



Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební
Ústav betonových a zděných konstrukcí, Veverří 95, 662 37 Brno

Petr Šimůnek

Nosné konstrukce II AF01

4. přednáška

Zásady navrhování základových konstrukcí

– patky, pásy, rošty a desky

Účelem základových konstrukcí je spolehlivé přenesení účinků zatížení stavby do podloží. Pod pojmem základ rozumíme nejnižší část stavební konstrukce.

Návrh základových konstrukcí je mezioborová činnost:

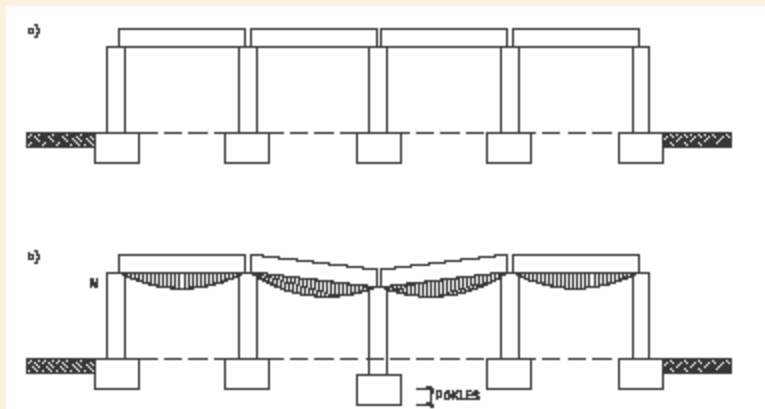
- statika
- geologie
- hydrolog
- hydroizolace, inženýrské sítě,

Návrhu základů je nutné věnovat zvýšenou pozornost, protože chyby vzniklé při špatném provedení jsou velice těžko opravitelné. Sanace a rekonstrukce základů se neobejdou bez značných finančních nákladů.

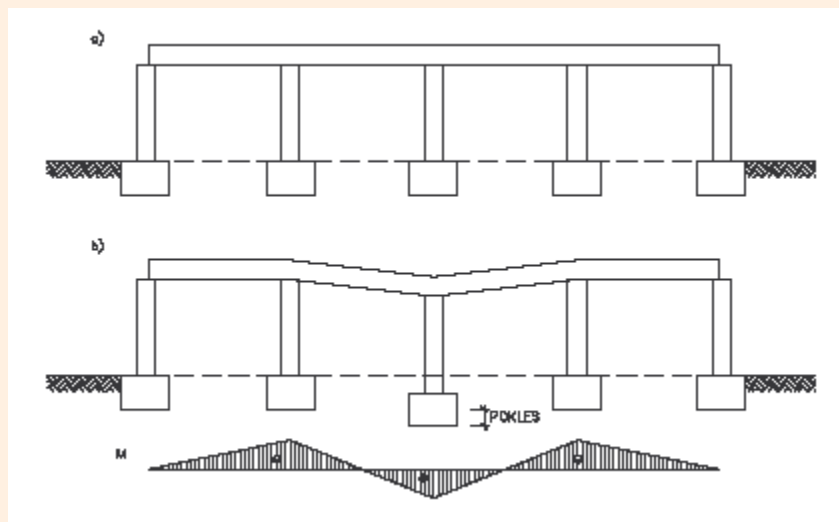
Neznáme dopředu vlastnosti – jako u betonových, či kovových konstrukcí, musíme je zjistit a na základě zjištěných skutečností navrhnout vhodné řešení.

Zpětná vazba

- u staticky určitých konstrukcí má tato *zpětná vazba* vliv *pouze na přetvoření*



- u staticky neurčitých konstrukcí má *zpětná vazba* vliv jak na přetvoření, tak na napjatost konstrukcí



Inženýrsko geologický průzkum

Návrh základových konstrukcí vždy vychází z konstrukčního řešení objektu a výsledků inženýrskogeologického průzkumu.

- výsledky předběžných průzkumových prací a místních prohlídek,
- rozvržení sond a jejich geodetické zaměření,
- návrhové charakteristiky základové půdy sond,
- údaje o hydrogeologickém průzkumu staveniště včetně údajů o agresivitě podzemní vody a zemního prostředí,
- doporučení způsobu založení objektu včetně hloubky založení.

Tyto údaje umožňují projektantovi stanovit:

- Optimální způsob *zakládání objektu*.
- Optimální *hloubku základové spáry* s ohledem na:
 - stavební řešení (podsklepené či nepodsklepené objekty, výškové osazení objektu v terénu),
 - vlastnosti základové půdy a hladinu podzemní vody,
 - objemové změny zeminy vlivem *promrzání* (základovou spáru je nutno volit minimálně 0,8 m pod upraveným povrchem terénu) a *vysychání* (při vysychání půdy vlivem vegetace se hloubka základové spáry stanoví individuálně; při vysychání zemin tříd F7 a F8, uvedených v ČSN 73 1001 [5], se hloubka založení volí nejméně 1,6 m).
- *Ochranu základových konstrukcí proti agresivním účinkům zemního prostředí a podzemní vody*, které způsobují korozi betonu a výztuže. *Primární ochranu* betonových konstrukcí lze zabezpečit návrhem konstrukce podle mezních stavů vzniku a šířky trhlin podle ČSN 73 1201 [1], vhodným návrhem druhu výztuže, druhu a třídy betonu, složek a příměsí betonové směsi. *Sekundární ochranu* lze u výztuže provést nátěrem; pro ochranu betonu se navrhují fólie, obklady, obezdívky nebo nátěry povrchu betonových základových konstrukcí.

