuženie nosného systému musí mať potrebnú tuhosť a únosnosť. Tuhosť stropnej dosky vo svojej rovine je vzhľadom k jej rozmerom v bežných prípadoch vyhovujúca. Dôležité je zaistiť prenesenie ťahových a šmykových síl v stykoch dielcov stropnej dosky, ktoré vznikajú pôsobením zaťažení.

1.3 Oceľový skelet

Budovy s oceľovou kostrou sú omnoho **ľahšie** ako obdobné budovy z masívnych materiálov, čo sa prejavuje v ľahšej konštrukcii základov a **umožňuje zakladanie v menej únosných zeminách**. V prospech oceľovej konštrukcie svedčí aj **priaznivejší pomer medzi hmotnosťou a pevnosťou aj únosnosťou**. Oceľové konštrukcie vynikajú subtílnosťou. Konštrukčné nosné sústavy z oceľových nosných prvkov môžu byť viacpodlažné aj jednopodlažné. Oceľové konštrukcie môžu tvoriť celú nosnú sústavu alebo môžu byť kombinované so železobetónovými prvkami. Ich využitie je možné vo všetkých výškových stavbách, v stavbách občianskeho vybavenia, kde sa požaduje preklenutie veľkých rozponov, v halových stavbách pre priemysel a poľnohospodárstvo. **Oceľové nosné konštrukcie viacpodlažných budov** sú vytvárané skeletovou sústavou pozostávajúcou z prútových prvkov, a to sú stĺpy, prievlaky (priečle), nosníky, stužidlá, stropnice a zavetrovacie prvky.

Najbežnejšie prierezy v skeletových stavbách sú za tepla valcované prierezy tvaru I, U, L, T a rúrky. V značnej miere sa používajú profily valcované za studena s hrúbkou stien 2 až 5 mm. Ich výhodou je malá hrúbka stien a tým aj ich nízka hmotnosť. Veľký rozsah využitia majú plechy, a to rovné, vlnité alebo ohýbané za studena na rôzne nosníky.



charakteristický príklad oceľového skeletu so základným popisom prvkov

Drevené konštrukčné sústavy

Drevo patrí do skupiny stavebných materiálov z obnoviteľných zdrojov. Poskytuje výborný konštrukčný materiál
- ľahko opracovateľné
- malá objemová hmotnosť uľahčuje montáž
- vysoká pevnosť v tlaku a v ohybe

Vlastnosti (kvalita) dreva sú závislé od - štruktúry, skladby vláken, sukovitosti, druhu, hustoty, vlhkosti.

Ak je tyčový drevený prvok namáhaný tlakom v smere vláken, má tendenciu vybočiť a zlomiť sa. Odpor proti tejto deformácii sa nazýva **pevnosť vo vzpere**. Vybočeniu sa v praxi bráni skrátením voľnej dĺžky stĺpu vložením postranných šikmých vzpier alebo priečnym vystužením.

Drevo je veľmi **dobrý izolant**, nakoľko teplo prijíma veľmi pomaly a pomaly ho aj odovzdáva. Táto jeho vlastnosť je ovplyvnená pórovitosťou dreva a jeho hmotnosťou. Súčiniteľ tepelnej vodivosti je vyšší pri dreve s väčšou objemovou hmotnosťou, čo platí aj pri ostatných stavebných materiáloch.

V závislosti od teploty a vlhkosti okolitého vzduchu prebieha vysychanie dreva. **Vysychanie dreva** je sprevádzané tvarovými zmenami dreva a vznikom trhlín, ktorých množstvo je závislé od rýchlosti vysúšania. Opačným procesom vysychania je jeho schopnosť **prijímať vlhkosť** zo vzduchu a bobtnať.

Drevo je materiál, **napádaný škodcami** v štádiu vegetácie, aj ako stavebný materiál. Stromy napádajú kôrovce, lykožrúti a rôzne larvy, ktoré v ňom vyžierajú cestičky. Zabudované drevo môže byť napadnuté drevokazným hmyzom, napr. červotoče.

Drevené stavebné konštrukcie sa zhotovujú formou **tesárskych konštrukcií** z masívneho dreva bežnej kvality, najčastejšie smrekového a len výnimočne z tvrdého dreva.



<u>Drevené stavby charakterizuje konštrukcia steny. Rozoznávame steny:</u>

1. zrubové

2. hrázdené

3. stĺpikové

4. prefabrikované panelové

5. prefabrikované z tvaroviek

6. prefabrikované bunkové

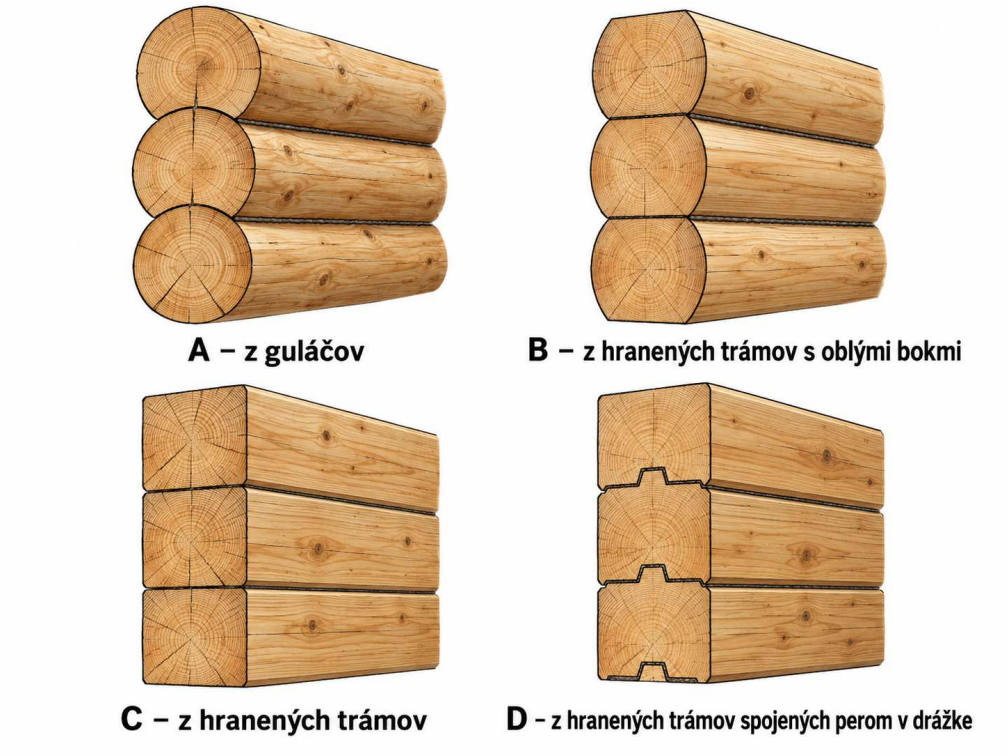
Drevené stavby **musia byť chránené proti zemnej vlhkosti a odstrekujúcej dažďovej vode**. Úroveň založenia drevenej steny by mala byť približne 600mm nad úrovňou terénu.

1. Zrubové stavby

Začiatky zrubových stavieb siahajú do ranného stredoveku, stavali sa v krajinách s vysokým zalesnením, poskytovali dostatok stavebného materiálu, ktorý sa opracovával veľmi jednoducho a nedokonalými nástrojmi. Stavba bola rýchlo hotová a mohla sa hneď používať.

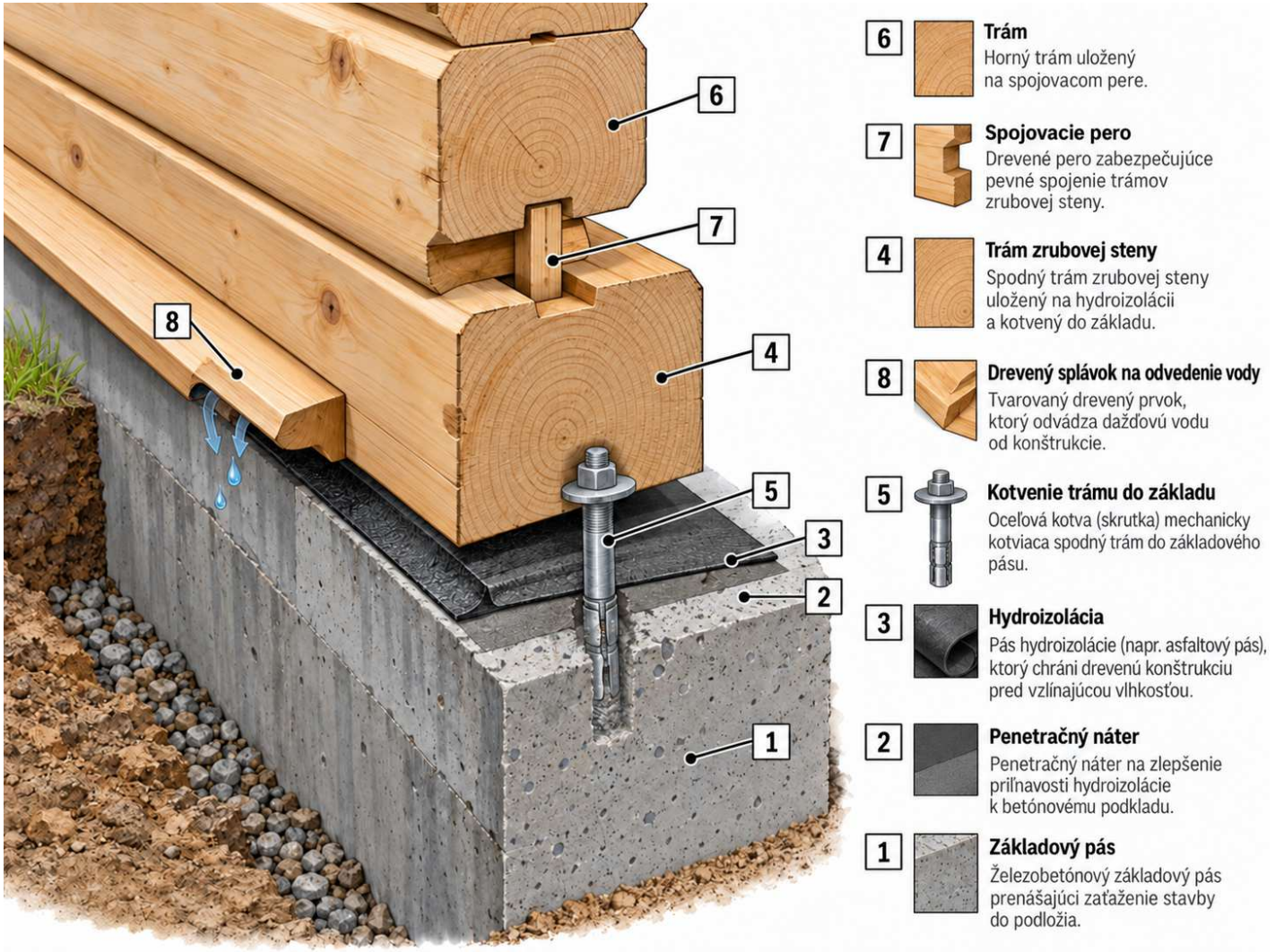
Konštrukcia zrubovej steny

Zrubová stena vznikne vodorovným vrstvením masívnych drevených guliačov, pražcov, trámov čiastočne alebo úplne hranených na seba tak, že vytvárajú pevnú a tesnú zvislú stenu. Hrúbka trámov závisí od zaťaženia steny a pri obytných budovách i od podnebia. Býva obyčajne 180x200mm až 200x220mm. Trámy ostro hranené majú v ložných škárach tesne doliehať.



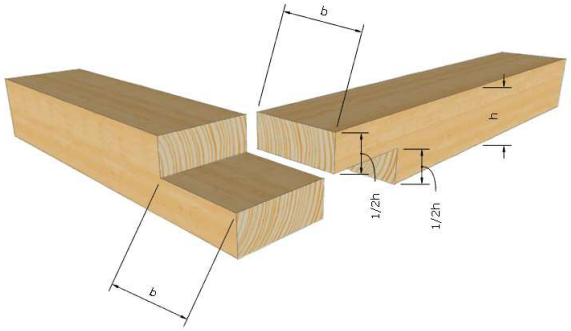
Prierezy zrubovou stenou
A – z guláčov, B – z hranených trámov s oblými bokmi, C – z hranených trámov, D – z hranených trámov spojených perom v drážke

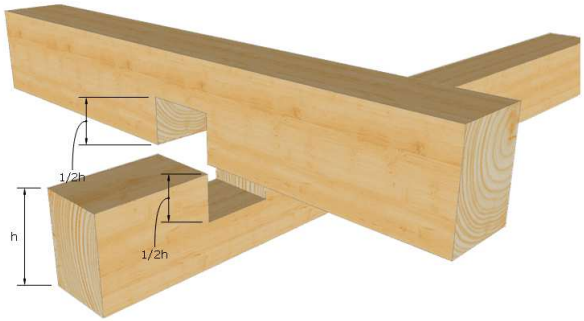
Zrubová stavba je založená na základových pásoch, ktoré prechádzajú do podmurovky vysokej približne 600mm. Táto je vybavená hydroizoláciou. Stavba sa osadí tak, že do sokla sa zakotvia ploché oceľové pásoviny, ktoré zaisťujú spodný trám proti posunutiu. Spodný trám sa vybaví čapovanou **okapničkou** presahujúcou líce sokla alebo sa zrubová stena osadí na podmurovku s predsadením približne 30mm, aby sa zabránilo zatekaniu pod **prvý zrubový rám – prah**.

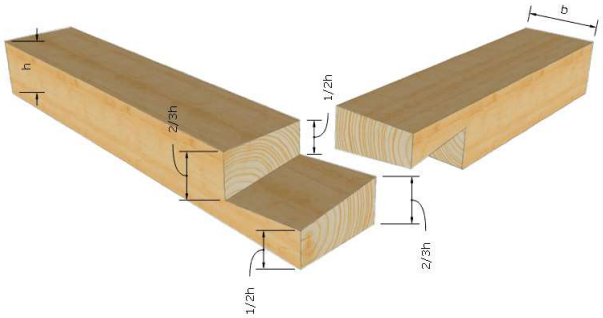


Spoje zrubových stien

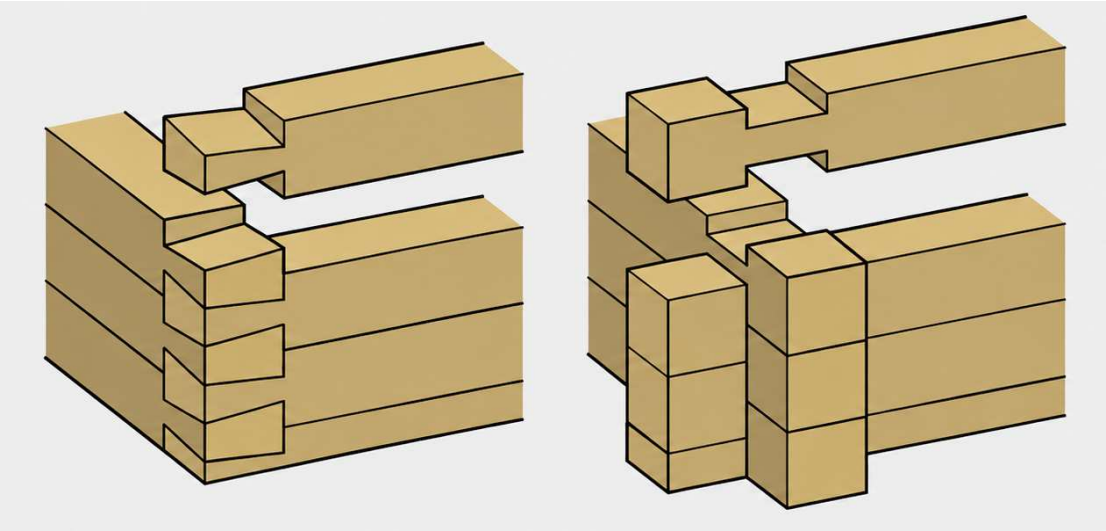
V rohoch sa trámy spájajú **preplátovním**. Trámy obidvoch stien prebiehajú **v jednej úrovni** a konce trámov sú zrezané na plovicu výšky. Zarezanie trámov môže byť rovné alebo rybinovité. Proti posunutiu sa zaistí spoj zhlavím alebo svorníkom – dreveným kolíkom z tvrdého dreva, ktorý sa osadí do vopred vyvŕtaných zvislých otvorov v strede spoja, vždy cez niekoľko vrstiev trámov.





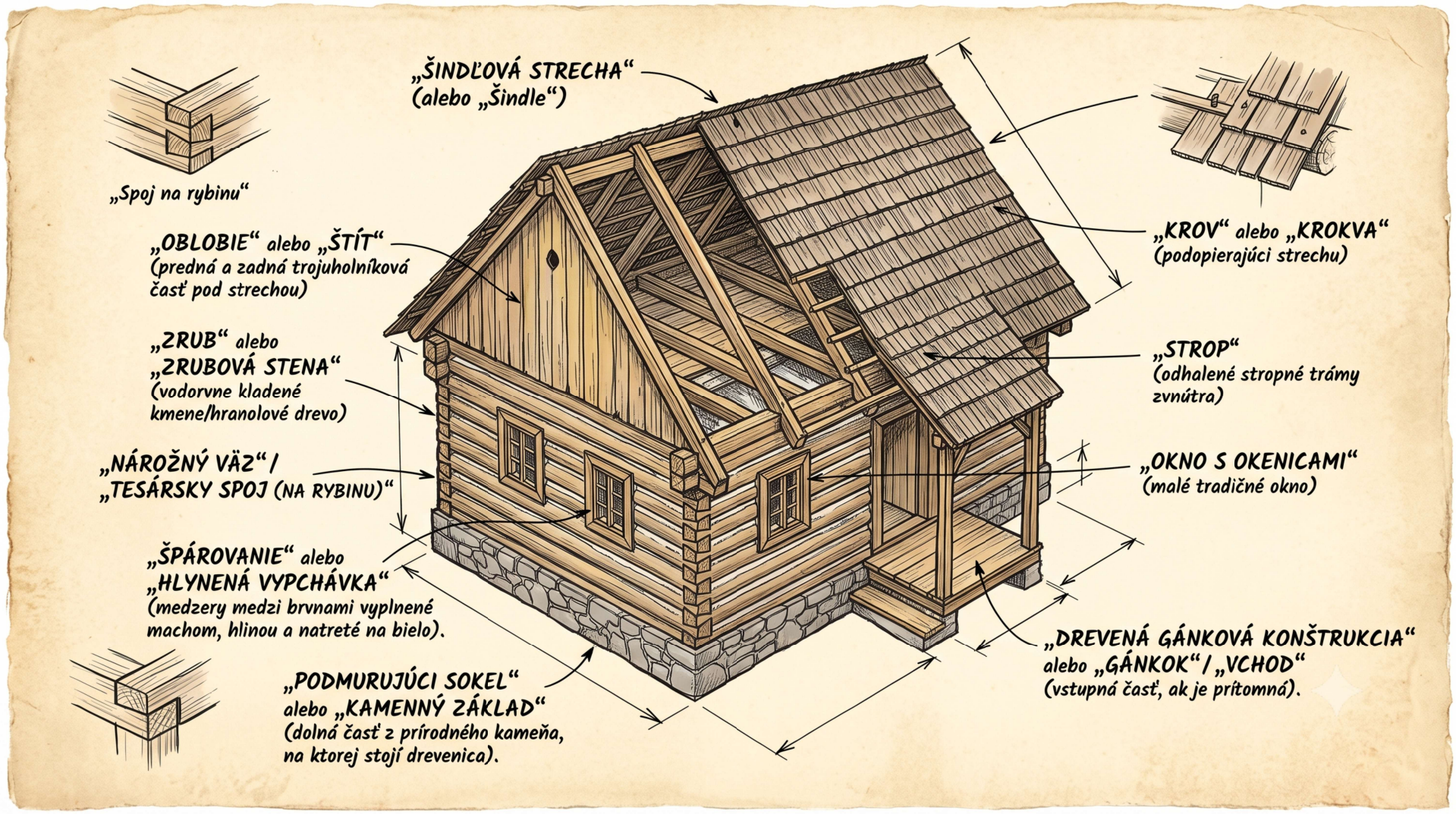


Trámy dvoch kolmých stien sú **o plovicu výšky vrstvy vystriedané**. V tomto prípade je z horného i dolného líca trámu vyrezaná ¼ a to opäť rovno so zhlavím alebo rovnako ako v predchádzajúcom prípade so svorníkom alebo rybinovite. Pri okenných a dverových otvoroch sa osadia zvislé stĺpiky, ktoré vytvárajú ostenie otvorov.



Stropy a krovy

V zrubových stavbách sú trámové stropy, z požiarneho hľadiska často riešené s rovným podhľadom a omietkou. Trámy – stropnice sú cez horný trám steny kampované a okrem toho zaistené presahujúcim zhlavím.



Celková priestorová schéma tradičnej zrubovej stavby



Ilustračný postup výstavby zrubovej stavby

2. Hrázdené stavby

Stavby tohoto typu sa dnes v našich podmienkach často nestavajú. Názov vznikol kombináciou slov hranolkový a zdený (murovaný). Steny hrázdených stavieb sú vytvorené tesárskym **spojením zvislých a vodorovných hranených trámov vzopretých šikmými vzperami**. Jednotlivé polia takto vytvorenej kostry sú vyplnené najčastejšie **tehlovým murivom**. Drevená kostra musí byť z pevného dreva, pretože tehlová výplň ju veľmi zaťažuje.



Príklad klasickej hrazdenej stavby



Príklad modernej hrazdenej stavby

Vyplnenie **hlinenou mazaninou** je staršia a najjednoduchšia metóda, kedy za použitia menších latiek bol vytvorený vo vertikálnom smere rošt, ktorý bol vyplnený v horizontálnom smere pomocou prútia alebo slamy a bol následne omietnutý hlinou.

Tento spôsob nahradilo použitie **tehlového muriva**, ktoré bolo omietnuté nepálenou hlinou. Previazanie drevené kostry a tehál bolo zabezpečené pomocou líšt trojuholníkového tvaru, ktoré boli pripevnené k drevenému rámu a tento tvar bol aj na tehlách. Takto uložené tehlové murivo bolo zabezpečené proti vypadnutiu. Jedným z zjednodušených spôsobov bolo upevnenie pomocou drevených klinov, ktoré sa zarazili medzi drevenú konštrukciu a tehlovú výplň. Nosná konštrukcia tak bola priznaná a táto kombinácia tak tvorila charakteristický rys týchto stavieb.

Nosnou konštrukciou je drevená kostra, ktorá **sa skladá z prahov, stĺpov, vzpier, väzníc a prekladov**. Táto konštrukcia sa vyhotovuje prevažne z presušeného dreva, preto je dôležité, aby nedošlo pri výstavbe k zbytočnému vystaveniu tejto konštrukcie poveternostným vplyvom. To by mohlo ovplyvniť následné osadenie celej stavby. Platí zásada, že čím je väčšia vstupná vlhkosť dreva, tým je väčšie aj následné zosychanie dreva hlavne pri horizontálne ukladaných prvkoch ako sú prahy a väznice.

Kostra hrázdených <u>stien</u> sa skladá z nasledujúcich prvkov:

.**Prah** slúži k tomu, aby sa do neho začapovali všetky stĺpiky a vzpery a aby na podmurovku roznášal akékoľvek zaťaženie rovnomerne

.**Stĺpiky** podporujú ležinu a sú začapované do prahu. Podľa ich polohy sa stĺpiky delia na nárožné, stredné, okenné a dverné. Profil stĺpika je štvorcový 100x100mm až 180x180mm

.**Ležina** zväzuje hore stĺpiky a vzpery, ktroré sú do nej začapované. Pokiaľ je to možné, robia sa ležiny z jedného kusa dreva (nadstavuje sa len nad stĺpikom)

.**Vzpery** slúžia k vystuženiu steny v pozdĺžnom smere. Kladú sa šikmo medzi prah a ležinu so sklonom šikmo k vonkajšej strane, aby sa tlak vetra prenášal z rohu budovy do stredu steny (ak by boli opačne, mohli by sa čapy vzpery i po menšej deformácii steny vytiahnuť z čapov)

.**Paždíky** sú krátke vodorovné trámce, ktoré tvoria parapety okien a nadpraží okien a dverí, prípadne rozdeľujú hrazdenú konštrukciu po výške asi 1,0m na menšie polia

.**Stropnice** sú drevené stropné trámy a ukladajú sa na ležinu

Schématický obrázok kostry hrazdenej stavby



To ako budú, v konštrukcii rozmiestnené jednotlivé stĺpiky závisí od polohy okien a dverí v konštrukcii steny.

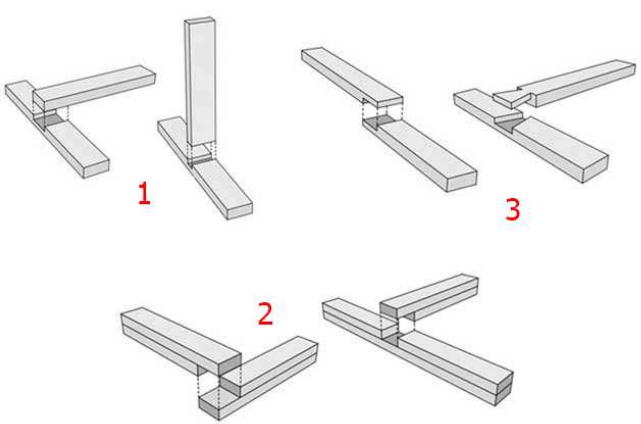
Osová vzdialenosť stĺpikov sa pri tejto konštrukcii pohybuje najčastejšie v rozpätí 800 – 1200 mm.

Dôležitým prvkom sú okenné výmeny pomocou prekladového a parapetného trámu, ktoré zabezpečia možnosť osadenia a ukotvenia okna.

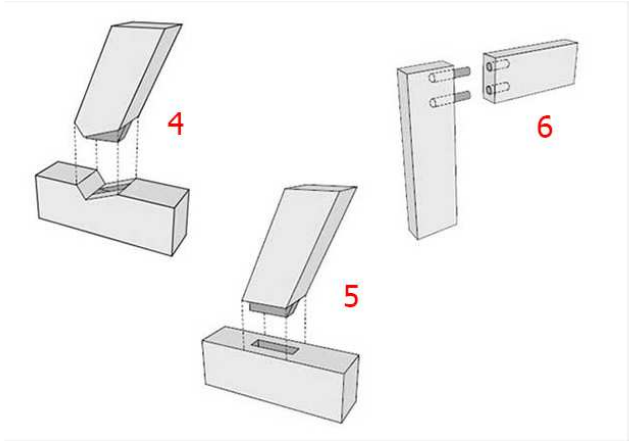
Priestorovú tuhosť konštrukcie zabezpečujú vzpery a Ondrejské kríže.

Celú konštrukciu steny uzatvára stenová väznica, ktorá plní funkciu nielen stabilizačnú pre stĺpiky a vzpery ale je aj základom pre podoprenie stropných nosníkov alebo krokvy strechy. Jej rozmery sú okolo 150 až 180 mm na šírku a 220 mm na výšku.

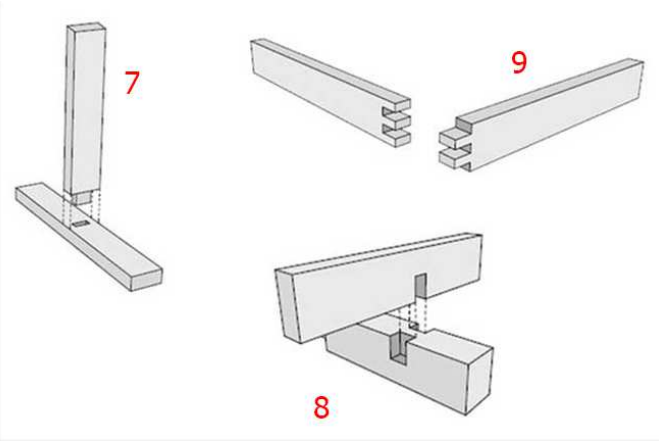
Jednotlivé prvky sú medzi sebou spájané pomocou **tesárskych spojov** (čapov, dlabov, zapustení, kampovania).



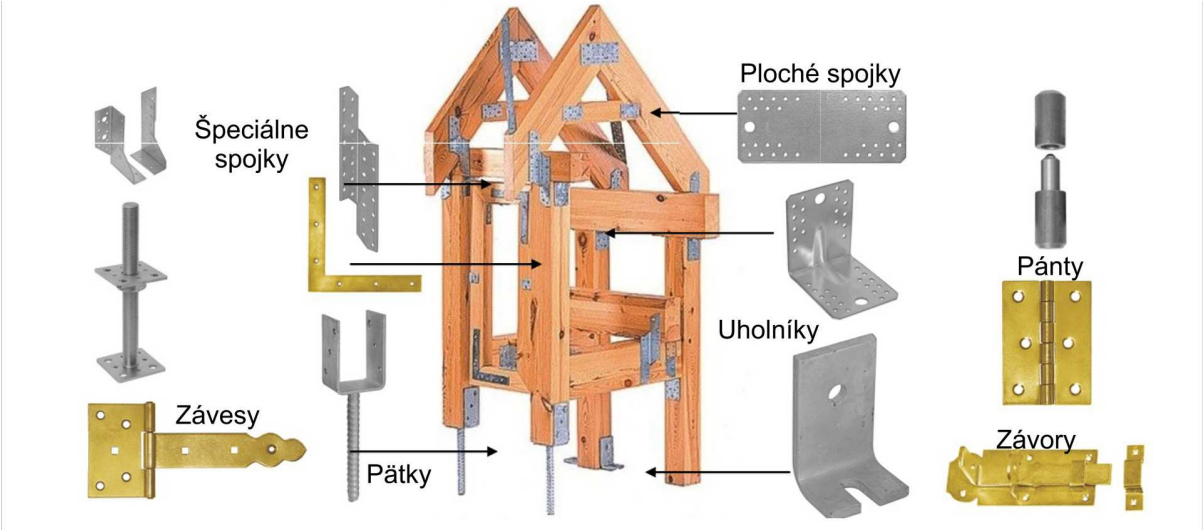
1 – zapustenie
2 – preplátovanie
3 – napojenie pozdĺžne / priečne



4 – čapovanie šikmého prvku
5 – čapovanie šikmého prvku
6 – kolíkový spoj (lepený)



7 – čapovanie kolmé
8 – kampovanie
9 – zubový spoj



Spájanie drevených prvkov v súčasnosti

3. Stĺpikové konštrukcie drevostavieb

Nosná konštrukcia – kostra z hranolov je obojstranne obitá fošňami alebo doskami. Nosná kostra môte byť tesársky viazaná alebo zbíjaná – klincovaná.

3.1 Stĺpikové kostrové stavby s kostrou tesársky viazanou
Stĺpikové kostrové stavby s kostrou tesársky viazanou majú prierezy stĺpikov 80x120mm, 100x140mm, 120x180mm, osové vzdialensoti 800-1200mm.