Rozdělení základových konstrukcí

Základové konstrukce lze rozdělit na:

- *plošné*
 - patky,
 - pásy,
 - rošty,
 - desky.

Tyto konstrukce jsou vhodné v případě, že vyhovující základová půda se nachází cca do 4 metrů pod povrchem terénu.

- *hlubinné*
 - piloty,
 - podzemní a pilotové stěny,
 - studny a kesony.

Plošné základy přenášejí zatížení do podloží pouze *základovou spárkou*, zatímco u hlubinných základů se uplatňuje *i vliv tření jejich pláště v zemním prostředí*.

dle ČSN 731001 od 1. 4. 2010 neplatná

Z oboru mechaniky zemin a zakládání staveb si připomeňme, že ČSN 73 1001 [5] rozlišuje základové poměry objektu:

- *jednoduché*, kdy základová půda se v rozsahu objektu podstatně nemění, jednotlivé vrstvy mají přibližně stejnou mocnost a jsou uloženy téměř vodorovně; podzemní voda neovlivňuje uspořádání objektů a návrh jejich konstrukce;
- *složitě*, kdy základová půda se v rozsahu objektu podstatně mění, vrstvy mají proměnlivou mocnost nebo jsou nepravidelně uloženy. Podzemní voda se nepříznivě uplatňuje při návrhu objektu a znesnadňuje postup jejich zakládání. Za složitě základové poměry se považují také případy, kdy základová půda má nepříznivé vlastnosti nebo ji tvoří zvláštní zeminy či skalní horniny uvedené v části III [5].

Podle statické náročnosti se stavební konstrukce rozdělují na:

- *nenáročné*, jestliže nejsou citlivé na rozdíly v nerovnoměrném sedání a mají dostatečnou rezervu spolehlivosti v plastické oblasti přetvoření; jsou to především konstrukce nejvýše dvoupodlažních objektů, např. garáže, objekty zařízení staveniště, rodinné domky aj.;
- *náročné*, tj. všechny ostatní konstrukce, především výškové, staticky neurčité objekty.

Geotechnické kategorie dle ČSN 731001 od 1. 4. 2010 neplatná

1. *geotechnická kategorie*, podle jejichž zásad se postupuje při předběžných hodnoceních staveniště a při předprojektové přípravě ve všech případech. Pro definitivní návrh lze těchto zásad použít u nenáročných staveb v jednoduchých základových poměrech. Únosnost základové půdy se posuzuje podle *tab.*

2. *geotechnická kategorie*, do které patří nenáročná konstrukce ve složitých základových poměrech nebo náročná konstrukce v jednoduchých základových poměrech. V těchto případech se základová půda hodnotí:

- směrnými normovými charakteristikami podle přílohy 5

- místními normovými charakteristikami, jsou-li pro území staveniště k dispozici.

3. *geotechnická kategorie*, do které patří náročná konstrukce ve složitých základových poměrech. Základová půda se hodnotí normovými charakteristikami stanovenými podle zkoušek provedených při průzkumu staveniště.

Mezní stavy základové půdy

Spolehlivost základové půdy proti

- svislému, nebo vodorovnému zaboření,
- usmyknutí,
- překlopení,
- nadzvednutí vztlakem

- pro 1. *geotechnickou kategorií*: $\sigma_{ds} \leq R_{dt}$,

- pro 2. a 3. *geotechnickou kategorií*: $\sigma_{de} \leq R_d$,

σ_{ds} je kontaktní napětí v základové spáře od účinků provozního zatížení¹ v kombinaci základní,

R_{dt} je tabulková výpočtová únosnost základové půdy podle *tab. 9 až 12* [5],

σ_{de} je kontaktní napětí v základové spáře od účinků extrémního zatížení² v kombinaci základní, příp. i mimořádné,

R_d svislá výpočtová únosnost základové půdy vypočtená u 2. geotechnické kategorie ze směrných nebo místních normových charakteristik základové půdy, u 3. geotechnické kategorie z normových charakteristik základové půdy stanovených zkouškami.

Výpočty podle mezního přetvoření základové půdy má být prokázáno, že provozní výpočtové zatížení základové půdy nevyvolá sednutí, nebo vodorovný posuv stavby, při kterých by došlo k nepřijatelnému přetvoření konstrukce nebo takové změny polohy konstrukce, která by ztížila její používání.

K výpočtu mezního stavu přetvoření základové půdy podle [5]

- Pro 1. *geotechnickou kategorií* se mezní stav přetvoření nemusí provádět.
- Pro 2. *geotechnickou kategorií* se pro výpočet sedání použijí tabulkové hodnoty směrných normových charakteristik přetvárných vlastností základové půdy, viz *tab. 11 až 14* v příloze 5 předpisu [5]. Jsou-li k dispozici místní normové charakteristiky, použijí se přednostně.
- Pro 3. *geotechnickou kategorií* se pro výpočet sedání použijí normové hodnoty přetvárných charakteristik zjištěné průzkumem.

Mezní stavy základových konstrukcí

- mezní stavy únosnosti (tj. m. s. první skupiny), kdy na účinky výpočtových extrémních zatížení v kombinaci základní, příp. mimořádné, se stanovuje *mez únosnosti ohybovým momentem a normálovou silou, posouvající silou, příp. protlačení, kroucením, při místním namáhání*;
- mezní stavy použitelnosti (tj. m. s. druhé skupiny), kdy na účinky převážně výpočtových provozních zatížení v kombinaci základní se stanovuje: *přetvoření, vznik trhlin a šířka trhlin*.

Geotechnické kategorie dle ČSN EN 1997-1

Geotechnické kategorie (společná definice pro všechny geotechnické konstrukce)

(14) 1. **geotechnická kategorie** má zahrnovat pouze malé a relativně jednoduché konstrukce:

- pro které je možné zajistit, že základní požadavky budou splněny na základě zkušenosti a kvalitativního geotechnického průzkumu;
- se zanedbatelným rizikem.

(15) Postupy pro 1. geotechnickou kategorii se mají použít pouze tam, kde je zanedbatelné riziko celkové stability nebo pohybů základové půdy a v základových poměrech, které jsou známé z dostatečně spolehlivé srovnatelné místní zkušenosti. V těchto případech mohou postupy pro návrh základu a provádění obsahovat rutinní metody.

(16) Postupy pro 1. geotechnickou kategorii se mají použít pouze tam, kde se neprovádí výkop pod hladinu podzemní vody nebo pokud srovnatelná místní zkušenost naznačuje, že navrhovaný výkop pod hladinu podzemní vody nebude komplikovaný.

(17) 2. geotechnická kategorie má zahrnovat obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným rizikem nebo jednoduchými základovými poměry či zatěžovacími podmínkami.

(18) Návrhy konstrukcí ve 2. geotechnické kategorii mají zpravidla zahrnovat kvantitativní geotechnické údaje a rozbor k ujištění, že jsou splněny základní požadavky.

(19) Pro návrhy podle 2. geotechnické kategorie se mají použít standardní postupy pro terénní a laboratorní zkoušky, jejich návrh a provádění.

POZNÁMKA Následují příklady obvyklých konstrukcí nebo částí konstrukcí spadajících do 2. geotechnické kategorie:

- plošné základy;
- základové rošty;
- pilotové základy;
- stěny a ostatní konstrukce zadržující nebo podporující zeminu nebo vodu;
- výkopy;
- mostní pilíře a opěry;
- násypy a zemní práce;
- zemní kotvy a ostatní systémy, které vnášejí zatížení zpět do základové půdy;
- tunely v tvrdých neporušených horninách nevyžadující zvláštní opatření na vodotěsnost a nemající jiné požadavky.

(20) 3. geotechnická kategorie má zahrnovat konstrukce nebo části konstrukcí, které nespadají do 1. a 2. geotechnické kategorie.

(21) 3. geotechnická kategorie má obvykle zahrnovat alternativní ustanovení a pravidla k těm, jež jsou v této normě.

POZNÁMKA 3. geotechnická kategorie zahrnuje např. :

- velmi velké nebo neobvyklé konstrukce;
- konstrukce s abnormálním rizikem nebo konstrukce ve složitých základových poměrech nebo konstrukce složitě zatížené;
- konstrukce ve vysoce seismických oblastech;
- konstrukce v oblastech pravděpodobné nestability staveniště nebo trvalých pohybů základové půdy, které vyžadují samostatný průzkum nebo speciální opatření.

Návrhový přístup 1 redukce parametrů zemin (M – materiál). Tento přístup vyžaduje provést výpočet dvakrát pro dvě návrhové situace (redukuje se buď F nebo M) a je nutné vybrat nejhorší variantu.

Návrhový přístup 2 zavádí redukci parametrů odporu (R – resistance), která snižuje výsledné vzdorující síly (síly vzdorující, moment na překlopení...).

Návrhový přístup 3 redukuje parametry zemin (M) a zatížení (F) současně. Rozlišuje zatížení konstrukce (STR) a geotechnické (GEO), které mají různé součinitele.

2.4.7.3.4.2 Návrhový přístup 1

(1)P S výjimkou návrhu osově zatížených pilot a kotev se musí ověřit, že mezní stav porušení nebo nadměrné deformace nenastane při žádné následující kombinaci souborů dílčích součinitelů:

Kombinace 1: $A1$ "+" $M1$ "+" $R1$

Kombinace 2: $A2$ "+" $M2$ "+" $R1$,

kde "+" znamená: "bude kombinováno s".

2.4.7.3.4.3 Návrhový přístup 2

(1)P Musí se ověřit, že mezní stav porušení nebo nadměrné deformace nenastane při použití následující kombinace souborů dílčích součinitelů:

Kombinace: $A1$ "+" $M1$ "+" $R2$

2.4.7.3.4.4 Návrhový přístup 3

(1)P Musí se ověřit, že mezní stav porušení nebo nadměrné deformace nenastane při použití následující kombinace souborů dílčích součinitelů:

Kombinace: ($A1^*$ nebo $A2^\dagger$) "+" $M2$ "+" $R3$

*na zatížení konstrukce

†na geotechnická zatížení

A.2 Dílčí součinitele pro ověření mezního stavu rovnováhy (EQU)

Tabulka A.1 – Dílčí součinitele zatížení γ_F

Zatížení	Značka	Hodnota
Stálé		
Nepříznivé ^a	$\gamma_{G;dst}$	1,1
Příznivé ^b	$\gamma_{G;stb}$	0,9
Proměnné		
Nepříznivé ^a	$\gamma_{Q;dst}$	1,5
Příznivé ^b	$\gamma_{Q;stb}$	0
^a Destabilizující		
^b Stabilizující		