3.2 Stĺpikové kostrové stavby s kostrou zbíjanou
Stĺpikové kostrové stavby s kostrou zbíjanou majú nosnú konštrukciu zostavenú z malých prierezov – 50x100mm, 60x120mm, menej 60x140mm, osové vzdialenosti stĺpikov sú 500-600mm. Všetky nosné prvky – okrem vzpier majú rovnaký prierez, čo zjednodušuje prácu na stavbe. Náročnné stĺpiky a prahy vytvárajú zdvojené profily (napr. posunutie profilu oproti druhému o jeho šírku, čím sa vytvorí plášť pre nárožný spoj). Vzpery sú menšieho prierezu, 25x100mm až 30x120mm, čo umožňuje ich úplné zapustenie do konštrukcie stĺpikov.



Omietnutím drevených stavieb sa zvýši ich bezpečnosť proti ohňu. Omietka taktiež zvyšuje tepelnoízolačné vlastnosti obvodového plášťa. Tepelnoizolačné vlastnosti stien sa dosiahnu **vyplnením kostry stavby tepelnoizolačným materiálom a vhodne zvolenou parotesnou zábranou**. Drevené kostrové systémy sú veľmi rozšírené najmä v USA, Kanade a škandinávskych štátoch, vo výstavbe rodinných domov. Technológia výstavby využíva vopred vyrobené prvky presných rozmerov a systémov mechanizovaného spojenia pomocou klincov a oceľových spôn, prípadne styčníkových plechov, výrazne urýchľujúcich výstavbu.



Postup výstavby drevodomu so stĺpikovou konštrukciou a difúzne otvoroenou skladbou konštrukcie

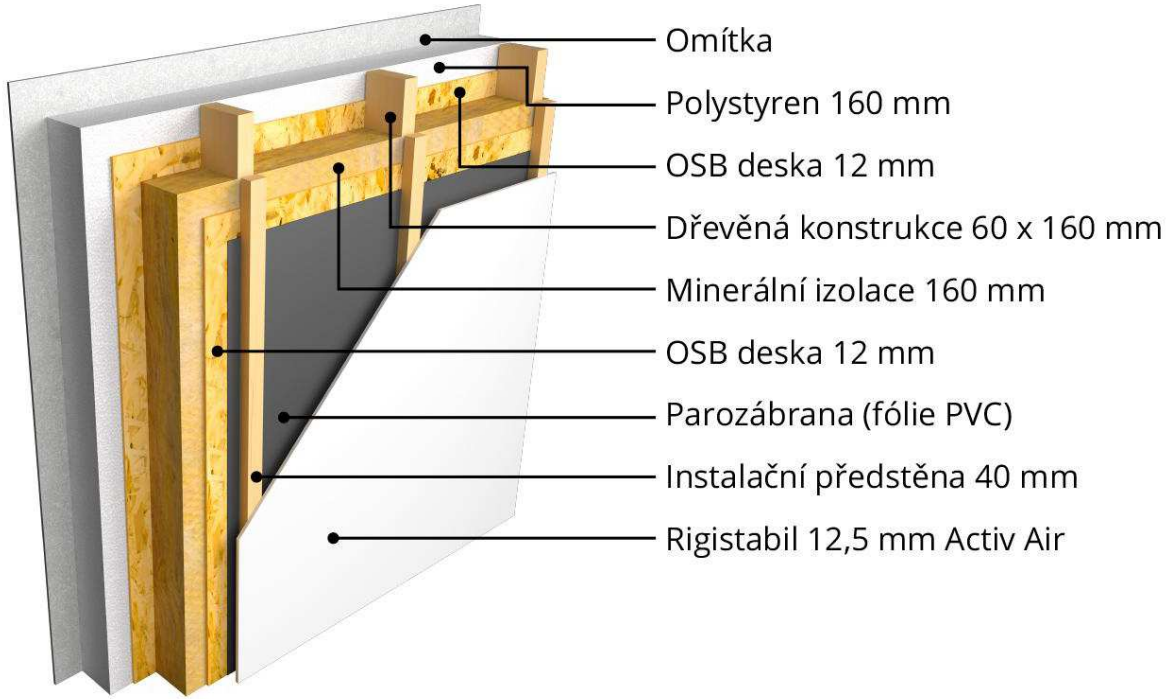
<u>Charakteristická skladba obvodových konštrukcií drevostavieb</u>

Pri drevostavbách sa používajú dva systémy ochrany pred vlhkosťou: - **difúzne uzavretá konštrukcia**
- **difúzne otvorená konštrukcia**

Difúzia je postupné prenikanie častíc do inej látky, v tomto prípade sa myslia častice vodnej pary do stavebných materiálov obvodovej steny.

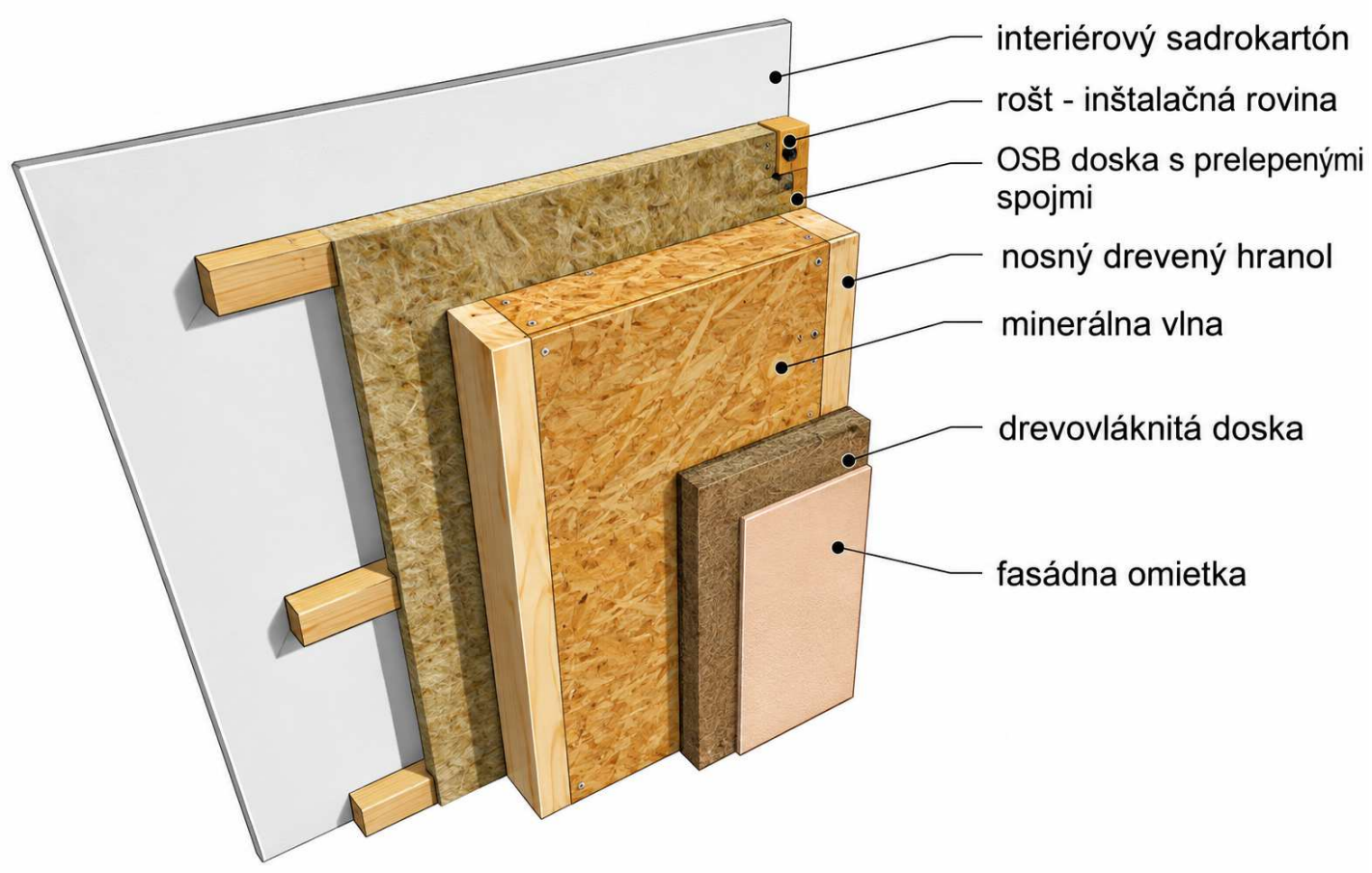
Difúzne uzavretá konštrukcia drevostavby

Konštrukcia je založená na princípe nevpustenia interiérovej vzdušnej vlhkosti do obvodovej steny drevodomu. Prieniku vlhkosti zabraňuje vysoko účinná parotesná fólia umiestnená na teplej vykurovanej strane obvodovej steny. Vyžaduje si to bezchybné vyriešenie stavebných detailov, použitie kvalitných parotesných fólií s kvalitnými doplnkami a precízne vyhotovenie parozábrany bez jej poškodenia. Vlhký interiérový vzduch tak do obvodovej steny nevniká a nespôsobí žiadne materiálne škody. Netreba však zabúdať, že príliš vlhký vzduch je potrebné odvetrávať oknami alebo ventilačným systémom.



Difúzne otvorená konštrukcia drevostavby

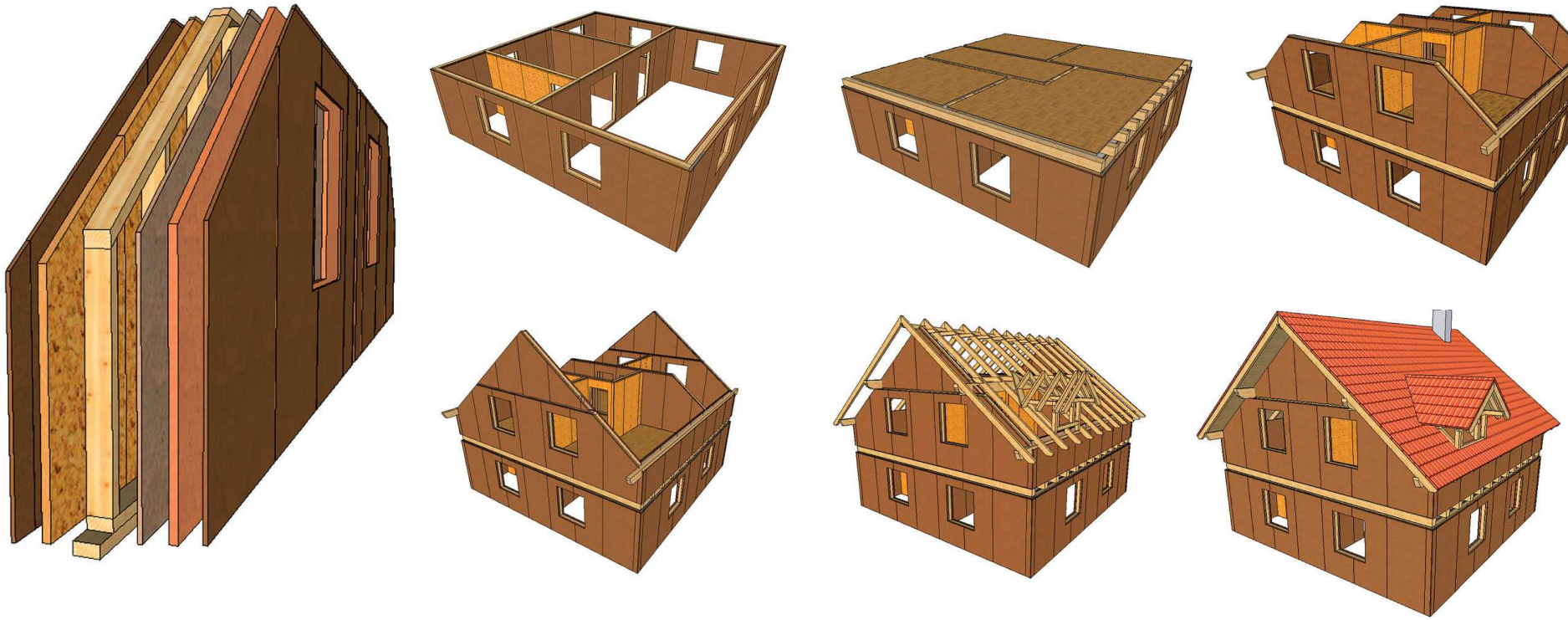
Tento typ stavby zabezpečuje voľnejší, no postupný a regulovaný prestup vlhkosti cez konštrukciu drevodomu. Vlastnosťou, ktorá výrazne napomáha k zaisteniu kvalitného, zdravého prostredia v interiéroch stavieb, je paropriepustnosť obvodových plášťov. V stenách a streche je čo najbližšie k interiérovému teplému povrchu umiestnený materiál s najvyšším difúznym odporom, teda materiál, ktorý zadržuje paru najviac. Obvykle sa používa parobrzdná fólia alebo vhodne nainštalovaná drevoštiepková doska (OSB doska). Takýto materiál má obmedzenú paropriepustnosť, avšak nie je úplne difúzne uzavretý. Dôležité je, aby difúzny odpor ďalších vrstiev klesal smerom do exteriéru. Tým pádom konštrukcia nepopiera fyzikálne zákony, ale naopak "dýcha". Okrem tejto vrstvy otvorená difúzna konštrukcia v drevodomoch využíva minerálne izolácie a drevovláknité materiály s nízkym difúznym odporom, ktoré vlhkosť ďalej prepúšťajú najlepšie.



4. Panelové (prefabrikované) konštrukcie drevostavieb

Dôvodom rozšíreného uplatnenia panelového konštrukčného systému pri výstavbe a montovaní drevodomov sú jeho konštrukčné, výrobné, montážne, finalizačné a iné prednosti. Hlavnou prednosťou konštrukcie panelového systému z dreva je **možnosť maximálnej prípravy stavby vo výrobe a rýchla montáž** a dokončenie stavby na stavenisku.

Základom konštrukcie panelov je drevený rám. Drevený rám panelu je konštrukčne prispôsobený s ohľadom na jeho funkciu, ktorú plní v stavebnej konštrukcii. Rám podlahového panelu je konštrukčne navrhnutý rozdielne ako rám obvodového panelu, priečkového nosného panelu, priečkového nenosného panelu, iný rám je navrhnutý pre stropný panel obvodového panelu a pod. Drevený rám je zvyčajne opláštený z vhodných veľkoplošných materiálov.