Tabulka A.2 – Dílčí součinitele parametrů zeminy γ_M

Parametr zeminy	Značka	Hodnota
Úhel vnitřního tření ^a	$\gamma_{\phi'}$	1,25
Efektivní soudržnost	γ_c	1,25
Neodvodněná smyková pevnost	γ_{cu}	1,4
Pevnost v prostém tlaku	γ_{qu}	1,4
Objemová tíha	γ_γ	1,0
^a Tento součinitel se použije pro $tg \phi'$		

A.3 Dílčí součinitele pro ověření mezních stavů (STR) a (GEO)

Tabulka A.3 – Dílčí součinitele zatížení γ_F nebo účinků zatížení γ_E

Zatížení		Značka	Soubor	
			A1	A2
Stálé	Nepříznivé	γ_G	1,35	1,0
	Příznivé		1,0	1,0
Proměnné	Nepříznivé	γ_Q	1,5	1,3
	Příznivé		0	0

Tabulka A.4 – Dílčí součinitele parametrů zeminy γ_M

Parametr zeminy	Značka	Soubor	
		M1	M2
Úhel vnitřního tření ^a	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Efektivní soudržnost	γ_c	1,0	1,25
Neodvodněná smyková pevnost	γ_{cu}	1,0	1,4
Pevnost v prostém tlaku	γ_{qu}	1,0	1,4
Objemová tíha	γ_γ	1,0	1,0
^a Tento součinitel se použije pro $tg \phi'$			

Tabulka A.5 – Dílčí součinitele únosnosti γ_R plošných základů

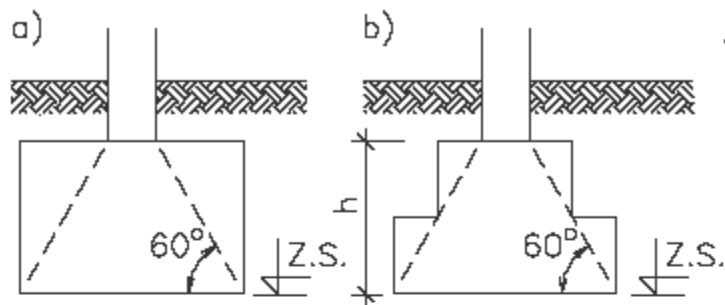
	Značka	Soubor		
		R1	R2	R3
Únosnost	$\gamma_{R,v}$	1,0	1,4	1,0
Usmyknutí	$\gamma_{R,h}$	1,0	1,1	1,0

ZÁKLADOVÉ PATKY

Navrhují se pod sloupy, nebo pilíře.

Při dostředném namáhání – spíše čtvercový půdorys.

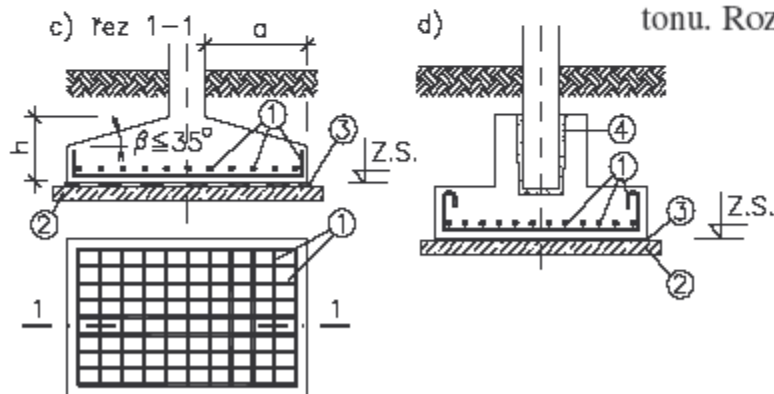
Při mimostředném namáhání – spíše obdélníkový půdorys.



Orientačně lze navrhnout výšku h u patek:

- z prostého betonu pomocí tvarového úhlu $\alpha = 60^\circ$
- železobetonových alespoň jako polovinu délky jejich vyložení a

Podkladní beton tloušťky nejméně 50 mm navrhujeme pod patky z prostého i železového betonu, protože chrání beton patky před znečištěním a bezprostředním účinkem agresivní vody nebo agresivní zemní vlhkosti ve fázi tuhnutí betonu. Rozměry patek navrhujeme v násobku 50 mm.



- 1 – výztuž 3 – izolace
2 – podkladní beton 4 – zálivka, podlité

Hloubka založení se volí s ohledem na stavební řešení, geologické, hydrogeologické a klimatické podmínky staveniště. V případě, kdy se volí rozdílná hloubka založení, je nutno aby úhel α splňoval příslušnou podmínku:

$$\alpha \leq \varphi_{ef}, \quad \text{tj. u nesoudržných zemin;}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \varphi_u + \frac{c_u}{\sigma_{sm}}, \quad \text{tj. u soudržných zemin;}$$