Ukážka skladby rámovej konštrukcie dreveného panelu a príklad postupu výstavby budovy z týchto panelov

CLT konštrukcia

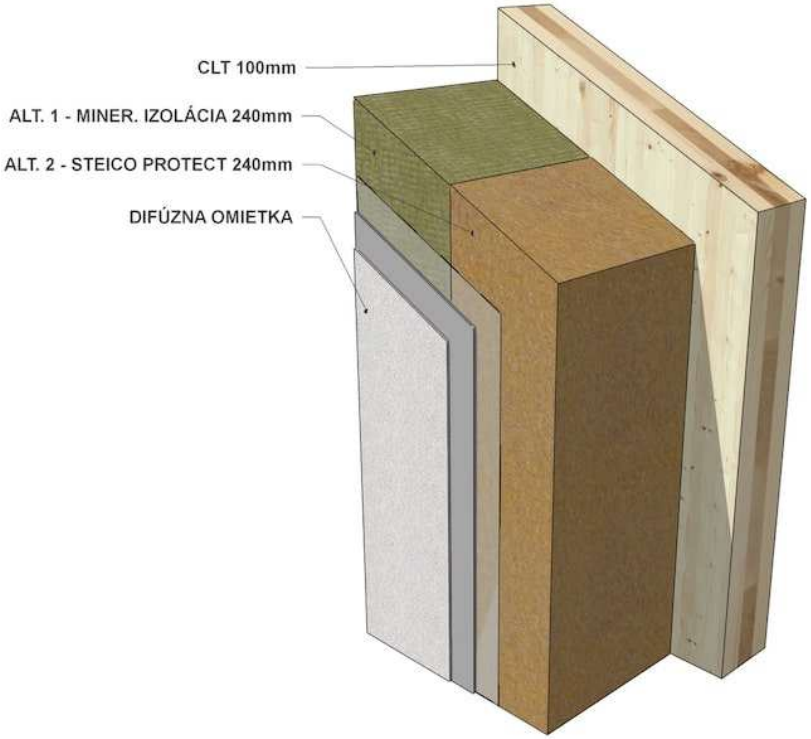
Konštrukcia predstavuje najnovší trend vo vývoji stavebných materiálov pre výstavbu drevostavieb. Vyznačuje sa vysokou pevnosťou, stabilitou a presným vyhotovením detailov. Ide o panelový systém typu **CLT (Cross Laminated Timber)** z masívnych drevených prvkov. Povrch týchto dosiek môže byť brúsený v tzv. pohľadovej kvalite, v prípade priznania v interiéri. Nepohľadové povrchy sa dodatočne obkladajú (sadrokartón, omietky, obklady, tapety a pod.).

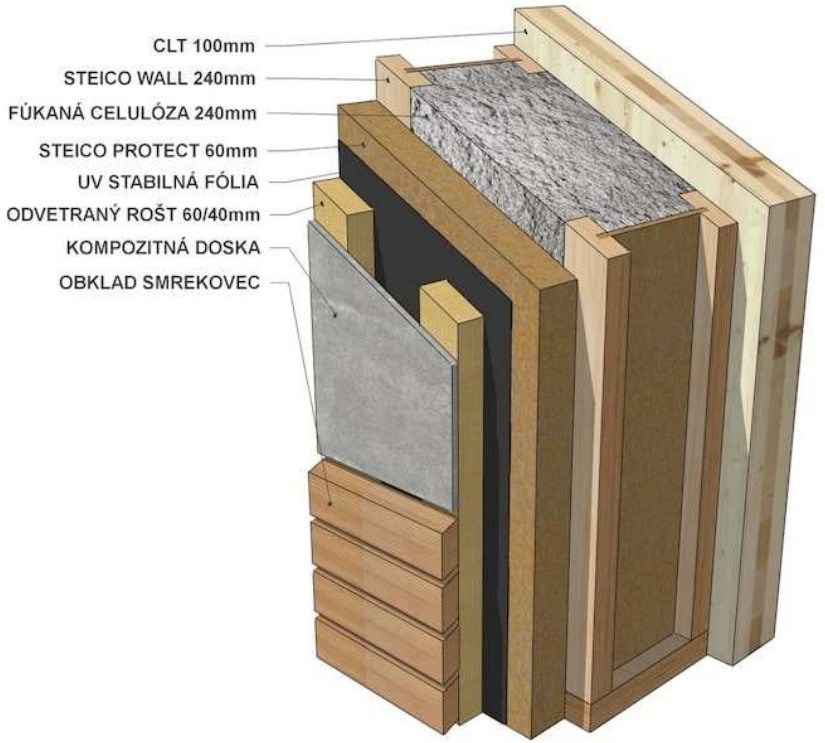
Výhodami tohto systému je vyspelosť výrobného procesu, vďaka ktorému sa eliminujú chyby a zvyšuje kvalitu hotových stavieb. K ďalším pozitívam patrí rýchlosť výstavby, dobrá vzduchotesnosť, difúzna otvorenosť, fázový posun, požiarna odolnosť atď. Svojich priaznivcov si táto konštrukcia nachádza aj u vyznávačov prirodzenej krásy dreva, ktorú je možné celoplošne „priznať" v interiéri.





Príklady konštrukčnej skladby steny s CLT panelom





Stenové panely sa vyrábajú v hrúbkach od 60mm až do teoretických 400mm. Pre bežný rodinný dom však stačia panely v hrúbke 80mm, prípadne 100mm na nosné steny a 60mm na vnútorné priečky. Na stropy a strechy sa často používajú **CLT panely do 140mm hrúbky**. Hrúbka resp. požadovaná pevnosť použitého panelu závisí od statického výpočtu. Stavebné konštrukcie z panelov sú tvarovo stále a samotná konštrukcia, vďaka homogénnosti prvkov a premyslenému systému spájania prvkov, je bez tepelných mostov.

Panely určené **na pohľadové**, ale aj **nepohľadové použitie** sa ďalej obrúsia, čím sa získava jedinečný vzhľad panelu s priznanou štruktúrou dreva; v prípade nepohľadových panelov to umožní montáž sadrokartónových dosiek. Kolmá orientácia jednotlivých vrstiev zaručuje vysokú statickú a tvarovú stabilitu základných panelov. V princípe sa vytvára plno-stenný konštrukčný prvok, ktorý sa následne spracováva presne podľa projektovej dokumentácie. Vyrežú sa otvory pre okná, dverné otvory, a v prípade požiadavky vyfrézujú sa rozvody a otvory pre elektriku, vodu, atď.

5. Stenová sústava z prefabrikovaných tvaroviek

Tieto systémy na prvý pohľad kopírujú spôsob murovania z tehliarskych tvaroviek. Ide však o suchý spôsob montáže založený na jednoduchej modulovej výstavbe zo štandardizovaných, priemyselne vyrábaných tvaroviek. Základný kus tvorí ľahký, dutý modul. Okrem toho sa vyrábajú aj doplnkové polovičné a štvrtinové moduly. Tvarovky sa spájajú medzi sebou buď perom a drážkou alebo kolíkovým spojom a stena sa dodatočne vystužuje po výške vloženými hranolmi. Montáž nevyžaduje zložité mechanické a dopravné prostriedky, je efektívna a rýchla.





6. Bunkový systém

Bunkové konštrukcie charakterizuje vysoký stupeň prefabrikácie. Celý objekt vo forme buniek sa zhotoví vo výrobnom závode a prepraví na stavenisko. Stavba sa zostavuje z buniek vertikálnym a horizontálnym nadstavením. Bunky alebo kontajnery sa používajú predovšetkým na vytvorenie dočasných stavieb. Drevené stavebné systémy ponúkajú rôzne základné architektonické a technologické možnosti realizáciu atraktívnych drevených stavieb na účely bývania, rekreácie či podnikania za priaznivú ekonomickú a ekologickú cenu.

Zakladanie, spodná stavba

Zakladanie budov
Zakladanie budov je vytváranie takých konštrukčných prvkov stavby, ktoré **prenášajú zaťaženie vyvolané stavbou do základovej pôdy**. Konštrukčný systém budovy, základové konštrukcie a základová pôda sa spoločne podieľajú na zabezpečení stability celej stavby.

Druhy základov
Tvar a konštrukčné riešenie základových konštrukcii závisí predovšetkým od hmotnosti a tvaru nosného konštrukčného systému budovy a od kvality základovej pôdy.

Podľa prenosu zaťaženia do základovej pôdy rozdeľujeme základové konštrukcie do dvoch skupín:

1. Plošné základy (prenášajú zaťaženie plochou, najčastejšie vodorovnou, priamo do únosnej základovej pôdy)

1.1 základové pásy

1.2 základové rošty

1.3 základové pätky

1.4 základové dosky

1.5 krabicové základy



2. Hĺbkové základy (prenášajú zaťaženie stavby bodovo rozmiestnenými zvislými základovými prvkami cez plošné základy, na ktorých spočíva nosná konštrukcia stavby, do väčšej hĺbky na primerane únosné a málo stlačiteľné vrstvy. Navrhujú sa v takých prípadoch, keď únosná a málo stlačiteľná základová pôda sa nachádza vo väčšej hĺbke pod povrchom terénu a použitie plošných základov, by bolo zo statických, konštrukčných alebo ekonomických dôvodov nevýhodné)

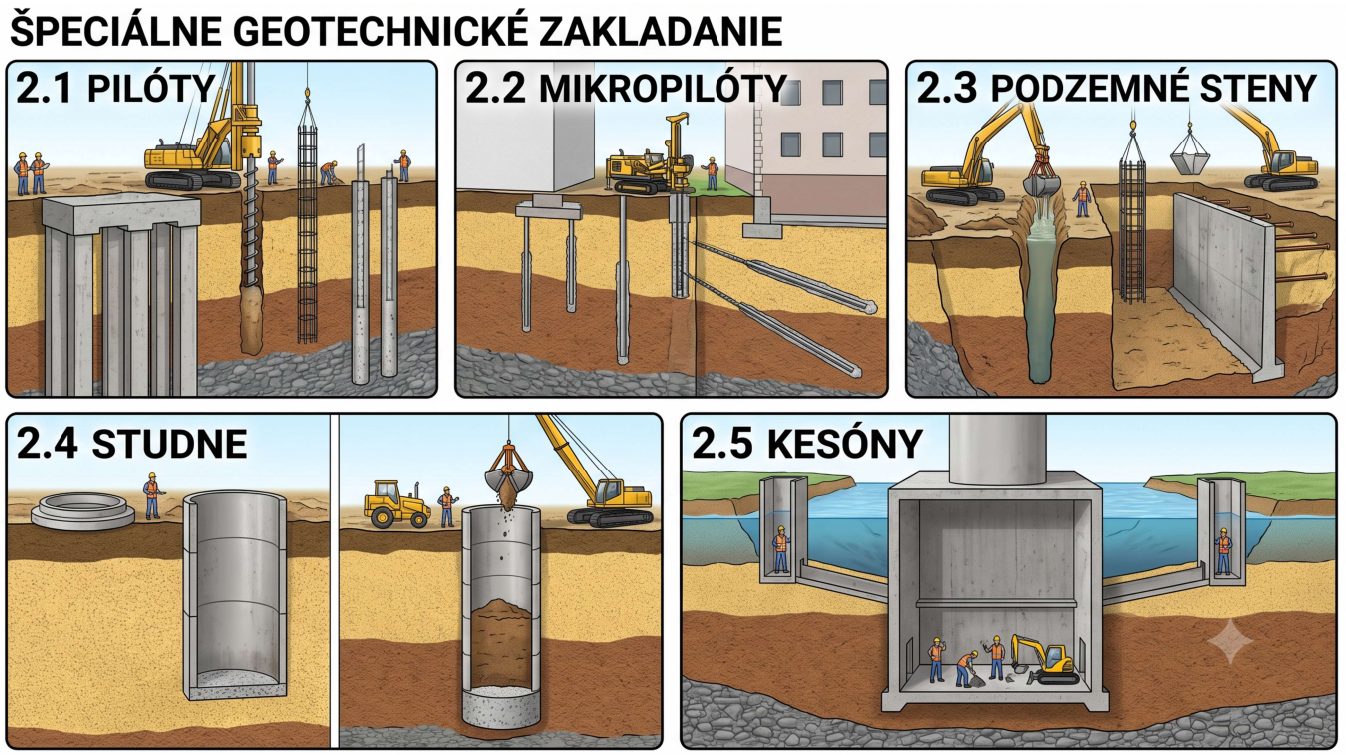
2.1 pilóty

2.2 mikropilóty

2.3 podzemné steny

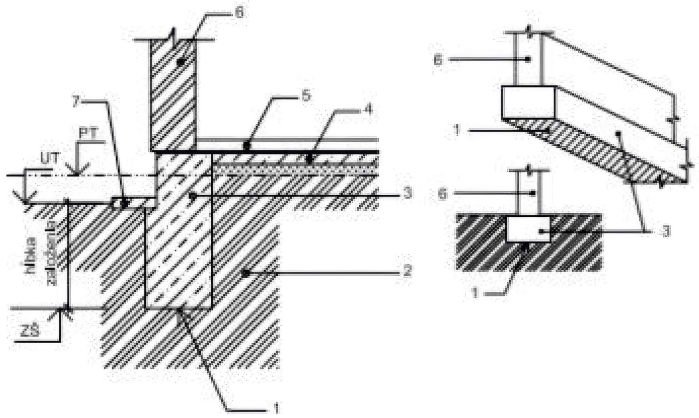
2.4 studne

2.5 kesóny



Hĺbka založenia stavby, základová škára

Základová škára je úroveň, v ktorej spočíva základ na základovej pôde. Ide spravidla o vodorovnú plochu, no môže byť aj šikmá alebo lomená, v ktorej sa prenáša podstatná časť zaťaženia stavby prostredníctvom základovej konštrukcie do základovej pôdy.



1 – základová škára, 2 – základová pôda, 3 – základová konštrukcia, 4 – podkladový betón,
5 – konštrukcia podlahy, 6 – zvislá nosná konštrukcia – stena, 7 – odkvapový chodník,
UT – upravený terén, PT – pôvodný terén

Hĺbka založenia je zvislá vzdialenosť medzi úrovňou základovej škáry a najnižšou úrovňou povrchu upraveného terénu v blízkosti základu. Pri návrhu hĺbky založenia plošných základov sa podľa STN EN 1997-1 musí zvážiť:

- účel konštrukčného riešenia zakladaného objektu a hĺbka základov priľahlých susedných objektov
- dostupnosť primerane únosnej vrstvy
- hĺbka, do ktorej siaha účinok zmrašťovania a napučiavania ílovitých zemín v dôsledku sezónnych zmien počasia alebo vplyvom stromov a kríkov, ktoré môžu spôsobiť významné pohyby
- hĺbka, do ktorej sa môžu vyskytnúť poškodenia mrazom
- úroveň hladiny podzemnej vody v základovej pôde a problémy, ktoré sa môžu vyskytnúť, ak sa výkop pre základ vyžaduje pod túto úroveň
- možné pohyby základovej pôdy a zníženie pevnosti únosnej vrstvy pri priesaku vody pôsobením klimatických vplyvov alebo výstavbou
- účinky stavebných výkopov na okolité základy a konštrukcie
- predpokladané výkopy pre inžinierske siete v blízkosti základov
- účinky zmeny vlhkosti vzhľadom na dlhotrvajúce sucho a nasledujúce obdobia dažďa na vlastnosti objemovo-nestálych zemín v suchých klimatických oblastiach
- prítomnosť rozpustných materiálov, napríklad vápencov, ílovcov, sádrovcov, slaných hornín

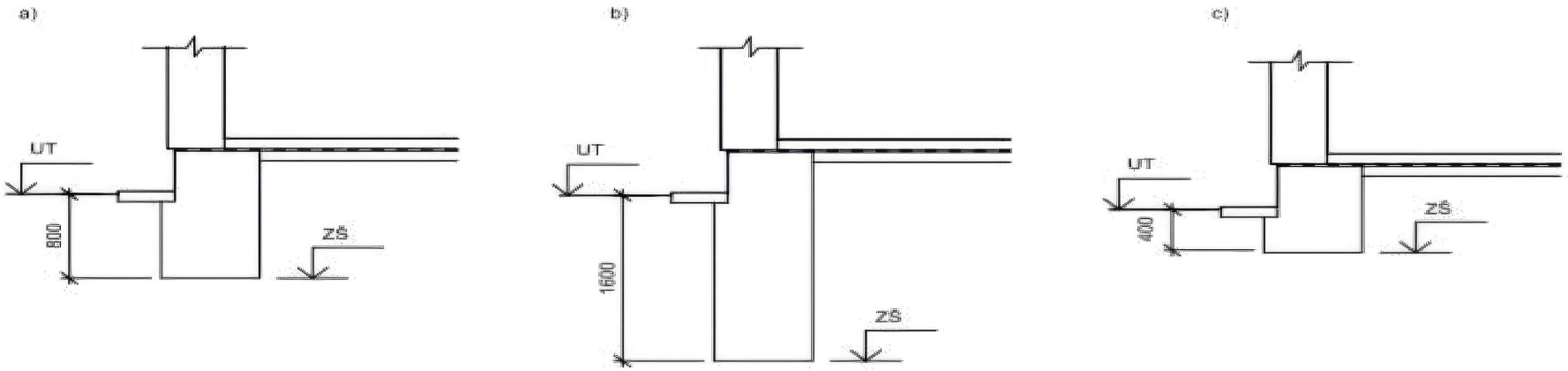
Nezámrzná hĺbka je taká hĺbka, kde už nedochádza k premŕzaniu zeminy. Ovplyvniť ju môžu nepriaznivé klimatické vplyvy miesta stavby a tiež fyzikálne vlastnosti základovej pôdy.