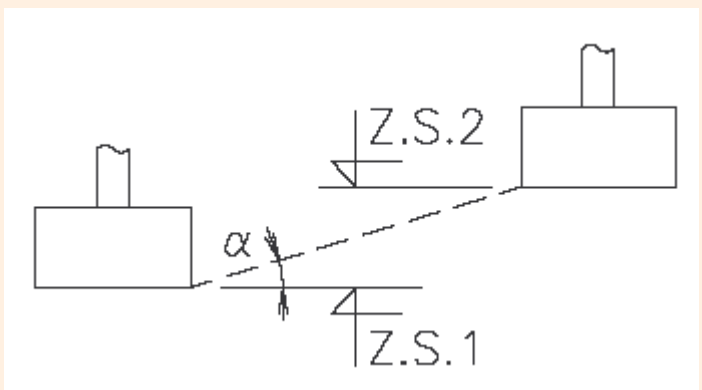
kde

φ_{ef} je efektivní úhel vnitřního tření zeminy

φ_u totální úhel vnitřního tření zeminy (vrstvy zeminy mezi základovými spárami patek)

c_u totální soudržnost zeminy

σ_{sm} průměrné kontaktní napětí (od výpočtového provozního zatížení) v základové spáře výše položené patky.



Kontaktní napětí

Pro výpočet statických veličin potřebných k dimenzování patek se uvažuje *rovnoměrné rozdělení napětí* σ_z po efektivní ploše patek v základové spáře.

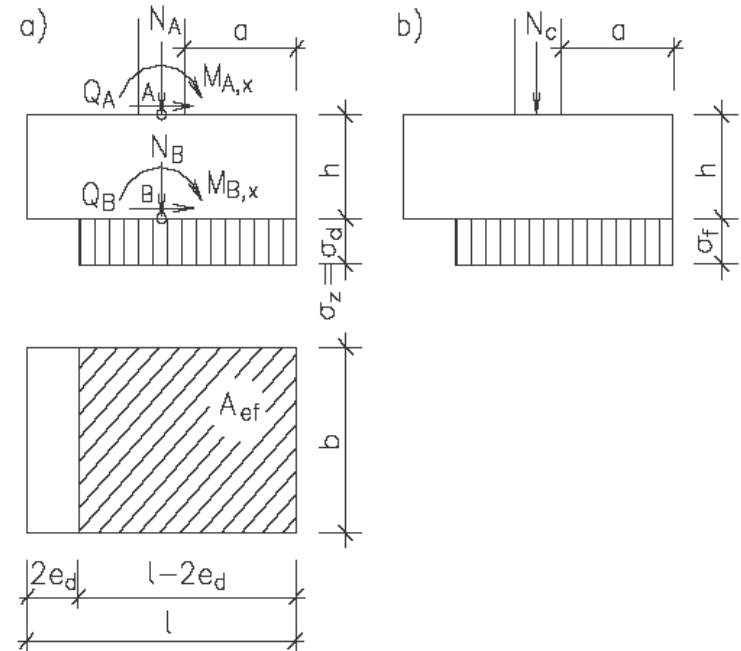
Efektivní plocha A_{ef} je u dostředně zatížených patek rovna jejich půdorysné ploše; u mimostředně zatížených patek se určuje z podmínky, že výslednice svislého zatížení N_z v kontaktní spáře (s výstředností e) působí v těžišti plochy A_{ef} .

Napětí v základové spáře, která je zatížena normálovou silou N_z , se vypočte podle vztahu

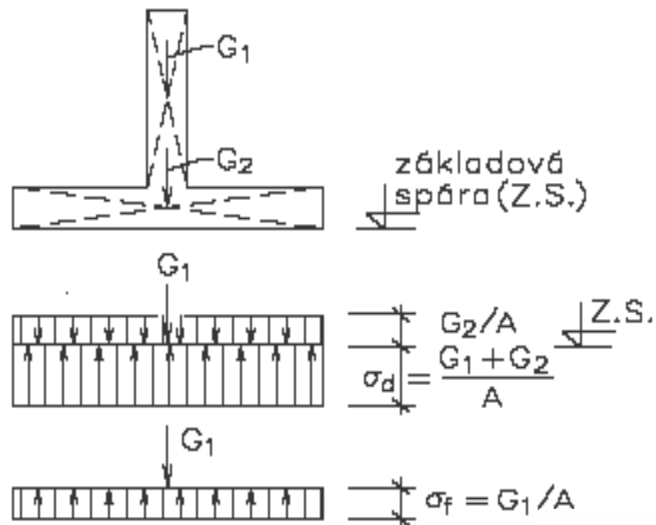
$$\sigma_z = \frac{N_z}{A_{ef}},$$

kde *efektivní plocha* A_{ef} se určí v závislosti na složkách (e_x , e_y) výstřednosti síly N_z takto:

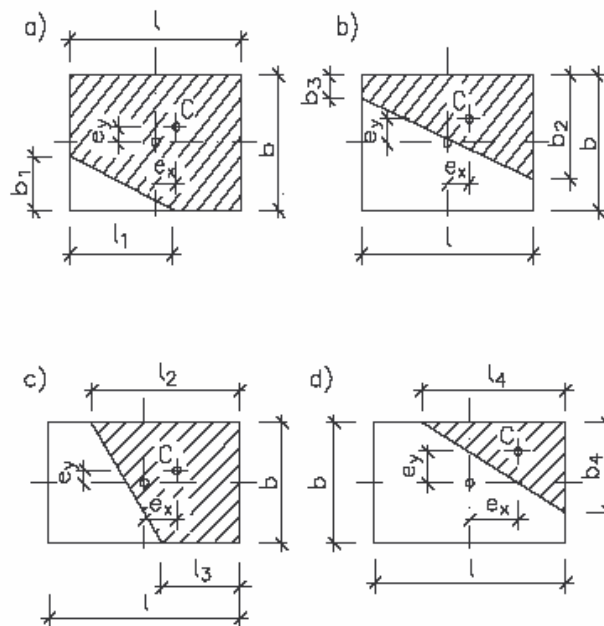
- pro $e_x = 0$, $e_y = 0$ je $A_{ef} = b l$,
- pro $e_x \neq 0$, $e_y = 0$ je $A_{ef} = b (l - 2e_x)$,
- pro $e_x = 0$, $e_y \neq 0$ je $A_{ef} = l (b - 2e_y)$,
- pro $e_x \neq 0$, $e_y \neq 0$ je $A_{ef} \cong (l - 2e_x) (b - 2e_y)$.