Pri zakladaní stavieb základová škára plošných základov musí ležať *vždy* v úrovni nezámrznej hĺbky, ktorá je *minimálne 800mm* pod povrchom terénu.

Pri *jemnozrnných zeminách* je vhodné hĺbku založenia stavby zväčšiť na *1000mm*.

Jemnozrnné ílovité zeminy strácajú na únosnosti aj vplyvom teploty, pretože vysychaním sa zmrašťujú, čo môže mať za následok nerovnomerný pokles a porušenie základov. Preto pri zeminách, ktoré môžu vysychať z dôvodu zmrašťovania (*jemnozrnné hlinité a ílovité zeminy triedy F7 a F8*) je potrebné hĺbku založenia voliť *minimálne 1600mm*.

Pri zakladaní na zdravých skalných horninách sa hĺbka zakladania volí *400mm*, avšak pri menej odolnom skalnom podloží treba hĺbku založenia stanoviť individuálne.



Hĺbka založenia z hľadiska klimatických vplyvov podľa STN 73 100:
a) pre definitívne stavby, b) pri silne zmrašťujúcich jemnozrnných zeminách triedy F7 a F8, c) pri zeminách chránených proti premŕzaniu

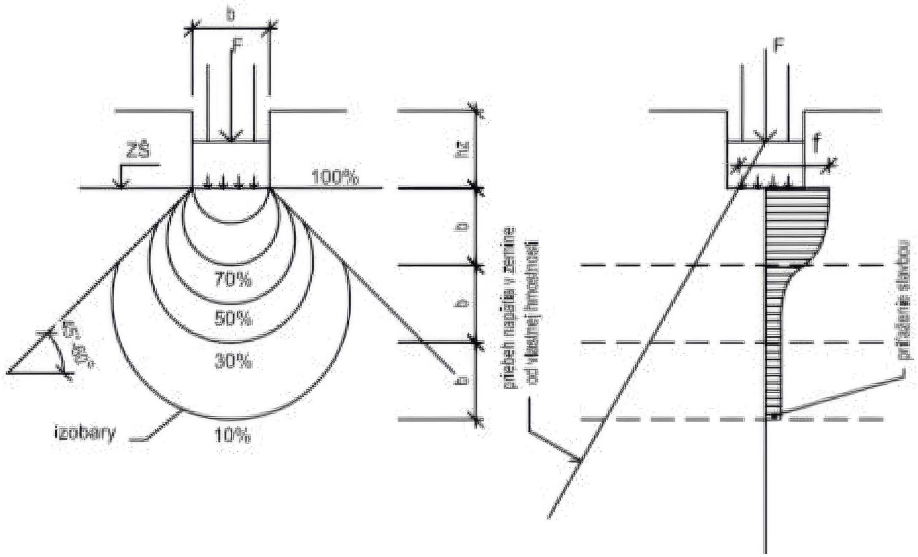
Základy pod vnútorné nosné a nenosné steny nemusíme zakladať v nezamŕzajúcej hĺbke, pretože v týchto prípadoch podložie základov nezamŕza.

V priebehu výstavby je veľmi **dôležité chrániť základovú škáru**. Ak sa na hĺbenie základovej jamy používajú stroje, ktoré porušujú základovú pôdu, treba tieto *práce ukončiť v určitej výške približne 200mm nad základovou škárou*. Tak vznikne ochranná vrstva zeminy, ktorá chráni základovú škáru proti mechanickému porušeniu počas výkopových prácach. Ochranná vrstva sa odstráni ručne, alebo strojom, ktorý základovú pôdu neporušuje tesne až pred betónovaním základov. Pri zakladaní v málo priepustných jemnozrnných zeminách je potrebné základovú škáru chrániť pred zaplavením povrchovou vodou. Rovnako treba chrániť zamŕzajúcu základovú pôdu pred nežiaducimi klimatickými účinkami premŕzania počas výstavby.

Napätie v základovej pôde, únosnosť základovej pôdy

Zaťaženie konštrukcie budovy vyvodzuje v základovej pôde *zvislé napätia*. Intenzita napätia v základovej pôde pod základovou konštrukciou klesá s pribúdajúcou hĺbkou, uvažuje sa až do úrovne, kde jeho hodnota dosahuje malé zanedbateľne veľkosti. Priebeh napätí v zemine pod základovou škárou môžeme približne vyjadriť krivkami s rovnakým napätím tzv. izobarami. Roznášanie tlaku do hĺbky sa v závislosti od vlastností základovej pôdy uvažuje pod sklonom **45° až 60°**. Tlaková oblasť sa stráca (účinok zaťaženia jezanedbateľne malý) pri základových pásoch a pätkách v hĺbke približne 2,5 až 3 násobku šírky základu a pri základových doskách v hĺbke 1,5 násobku šírky dosky. Do tejto hĺbky je nutné preskúmať podložie. V skutočnosti je rozdelenie napätia pod základovou škárou oveľa zložitejšie, pretože ho ovplyvňujú ďalšie faktory**.**

Priebeh napätia v základovej škáre pod tuhým a pružným základom:
a) priebehnapätia tuhého základu, b) deformácia pružného základu a priebeh napätia v základovej škáre



Únosnosť základovej pôdy je jej schopnosť prenášať zaťaženie konštrukcie stavby na základovú pôdu. Na základe mechanických vlastností pôdy sa stanoví výpočet únosnosti základovej pôdy. Namáhanie základovej pôdy nesmie dosiahnuť, ani prekročiť medzný stav svojej únosnosti. Pri prekročení únosnosti základovej pôdy, dochádza k nežiaducemu zaboreniu stavby, v dôsledku vytlačenia základovej pôdy s pod základu do strán po šmykových plochách nad povrch terénu.
Dôsledkom môže byť nadmerné sadanie, nakláňanie, vodorovný posun príp. strata stability stavby.

Zvýšiť únosnosť základového podložia môžeme docieliť aj umelo (napr. výmenou základovej pôdy, zhutňovaním, stabilizáciou, injektovaním, znižovaním vlhkosti).

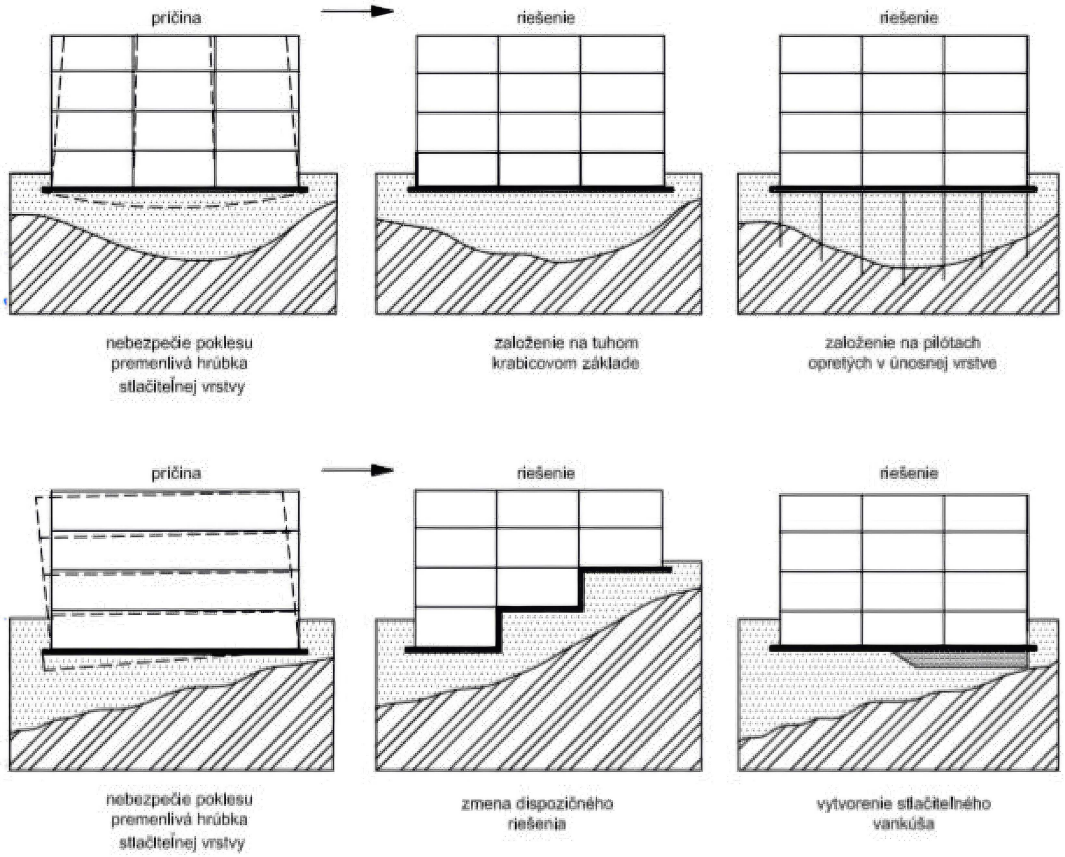
Sadanie a konsolidácia

Sadanie spôsobujú zvislé napätia vyvodzované zaťažením stavby na základovú pôdu, ktorú stláčajú. Stlačenie zeminy ovplyvňuje jej stlačiteľnosťou tesne pod základom, zmena hladiny podzemnej vody a pórovitosť zeminy. Pri hodnotení sadania stavby rozhoduje veľkosť, rýchlosť a rovnomernosť sadania.

Veľkosť sadania ovplyvňuje druh zeminy, hrúbka stlačiteľnej vrstvy, veľkosť základovej škáry a pôsobiace zaťaženia. Medzi najviac stlačiteľné zeminy patria jemnozrnné hlinité a ílovité zeminy.

Rýchlosťou sadania sa rozumie čas, v priebehu ktorého dôjde k maximálnemu alebo podstatnému sadnutiu základov. Je výhodné, ak k tomuto konečnému sadnutiu stavby dôjde už počas jej výstavby, aby sa poruchy vplyvom sadania neprejavili až pri jej užívaní.

Rovnomernosť sadania základov je veľmi dôležité. Väčšie, ale rovnomerné sadanie stavbu neohrozuje, ale nerovnomerné sadanie je pre ňu veľmi nebezpečné. Účinky nerovnomerného sadania môžu spôsobiť vážne deformácie a trhliny v konštrukcii.
K nerovnomernému sadaniu spôsobeného nerovnakým stláčaním základového podložia v rôznych miestach pôdorysu stavby, dochádza z dôvodu nerovnakého rozloženia tiaže jednotlivých častí stavby, alebo vplyvom nerovnomerného zloženia základovej pôdy.



Navrhovanie základových konštrukcii a geotechnické kategórie

Statické výpočty základových konštrukcií sa riadia požiadavkami noriem, ktoré musia preukázať, že nedôjde k prekročeniu žiadneho medzného stavu. Rozoznávame dva základné medzné stavy, a to *medzný stav únosnosti* a *medzný stav použiteľnosti*.

K medzným stavom únosnosti podľa STN patrí:

- strata rovnováhy konštrukcie alebo horninového prostredia, považovanej za tuhé teleso
- vnútorné porušenie konštrukcie alebo prvkov, vrátane napríklad pätiek, pilót alebo stien v podzemí
- porušenie alebo nadmerná deformácia horninového prostredia
- strata rovnováhy konštrukcie alebo horninového prostredia vztlakom vertikálnym zaťažením podzemnou vodou
- hydraulické porušenie dna, vnútorná erózia a erózia horninového prostredia podzemnou vodou

Pri navrhovaní základových konštrukcií, na základe zložitosti základových pomerov a náročnosti stavby s prihliadnutím na riziko sa rozlišujú **tri geotechnické kategórie:**

Prvá geotechnická kategória
zahŕňa iba malé a relatívne jednoduché stavby (do dvoch podlaží), pre ktoré možno zabezpečiť splnenie požiadaviek na základe skúsenosti. Horninové prostredie v rozsahu stavebného objektu sa tu podstatne nemení. Podzemná voda neovplyvňuje usporiadanie objektu. Takéto základové pomery označujeme ako *jednoduché základové pomery*. Patria sem nasledujúce geotechnické konštrukcie, ktoré označujeme *nenáročné konštrukcie*:

- základy konštrukcií s maximálnym priťažením v stĺpe 250kN, v stene 100kN/m alebo v základovej doske 100 kPa
- oporné múry a paženia výkopov s výškovým rozdielom max. 2,0m,
- výkopy nad hladinou podzemnej vody (HPV) hlboké maximálne 2,0m, dostatočne vzdialené od susedných budov

Druhá geotechnická kategória
podložie má nepriaznivé vlastnosti (horninové prostredie sa podstatne mení, jednotlivé vrstvy majú premenlivú hrúbku, podzemná voda ovplyvňuje usporiadanie objektov), alebo ju tvoria veľmi stlačiteľné zeminy (organické naplaveniny, bahno, a pod.) alebo sa konštrukcia nachádza na území zosuvnom, postihnutom banskou činnosťou a pod.. Takéto pomery označujeme ako *zložité základové pomery*. Ide o nasledovné geotechnické konštrukcie, ktoré označujeme ako *náročné konštrukcie*:

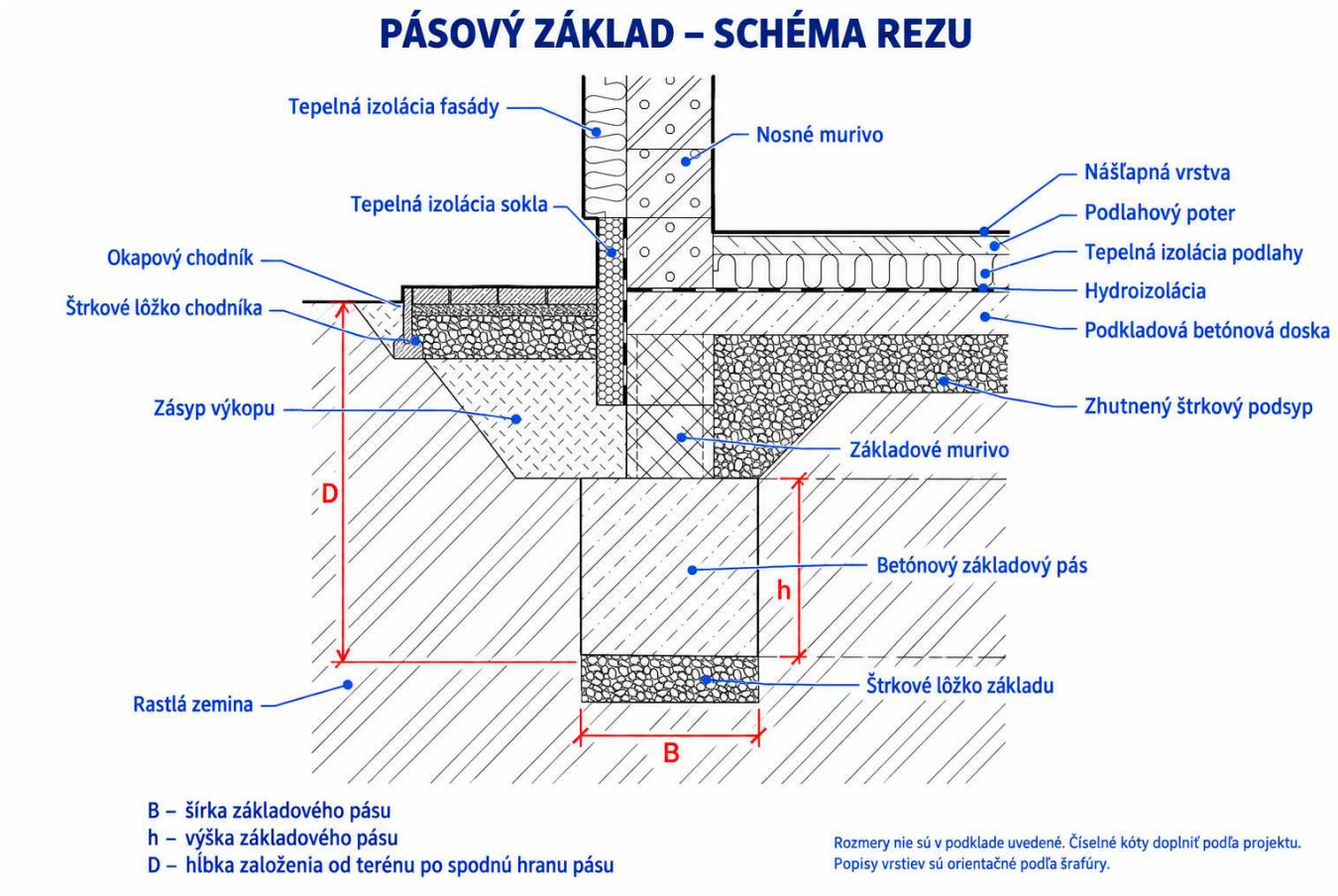
- základy budov do výšky max. 10 nadzemných podlaží, základy bežne zaťažených stavebných konštrukcií, ktoré sú citlivé na sadanie a nerovnomerné sadanie
- pilótové základy
- steny a iné konštrukcie vyššie ako 2m, ktoré podopierajú alebo zadržujú zeminu alebo vodu, výkopy (stavebné jamy) do hĺbky maximálne 6m,
- násypy a zemné konštrukcie s výškou od 3m do 10m, zárezy hlboké max. 15m

Tretia geotechnická kategória
patria sem náročné konštrukcie v zložitých základových pomeroch:

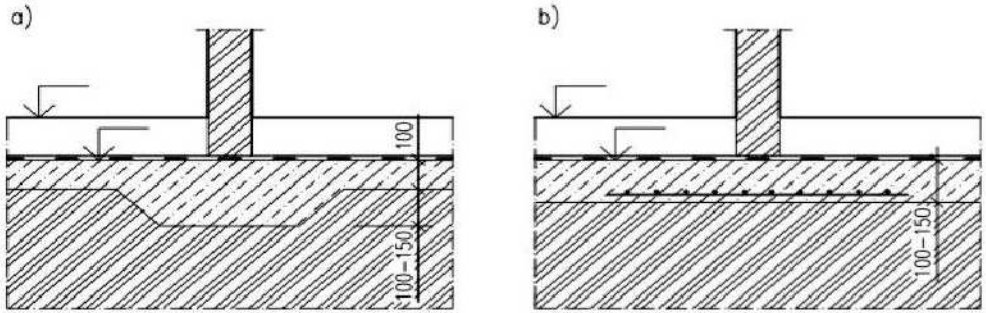
- všetky konštrukcie, ktoré nie sú obsiahnuté v 1. a 2.geotechnickej kategórii, vysoké, veľmi členité a zložito zaťažené oporné zemné konštrukcie
- základy veľmi veľkých alebo nezvyčajných stavieb, geotechnické konštrukcie s abnormálnym rizikom (napr. v oblastiach s vysokou seizmicitou)

1.1 (1.2) Základové pásy a rošty

Základové pásy sa navrhujú hlavne pod nosné a nenosné steny stenových priečnych a pozdĺžnych konštrukčných systémov. Na základové pásy sa môžu zakladať aj stĺpy skeletových konštrukčných systémov, ak vzdialenosti medzi pätkami vychádzajú veľmi malé, pre menej únosnú základovú pôdu alebo pôsobením väčšieho zaťaženia. Základy sa neizolujú proti zemnej vlhkosti. Materiály (lomový kameň, prostý betón, betón prekladaný kameňom a železobetón), z ktorých sa základy zhotovujú, dostatočne odolávajú pôsobeniu vody. Základy, ktoré sa nachádzajú v agresívnom prostredí, je potrebné chrániť pred nepriaznivými účinkami izoláciou.



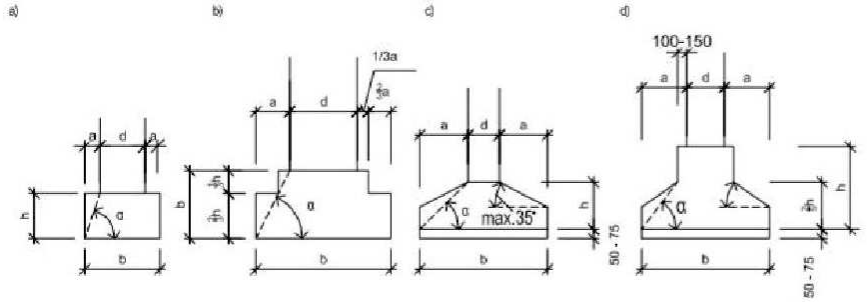
Základové pásy pod vnútorné nenosné deliace steny – *priečky* je potrebné navrhovať v prípadoch, ak napätie v ich uložení vyvolané vlastnou hmotnosťou je väčšie ako 0,05 až 0,06 MPa. Tejto hmotnosti približne zodpovedá murovaná priečka z plnej pálenej tehly, hrubá 150mm a vysoká 3,0m. Ľahšie priečky sa môžu uložiť priamo na upravený podkladový betón, ktorý sa v mieste uloženia priečky buď zosilní zväčšením hrúbky podkladového betónu, alebo sa podkladový betón vystuží zváranou oceľovou sieťou. Základové pásy pod nenosné steny a priečky sa využívajú na vystuženie spodnej stavby s rovnobežnými základovými pásmi, napr. ak ide o nenosné steny kolmé na pozdĺžne nosné steny objektu.



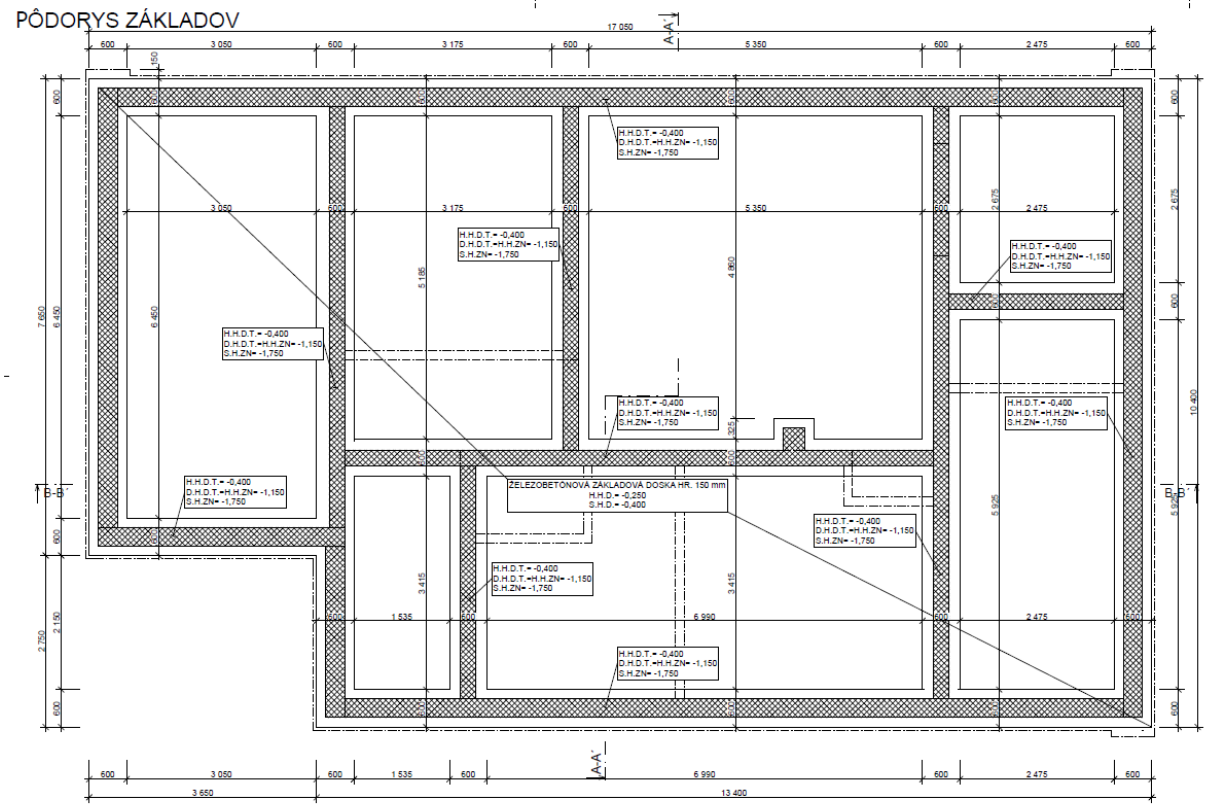
Založenie priečok: a) zosilnením podkladového betónu, b) vystužením podkladového betónu pod priečkou

Šírka základových pásov závisí od zaťaženia (hmotnosť všetkých konštrukcií vrátane základov aj premenných zaťažení), ktoré musí základ preniesť v mieste základovej škáry do základovej pôdy a od vlastností základovej pôdy.

Výška základu sa odvodí z konzolovitých vyložených prečnievajúcich časti základového pásu tak, aby nedošlo k porušeniu základu ušmyknutím alebo zlomením v dôsledku pôsobenia reakciami základovej pôdy. Návrh výšky základu odvodíme od sklonu roznášacieho uhla a jeho veľkosť je daná odolnosťou použitého stavebného materiálu proti ohybu a šmyku. Čím je kvalitnejšia hmota, tým lepšie roznáša zaťaženie a uhol a aj výška základovej konštrukcie je menšia. Roznášací uhol a, sa uvažuje pre prostý betón (betón bez výstuže) 60°, pre lomový kameň 60° až 70° a pre železobetón 30° až 45°.



PÔDORYS ZÁKLADOV



LEGENDA:

- OBVODOVÁ KONŠTR. — PÁLENÁ TEHLA PRE OBVODOVÉ MURIVO - BRITTERM 30 P12 (300/250/249 mm)
- TEPELNÁ IZOLÁCIA — KONTAKTNÝ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM PRE OBVODOVÉ MURIVO NA BÁZE MINERÁLNEJ KAMENNEJ VLNY(200/1000/600 mm)
- NOSNÁ KONŠTRUKCIA — PÁLENÁ TEHLA PRE NOSNÉ MURIVO - BRITTERM 25 (250/375/249mm)
- DELIACA KONŠTRUKCIA — PÁLENÁ TEHLA PRE NENOSNÉ MURIVO - BRITTERM 14 (140/375/249 mm)
- KONTAKTNÝ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM PRE COKLOVÉ MURIVO - XPS EXTRUDOVANÝ POLYSTYRÉN (2x60/1250/600 mm)
- ŽELEZOBETÓNOVÁ ZÁKLADOVÁ DOSKA HR. 150 mm, TR. C25/30
- PROSTÝ BETÓN ALEBO SLABOVYSTUŽENÝ BETÓN TR. C16/20
- BETÓNOVÝ POTER, ALT. ANHYDRYT
- ZHUTNENÝ ŠTRKOPIESOK PODSYP FR. 0 - 4 mm
- ZHUTNENÝ ŠTRK FR. 32 - 64 mm
- ZHUTNENÝ SPÄTNÝ NÁSIP
- PÔVODNÁ ZEMINA

- Z1 — NADZÁKLADOVÉ MURIVO, DEBNIACE TVÁRNICE DT30 (300 x 500 x 250) + BETÓN C16/20
- Z2 — NADZÁKLADOVÉ MURIVO, DEBNIACE TVÁRNICE DT25 (250 x 500 x 250) + BETÓN C16/20
- Z3 — ZÁKLADOVÝ PÁS, BETÓN C16/20

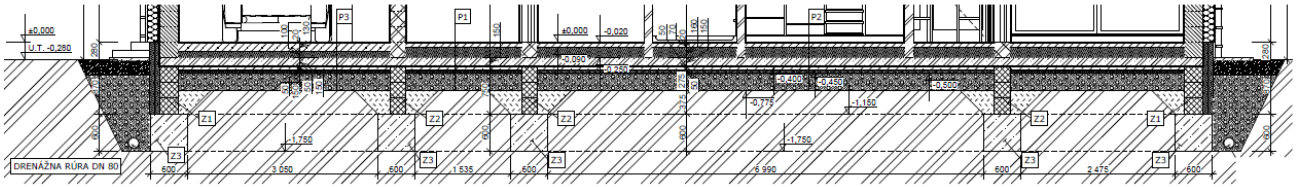
P1 - SKLADBA PODLAHY

- KERAMICKÁ DLAŽBA	12 mm
- STAVEBNÉ ELASTICKÉ LEPIDLO	8 mm
- ANHYDRYT alt. BET. POTER	60 mm
- PE FÓLIA	
- PODLAHOVÝ POLYSTYRÉN - ISOVER 100 S	160 mm
- HYDROIZOLÁCIA BITAGIT	
- PODKLADNÝ BETÓN - ŽB DOSKA	150 mm
- OCHRANNÁ BETÓNOVÁ MAZANINA	50 mm
- JEMNÉ KAMENIVO FR. 0-4 mm	50 mm
- HRUBÉ KAMENIVO FR. 32-64 mm	150 mm
- RASTLÝ TERÉN	

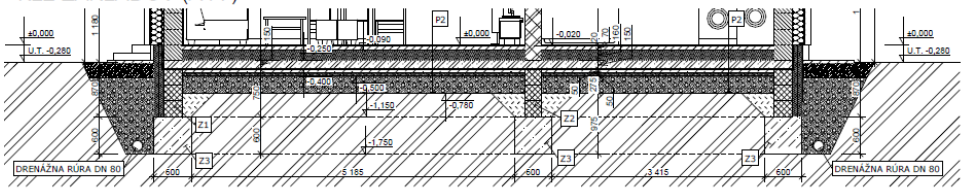
P2 - SKLADBA PODLAHY

- LAMINÁTOVÁ PODLAHA	15 mm
- GUMOTEX, PENOVÁ PODLOŽKA	15 mm
- ANHYDRYT alt. BET. POTER	60 mm
- PE FÓLIA	
- PODLAHOVÝ POLYSTYRÉN - ISOVER 100 S	160 mm
- HYDROIZOLÁCIA BITAGIT	
- PODKLADNÝ BETÓN - ŽB DOSKA	150 mm
- OCHRANNÁ BETÓNOVÁ MAZANINA	50 mm
- JEMNÉ KAMENIVO FR. 0-4 mm	50 mm
- HRUBÉ KAMENIVO FR. 32-64 mm	150 mm
- RASTLÝ TERÉN	

REZ ZÁKLADOV (B-B´)



REZ ZÁKLADOV (A-A´)



P3 - SKLADBA PODLAHY

- EPOXY NÁTER	
- BETÓNOVÝ POTER	120 mm
- PE FÓLIA	
- PODLAHOVÝ POLYSTYRÉN - ISOVER 100 S	100 mm
- HYDROIZOLÁCIA BITAGIT	
- PODKLADNÝ BETÓN - ŽB DOSKA	150 mm
- OCHRANNÁ BETÓNOVÁ MAZANINA	50 mm
- JEMNÉ KAMENIVO FR. 0-4 mm	50 mm
- HRUBÉ KAMENIVO FR. 32-64 mm	150 mm
- RASTLÝ TERÉN	

POZNÁMKY:

- PRED ZAČATÍM STAVEBNÝCH PRÁC ROZMERY NA STAVBE SKONTROLOVAŤ!!!
- PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA JE SÚČASŤOU ARCHITEKTONICKÉHO DIELA A PODLIEHA ZÁKONU O AUTORSKOM PRÁVE. PREZENTOVANÉ TECHNICKÉ VÝKRESY A VŠETKY TEXTOVÉ SÚČASTI PROJEKTU DEFINUJÚ DIELO, ALEBO JEHO ČASŤ. Z TOHO TITULU JE PROJEKT DUŠEVNÝM MAJETKOM AUTORA A PRETO POUŽÍVAŤ, ROZMNOŽOVAŤ A PUBLIKOVAŤ HO MOŽNO IBA SO SÚHLASOM AUTORA!
- ZMENY VPROJEKTE MOŽNO VYKONAŤ IBA S PÍSOMNÝM SÚHLASOM AUTORA!