Kontaktní a fiktivní napětí v základové spáře



Tvar efektivní plochy



Tvar a rozměry efektivní plochy při: a) $0 < e_x < l/6$, $0 < e_y < b/6$; b) $0 < e_x < l/6$, $e_y \geq b/6$; c) $e_x \geq l/6$, $0 < e_y < b/6$; d) $e_x \geq l/6$, $e_y \geq b/6$

Základové patky z prostého betonu

Základové patky z prostého nebo slabě vyztuženého betonu se navrhují při výškách patek do 1 m *jednostupňové* a při větších výškách i *vícetupňové* tak, aby výška stupně byla alespoň 0,5 m. Kvalita betonu nejvyššího stupně se volí stejné třídy nebo o třídu nižší než u betonu sloupu; kvalita betonu spodních stupňů může být nižší.

Pro *styk patky se železobetonovým monolitickým sloupem* se navrhuje *kotevní výztuž*. Její kvalita, uspořádání i jmenovitý průměr se volí totožné s podélnou výztuží v patě sloupu.

Kotevní vložky se po výšce sepnou třemi až čtyřmi *třmínky*, dole se opatří pravoúhlými háky a umístí se při spodním povrchu patky, příp. na horní líc spodního již zabetonovaného stupně vícetupňových patek.

Tvar patek je možno navrhnout:

- předběžně pomocí tvarového úhlu α podle vztahu

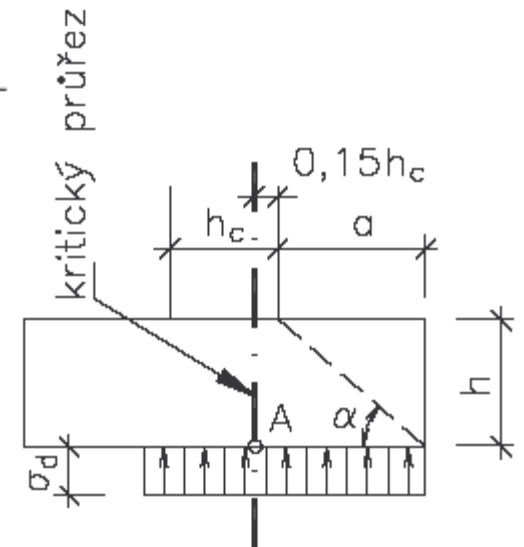
$$\alpha \cong 60^\circ$$

Mezní stav porušení ohybovým momentem se kontroluje podmínkou spolehlivosti

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$M_d = 0,5 \sigma_{fe} b (a + 0,15h_c)^2$$

$$M_{Rd} = W f_{ctd}$$



Mezní stav porušení roztržením roznášecí oblasti je nutno kontrolovat pro oblast základové patky pod místem soustředěných namáhání od sloupu

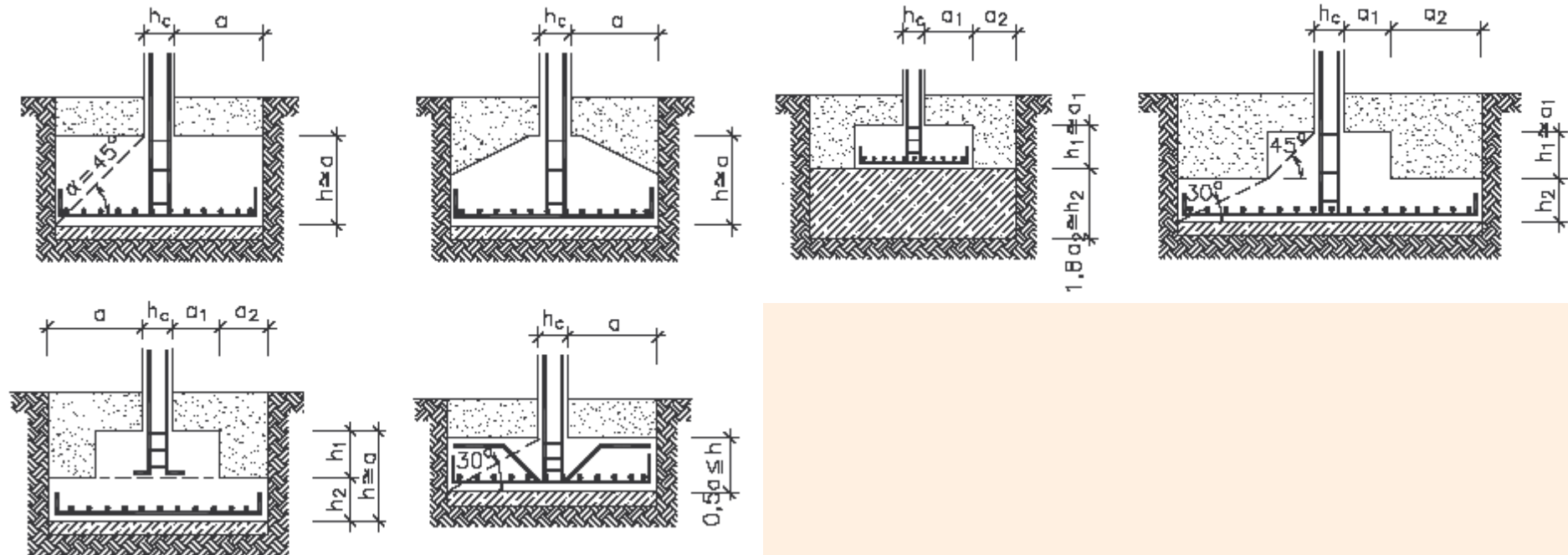
Mezní stav únosnosti při namáhání posouvající silou a mezní stavy spolehlivosti (přetvoření, vznik trhlin) se neprověřují, protože jsou implicitně splněny.