<u>Monolitické základové pásy</u> rozdeľujeme na:

Základové pásy z prostého betónu

- sú vhodné pri zakladaní stenových konštrukcii. Môžu mať obdĺžnikový prierez, položený na ležato, najmenšie rozmery prierezu pre základ z prostého betónu by nemal klesnúť pod 300x300mm (pre lomový kameň 500x500mm)

Železobetónové základové pásy

- sú úspornejšie z hľadiska spotreby betónu, používajú sa pre veľké zaťaženia, pod stenové a stĺpové konštrukcie, pri stĺpových (skeletových) konštrukčných systémoch sa základové pásy pôdorysne usporiadajú v smere prievlakov (rovnobežne s rámami), pásy môžu mať prierez v tvare obdĺžnika (jednostupňový základ) alebo z dôvodu úspory materiálu sa zvyknú robiť v staticky výhodnejšom tvare obráteného T, vytvára to základový pás a horné rebro
- pod základy zo železobetónu sa dno výkopu musí upraviť vrstvou podkladového betónovú hrúbky 50mm až 100mm, betónová vrstva tvorí ochranný podklad na uloženie výstuže, aby sa predišlo jej znečisteniu a korózii.

Základové rošty (druh železobetónových základových pásov)

- vytvára križujúca sieť pozdĺžnych a priečnych základových pásov spojených v jeden celok, základové rošty dobre roznášajú rozdiely v sadaní základov, preto sa prevažne navrhujú pre stĺpové konštrukčné systémy budov založených na pôdach nerovnomerne stlačiteľných, zabezpečujú tuhosť spodnej stavby, hospodárne sú do osovej vzdialenosti stĺpov do 6,0m

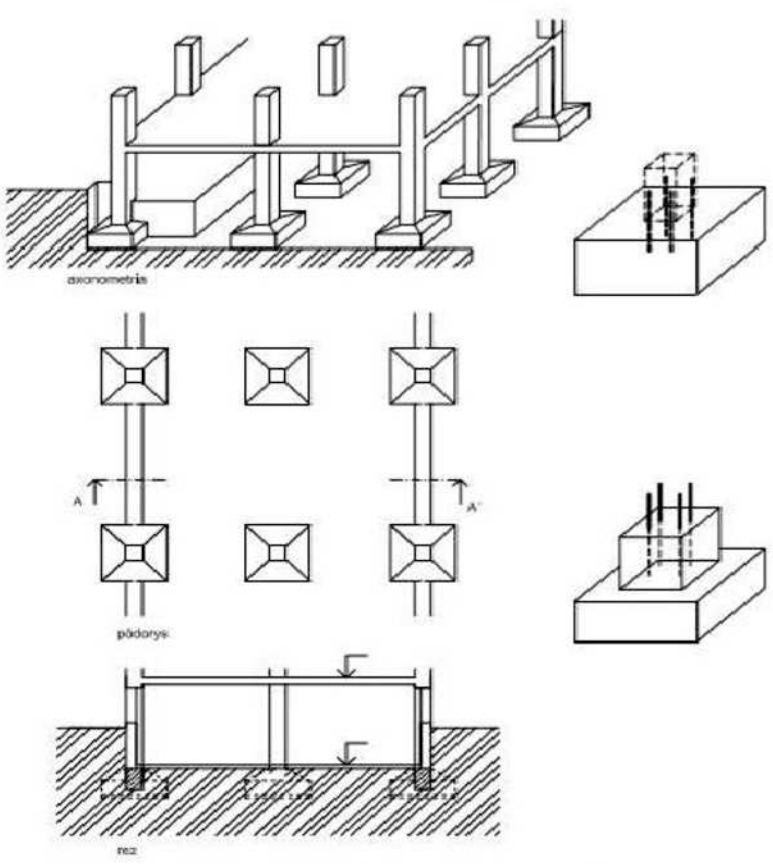


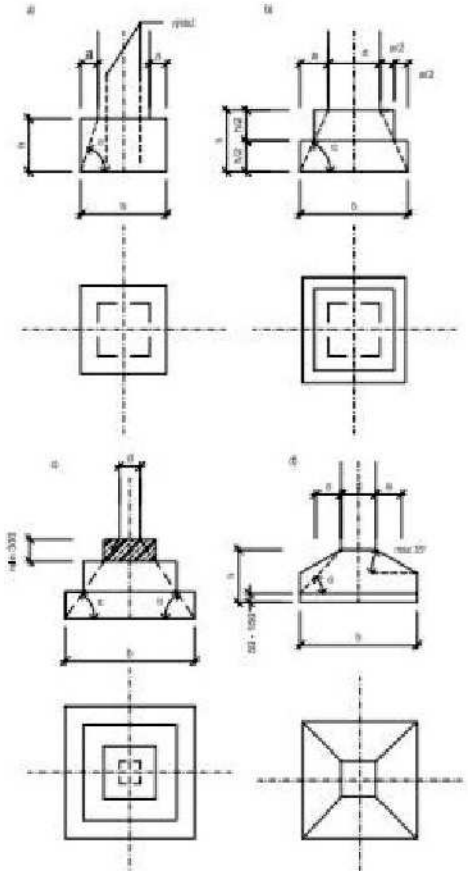
1.3 Základové pätky

Základové pätky sa navrhujú pod stĺpy skeletových konštrukčných systémov. Základové pätky sú plošné základy, ktoré vyžadujú dostatočne únosnú základovú pôdu, s rovnakou hrúbkou vrstiev s rovnorodým zložením a menšou stlačiteľnosťou na celom území staveniska. Sú vhodné na prenášanie sústredeného zaťaženia zo železobetónových alebo oceľových stĺpov

Základové pätky sa navrhujú *z prostého betónu* a *zo železobetónu*. Z oboch materiálov sa navrhujú ako monolitické základové konštrukcie.

Tvar prierezu monolitickej betónovej základovej pätky môže byť, jednostupňový s výškou stupňa minimálne 350mm, dvojstupňový s výškou stupňa spravidla 900mm, vyššie pätky sa navrhujú aj ako trojstupňové. Predbežný návrh rozmerov betónovej pätky sa určí analogicky ako pri betónových základových pásoch.





Pevné spojenie votknutie železobetónových stĺpov do základových pätiek sa zabezpečí prečnievajúcou kotviacou výstužou. Pod oceľové stĺpy oceľových skeletov s ohľadom na pôsobiaci veľký tlak a malú pôdorysnú plochu stĺpa je potrebné vytvoriť napr. roznášaciu platňu.



1.4 (1.5) Základové dosky a krabicové základy

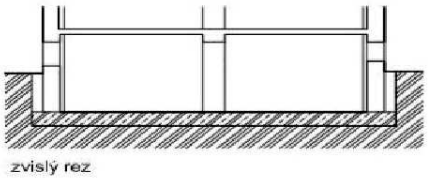
Základové dosky sa navrhujú zásadne ako monolitické základové konštrukcie, prevažne zo železobetónu, ale aj z prostého betónu. Ide o tuhé základové konštrukcie, ale sú veľmi ekonomicky nákladné. Vytvárajú súvislý tuhý plošný základ pod celým pôdorysom stavby. Základové dosky sa navrhujú:

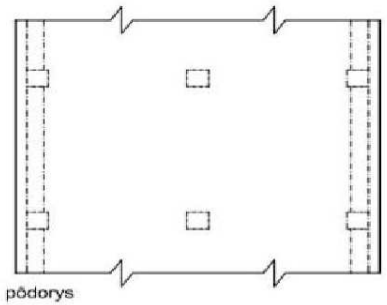
- keď, už iný spôsob plošných základov nie je schopný spoľahlivo preniesť zaťaženia konštrukcie budovy
- vtedy, ak plocha základových pätiek, pásov aj roštov vychádza veľmi veľká, až tak že by sa vzájomne takmer dotýkali
- v prípade premenlivej únosnosti a stlačiteľnosti základovej pôdy
- ak je potrebné zmenšiť rozdielnosť sadania jednotlivých nerovnako ťažkých častí stavby
- pre stavby s veľkým počtom podlaží s veľkým sústredeným zaťažením
- pri zakladaní pod hladinou spodnej vody
- aj v prípade, že spodná voda je agresívna a ochranu spodnej stavby nie je možné zabezpečiť iným spôsobom



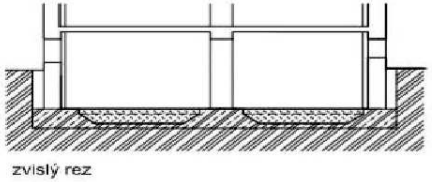
Princíp konštrukčného riešenia základových dosiek je podobný ako pri stropných konštrukciách, avšak základová doska je namáhaná zospodu reakciami základovej pôdy. Podľa tvaru prierezu základové dosky ich rozdeľujeme na:

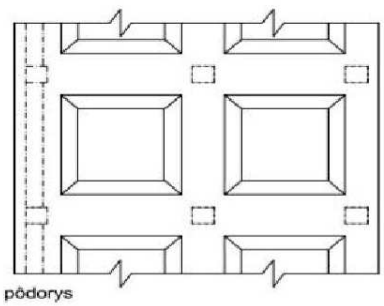
- rovné, (dosky s konštantou hrúbkou)
- rebrové (dosky vystužené hornými alebo dolnými rebrami v tvare roštu)
- hríbové (dosky vystužené hríbovými hlavicami)



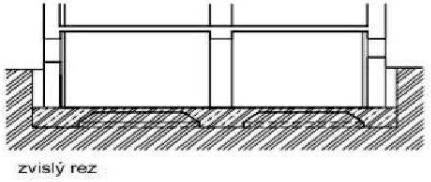


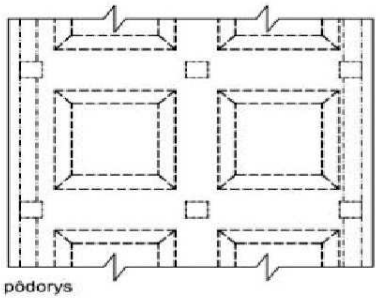
1 – základová doska rovná



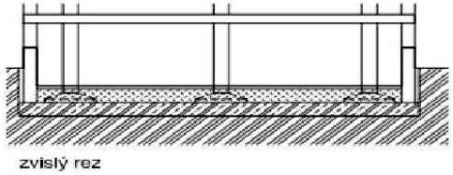


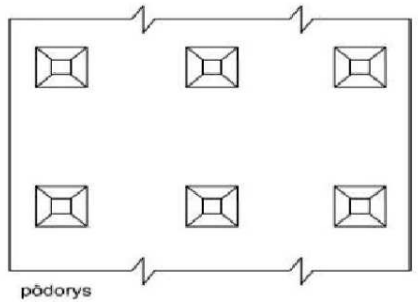
2 – základová doska s hornými rebrami (roštom)





3 – základová doska s dolnými (rebrami (roštom)





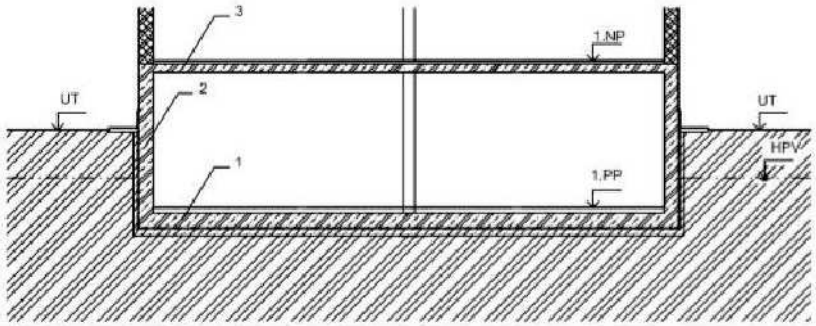
4 – základová doska s hríbovými hlavicami

Rovná doska sa navrhuje pre stenové konštrukčné systémy (s ohľadom na rozpätie nosných stien) s konštantnou hrúbkou 500mm až 1200mm, prevažne zo železobetónu, ale môže byť aj z prostého betónu. Výhodou železobetónovej rovnej dosky je rovnomerné namáhanie základovej pôdy a jej nevýhodou je veľká spotreba materiálu (betón, oceľ). Rovná základová doska je najjednoduchšia staticky, technologicky aj konštrukčne. Pretože má dolný aj horný povrch ideálne rovný, umožňuje jednoduché zhotovenie podlahovej konštrukcii ako aj izolácie.

Rebrové alebo hríbové základové dosky sa navrhujú len zo železobetónu, prevažne pre stĺpové konštrukčné systémy s väčšími rozpätiami (väčšou osovou vzdialenosťou stĺpov), ale aj pre stenové konštrukčné systémy v prípade väčšieho rozpätia (osovej vzdialenosti stien) a väčšieho zaťaženia. Kombinácia dosky a rebier (v oboch smeroch), alebo dosky zosilnenej v mieste stĺpa hríbovou hlavicou umožňuje menšiu hrúbku dosky, pretože ju rebrá alebo hríbové hlavice vystužujú.

Krabicové základy sa podobajú veľkej krabici alebo skrini, ktorej dno tvorí základová doska a boky zvislé steny podzemného podlažia a hornú časť strop podzemného podlažia.

Všetky časti konštrukcie sú zo železobetónu tuho spojené v priestorový konštrukčný celok, ktorý dodáva stavbe odolnosť proti deformáciám a poruchám. Zjednodušuje sa i samotné zhotovovanie hydroizolácií. Krabicové základy sa navrhujú pre výškové a ťažké budovy s podzemnými podlažiami, ktoré sú založené na stlačiteľných vrstvách podložia s premenlivou hrúbkou vrstiev alebo pri výskyte hladiny podzemnej vody.



Krabicový základ, 1 – železobetónová základová doska, 2 – železobetónová stena, 3 – železobetónová stropná doska

Týmto tuhým spojením vznikne pevná priestorová základová konštrukcia tzv. železobetónová vaňa, ktorá sa navrhuje, ak najnižšie podlažie navrhovanej stavby sa dostane pod úroveň hladiny podzemnej vody, kedy treba počítať aj spôsobením hydrostatického tlaku ako na základové konštrukcie, tak aj na obvodové steny suterénu (počas realizácie nutné odvedenie a odčerpávanie podzemnej vody).



V súčasnosti je to veľmi rozšírený spôsob založenia, hlavne v mestách, pretože sa pod budovami budujú aj niekoľkopodlažné podzemné garáže.