Základové patky ze železobetonu

Výška h železobetonových patek se volí v rozmezí poloviny až celé délky jejího konzolového vyložení a , tj.:

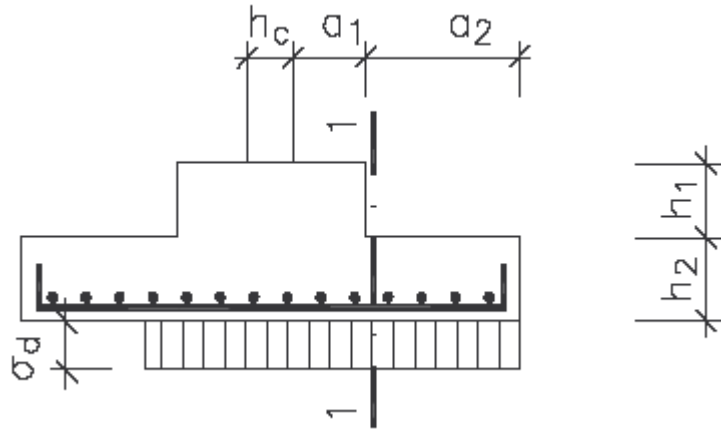
$$0,5a \leq h \leq a,$$

úhel se tedy volí 26 - 45°



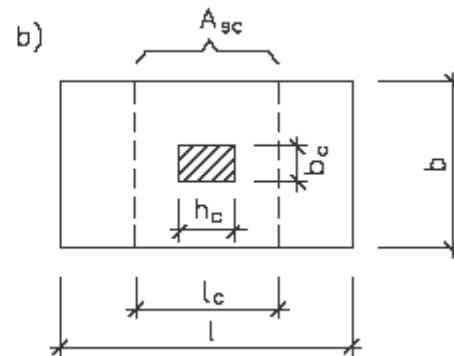
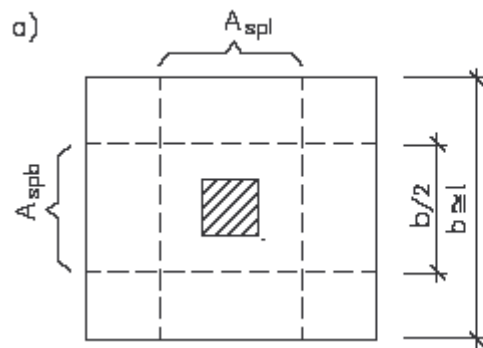
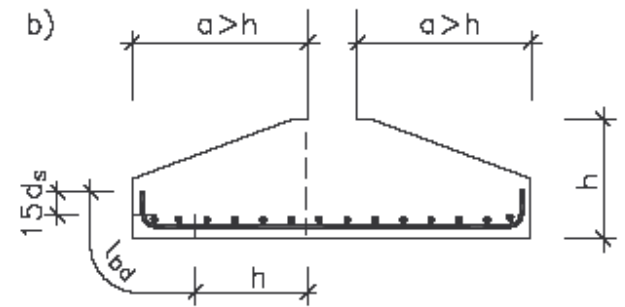
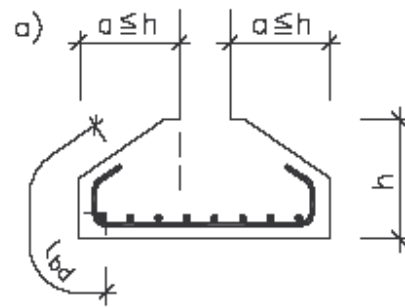
a) Mezní stav porušení ohybovým momentem

Podmínkou spolehlivosti $M_u \geq M_d$,



$$A_{spb} \cong \frac{2}{3} A_{sb} \text{ rovnoběžně s delší stranou } l,$$

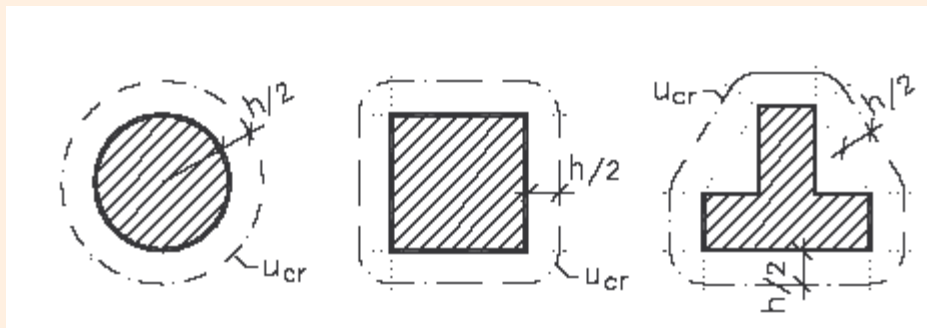
$$A_{spl} \cong \frac{2}{3} A_{sl} \text{ rovnoběžně s kratší stranou } b$$