Inžinierskogeologický prieskum staveniska

Poskytuje podrobné údaje o vlastnostiach základovej pôdy územia vybraného na spracovanie územno-plánovacej dokumentácie. Na výsledky prieskumu sa kladú vysoké požiadavky, nakoľko stavba a základová pôda sú vo vzájomnej interakcii.

Základová pôda musí spoľahlivo preniesť všetky zaťaženia od stavby tak, aby na stavbu nepôsobili spätné negatívne vplyvy z podložia. Projekčná činnosť vychádza z konkrétnych geotechnických výsledkov získaných inžiniersko-geologickým prieskumom.

Vlastný prieskum má tri etapy:
- orientačný
- podrobný
- doplnkový

Etapa orientačného inžinierskogeologického prieskumu vychádza zo staršej geologickej dokumentácie, ktorá sa nachádza v archívoch Geologickej služby Slovenska. Sondážne práce sa v tomto prípade robia v minimálnom rozsahu. Zistia sa základné údaje o geologických, geotechnických, inžiniersko-geologických a hydro-geologických vlastnostiach územia a o jeho vhodnosti na výstavbu. Výsledky orientačného prieskumu sú súčasťou prípravnej dokumentácie stavieb. Na ich základe sa rozhodne o spôsobe výstavby.

Etapa podrobného inžinierskogeologického prieskumu dopĺňa a spresňuje výsledky predbežného prieskumu tak, že na základe nich možno stanoviť podmienky výstavby a spracovať projekt výstavby. Spresnenie orientačného prieskumu je založené na získaní veľkého množstva údajov o vlastnostiach zemín. Ak v danom území hrozí zosuv pôdy, prieskum stanoví podrobnosti pre spracovanie projektu sanácie.

Etapa doplnkového prieskumu prebieha počas výstavby aj prevádzky budovy a doplňujú a spresňujú sa ním doteraz získané geologické poznatky. Robí sa na dôležitých stavbách – ak sa vyskytli situácie, ktoré si vyžadujú spresnenie výsledkov, alebo vzhľadom na geologické podmienky má stavba vplyv na životné prostredie.

Výber staveniska a jeho vhodnosť

Výber staveniska a posúdenie jeho vhodnosti má vychádzať z komplexného vyhodnotenia inžiniersko-geologického prieskumu. Na základe prieskumu získa projektant informácie:
- aká je stabilita územia, v ktorom sa stavenisko nachádza
- aké je usporiadanie geologických vrstiev
- aké sú vlastnosti základovej pôdy
- aký vplyv má podzemná voda na základové pomery a aké je jej chemické zloženie
- aký je optimálny spôsob založenia a aký bude mať vplyv na jestvujúcu najbližšiu zástavbu
- aký voliť postup zemných výkopových prác

Vlastnosti zemín

Vlastnosti zemín sa prejavia ich správaním sa po zaťažení stavbou. Tento stav je dôležité určiť vopred, a to na základe poznania ich charakteristických vlastností.

Charakteristické vlastnosti zemín:	- zrnitosť	*(určuje sa preosiatím suchej vzorky, po odstránení kameňov, cez sústavu sít a na základe percentuálneho zastúpenia zŕn určitej veľkosti sa graficky vyhodnotia krivky zrnitosti)*
	- objemová a špecifická hmotnosť zemín	*(zemina svojím zložením predstavuje trojfázový systém – pevné čiastočky, voda a vzduch; objemová hmotnosť zeminy na odobratej neporušenej vzorke, ktorej objem je známy z veľkosti odberného valca, sa určí v laboratóriu zo vzťahu m_{ZW}/V [kg/m^3]; špecifická hmotnosť zeminy predstavuje objemovú hmotnosť tvrdých čiastočiek uložených tak hutne, že medzi nimi nie sú póry)*
	- pórovitosť	*(trojfázový systém zeminy sa po jej vysušení mení na dvojfázový – pevné čiastočky a vzduch, pórovitosť je definovaná pomerom objemu pórov a celkového objemu)*
	- hutnosť hrubozrnných zemín	*(súvisí s pórovitosťou, rozlišujú sa hrubozrnné zeminy kypré, stredne hutné a hutné, v závislosti od konkrétnych hodnôt relatívnej hutnosti hrubozrnnej zeminy v prírodnom stave)*
	- vlhkosť a stupeň nasýtenia	*(vlhkosť zeminy sa stanoví pomerom hmotnosti vody a hmotnosti vysušenej zeminy, stupeň nasýtenia zeminy vodou je daný pomerom objemu pórov vyplnených vodou a celého objemu pórov)*
	- plasticita a konzistencia jemnozrnných zemín	*(vlhkosť a plasticita výrazne ovplyvňujú mechanické vlastnosti jemnozrnných zemín; plasticita v závislosti od vlhkosti môže byť nízka, stredná, vysoká, veľmi vysoká a extrémne vysoká; keď má zemina kašovitú konzistenciu – je tekutá, nemá žiadnu pevnosť a nie je schopná prenášať žiadne zaťaženie, avšak tá istá zemina s veľmi malou vlhkosťou môže mať tvrdú konzistenciu, vysokú pevnosť a je schopná prenášať veľké zaťaženia)*
	- šmyková pevnosť	*(prekročením pevnosti v šmyku môže dôjsť k porušeniu zeminy v podloží stavieb, za oporných konštrukciami alebo vo svahoch výkopov a násypov)*
	- stlačiteľnosť	*(skúšky sa vykonávajú na vzorkách, výsledky sú dôležité pri výpočte sadania stavieb; veľkosť sadania vyvolaného zvislým napätím v zemine od zaťaženia stavbou závisí od stlačiteľnosti zeminy; v zemine po zaťažení stavbou prebieha proces sadania, nakoľko sa z pórov vytláča voda; postupne sa zemina konsoliduje a jej štruktúra a objem pórov sa prispôsobí pôsobiacemu zaťaženiu - dôjde k postupnému spevňovaniu zeminy)*
	- priepustnosť	*(v zeminách sa prirodzene vyskytuje voda – štrukturálna, vodná para, viazaná voda, gravitačná voda, kapilárna voda (vzlína); priepustnosť zemín je charakterizovaná súčiniteľom filtrácie, dôležité pri projektovaní)*

Normové vlastnosti základových pôd

Základové pôdy tvoria zeminy alebo skalné horniny. Zeminy v prirodzenom stave sa delia do dvoch skupín:

1. hrubozrnné (sypké, nesúdržné) zeminy	1.1 štrkové zeminy 1.2 piesčité zeminy
2. jemnozrnné zeminy	2.1 ílovité zeminy 2.2 siltovité zeminy



Laboratórne vyhodnotenie vzoriek a stanovenie ich zrnitosti a plasticity klasifikuje zeminy podľa STN 72 1001 do troch tried so symbolmi:

G – štrk
S – piesok
F – íl alebo silt

Hrubozrnné zeminy	- štrk G	- jemnozrnná frakcia < 35 % (prevláda štrkovitá frakcia)	G1 – štrk dobre zrnitý G2 – štrko zle zrnený G3 – štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy G4 – štrk siltovitý G5 – štrk ílovitý
	- piesok S	- jemnozrnná frakcia < 35 % (prevláda piesčitá frakcia)	S1 – piesok dobre zrnený S2 – piesok zle zrnený S3 – piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy S4 – piesok siltovitý S5 – piesok ílovitý
Jemnozrnné zeminy	- íl alebo silt F (C/M)	- jemnozrnná frakcia ≥ 35 %	F1 – silt štrkovitý F2 – íl štrkovitý F3 – silt piesčitý F4 – íl piesčitý F5 – silt s nízkou a so strednou plasticitou F6 – íl s nízkou a so strednou plasticitou F7 – silt s vysokou, veľmi vysokou plasticitou F8 – íl s vysokou, veľmi vysokou plasticitou

Pomenovanie základných frakcií zŕn

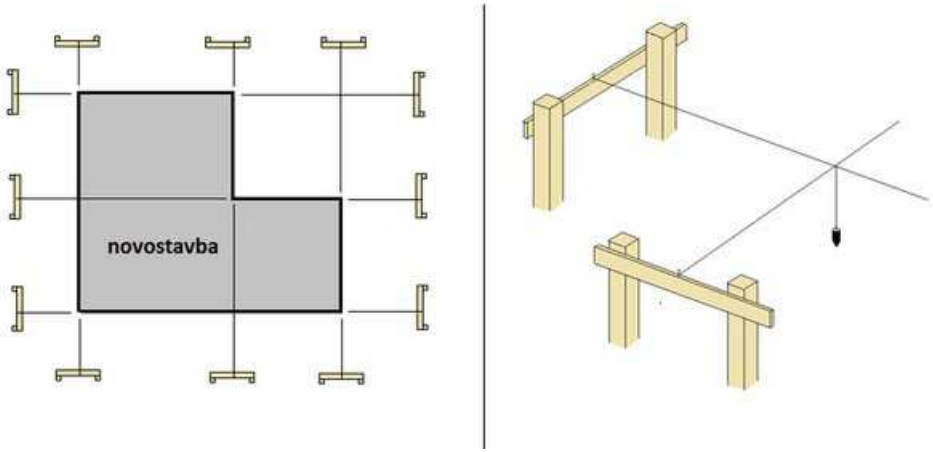
Rozmer zŕn v mm	Názov zŕn	Názov frakcie	Symbol frakcie
< 0,002	jemné	ílovitá	cl
0,002 až 0,063	jemné	siltovitá	si
0,063 až 2,00	hrubé	piesčitá	sa
2,00 až 63,00	hrubé	štrkovitá	gr
63,00 až 200,00	veľmi hrubé	kamenitá	cb
> 200,00	veľmi hrubé	balvanovitá	bo

Vytýčenie stavby

Je to presné situačné a výškové osadenie stavby do terénu, podľa situačného výkresu. Najprv sa prekontrolujú údaje v teréne s projektom výškového osadenia stavby. Vytýčenie stavby rieši geodet stavby a vypracuje o tom záznam.

Podľa vytýčených múrov stavby sa vytýčia obrysy budúceho výkopu, ktorý je potrebný na vytvorenie podzemných častí stavby a na vlastné základy. Budúca stavba sa fixuje lavičkami. Lavičky sa umiestňujú 1 až 2 m od obrysu výkopu. Obyčajné lavičky sa dávajú do miest, kde sa stretávajú dva múry v rámci pôdorysu, rohové sa umiestňujú k rohom dvoch múrov.





Ilustračný obrázok – odstránená ornica, umiestnenie vytyčovacích lavičiek, vyznačenie múrov budúcej stavby, začiatok výkopových prác

Zemné práce

Zemné práce úzko súvisia so založením stavby a predstavujú zásahy do pôvodného terénu. Vytvárajú potrebné podmienky na realizáciu základových konštrukcií a podzemných častí budov. To, aké sú konkrétne podmienky staveniska, do značnej miery ovplyvní postup a realizáciu zemných prác. A opačne, realizácia zemných prác môže výrazne zmeniť doterajšie pomery pozemku a jeho okolia.

a. prípravné práce
Realizujú prípravu staveniska odstránením všetkých prekážok v mieste budúcej stavebnej jamy, napr. odstránenie porastov, zbúranie starých plotov, zostatkov múrov, odstránenie ruín a kultúrnej vrstvy pôdy, ktorá sa použije na inom mieste alebo spätne pri úprave terénu. Odstrániť sa musí preto, lebo humus obsahuje živé mikroorganizmy, ktoré škodia stavebným hmotám. Súčasne sa zaistí odvádzanie zrážkových vôd, aby sa na stavenisku nehromadili a nestekali do budúcich výkopov. Stavenisko sa dočasne oplotí.

b. hlavné zemné práce
Vytvárajú potrebné podmienky na realizáciu základových konštrukcií a podzemných častí budov ťažením zeminy. Pre všetky časti zemnej hmoty, t. j. pre skaly aj zeminy, sa používa spoločný názov hornina.

Pevná hornina je charakterizovaná pevnosťou pre skalné a poloskalné horniny. Nesúdržná alebo súdržná nespevnená, ľahko rozpojiteľná hornina sa nazýva zemina.

Horniny sa podľa svojich charakteristických vlastností a podľa obťažnosti rozpojovania a odoberania delia do 7 tried. Tieto triedy sa podľa dohody nazývajú triedy ťažiteľnosti.

Odkop - je odstránenie zeminy zo strany, aby sa odstránili terénne nerovnosti; steny odkopov nie je treba z bezpečnostných dôvodov zaisťovať, pretože sa pracuje na voľných miestach a v malej hĺbke pod povrchom terénu

Výkop - pri výkopoch sa postupuje do hĺbky; podľa rozsahu delíma na:
- výkop stavebnej jamy (výkop dĺžky a šírky väčšej ako 2,0m)
- výkop ryhy (výkop široký menej ako 2,0m, s prevládajúcou dĺžkou)
- výkop šachty (výkop s prevládajúcou hĺbkou a pôdorysnou plochou max. 36,0m^2)

Násyp - rieši sa pri úpravách okolia stavby alebo pod podlahami nepodpivničených budov; násyp sa robí na povrchu terénu a preto u neho prevláda plocha;
- pred zhotovením je potrebné upraviť podložie a očistiť ho napr. od snehu a ľadu, ornice a porastov alebo bahna; vhodné je podklad najprv zhutniť

Zásyp - vypĺňa priestor pod úrovňou okolitého terénu sypaninou, až po jeho úroveň; pri zásypoch prevláda hĺbka; zásypmi sa vypĺňajú výkopy okolo stavby, ktoré tvorili pracovný priestor

Sypanina - najvhodnejšou sypaninou sú nesúdržné, sypké zeminy – piesok, štrk, kamenistý materiál, pretože dobre roznáša zaťaženie; tieto zeminy sú pevné, málo stlačiteľné, objemovo stále, vodopriepustné a nenamŕzajúce, dajú sa dobre zhutňovať; málo vhodné sú sypaniny zo súdržných zemín, napr. hliny, íly, spraše, ktoré pri vyššej vlhkosti majú menšiu pevnosť, sú plastické a pomerne nestále, zamŕzajú alebo sa rozmáčajú

Násypy aj zásypy sa musia robiť po vrstvách hrubých **150 až 400mm**. Každá vrstva sa musí **dostatočne zhutniť**, aby nedochádzalo k ich sadaniu. Sypanina by mala dosahovať určitú vlhkosť, najmenej 18 až 24 %, čo je prirodzená vlhkosť zeminy v našich podmienkach. Pre zhutnenú sypanú konštrukciu sa určuje miera zhutnenia, alebo technologický postup zhutňovania.

Potrebné určité prevýšenie násypu alebo zásypu, lebo aj pri starostlivom zhutňovaní sypanina sadne. Preto je veľmi dôležité dôkladne zhutniť zásyp pod podlahou, pri ktorej by po sadnutí popraskal podkladový betón.

Zabezpečenie stavebných jám

Stavebná jama je druh výkopu, ktorým sa v zemi vytvára voľný priestor potrebný pre zakladanie a postavenie časti stavby uloženej pod terénom.

Stavebné jamy podľa tvaru zvislého rezu jamou môžu byť:

1. svahovaná jama - po obvode bočne vymedzená svahmi

2. pažená jama - po obvode bočne obmedzená paženými stenami

3. tesnená jama - bočne vymedzená tesnením, najčastejšie štetovnicami

Uvedené druhy stavebných jám sa často kombinujú; napr. jama nad hladinou podzemnej vody býva svahovaná a pod hladinou tesnená. Po vyhĺbení potrebného priestoru sa v stavebných jamách stavajú priamo na dne jamy plošné základy alebo sa zo dna jamy budujú hlbinné základy.