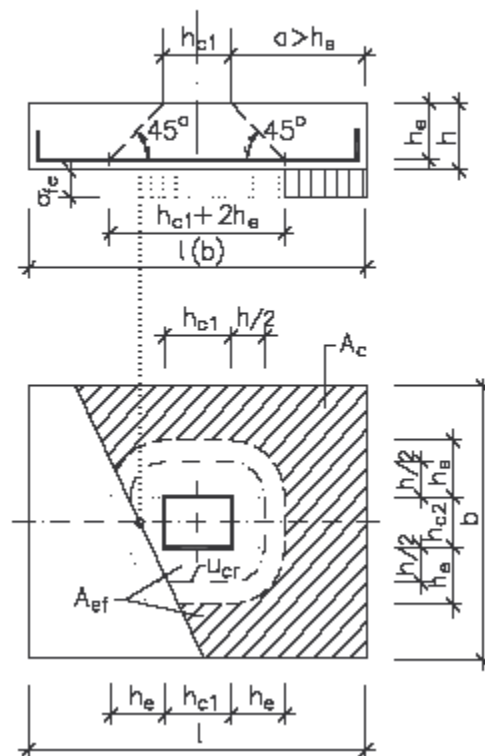
b) Mezní stav porušení smykem

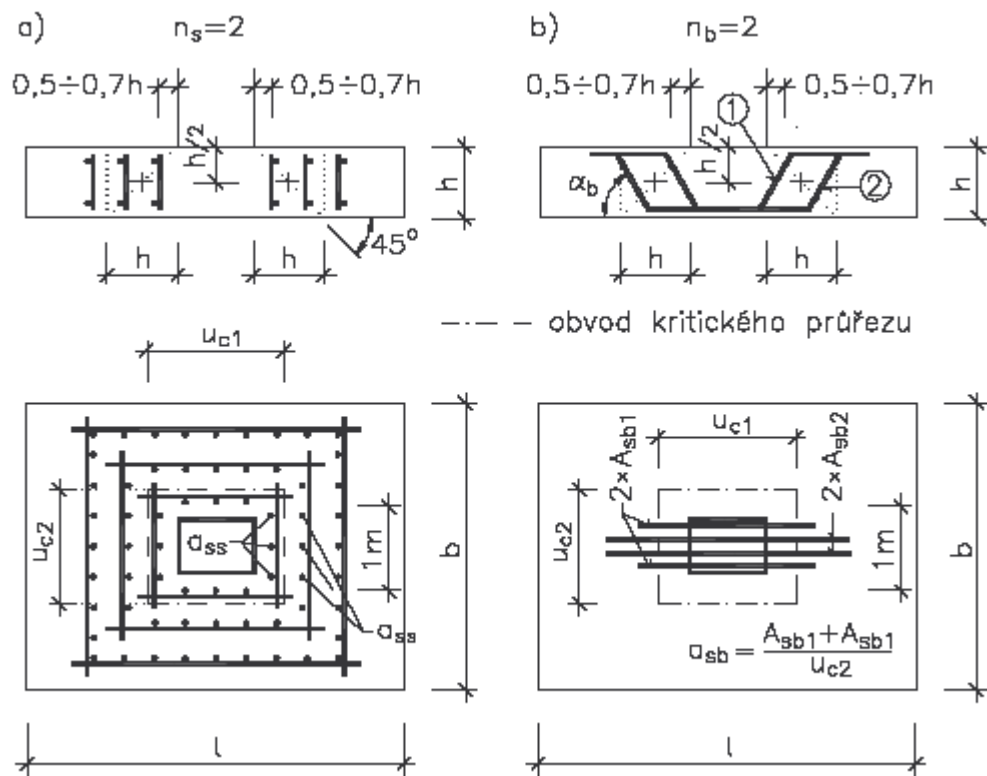
Při porušení základové patky smykem dochází u patek:

- s výrazně obdélníkovým půdorysem ke vzniku dvou vzájemně nesouvisjících šikmých smykových ploch; spolehlivost vůči porušení se kontroluje mezním stavem porušení posouvající silou podle zásad pro trámovou konzolu;
- s přibližně čtvercovým půdorysem ke vzniku souvislé smykové plochy k tzv. protlačení patky sloupem, kdy sloup s přilehlou částí patky se zaboří do podloží; spolehlivost vůči porušení se kontroluje mezním stavem protlačení



Mezní stav porušení protlačení





c) *Mez porušení soustředěným tlakem*

d) *Mezní stav šířky trhlin*

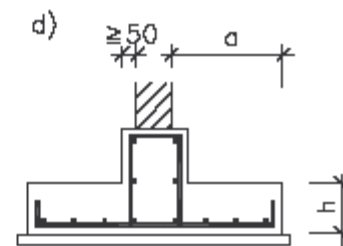
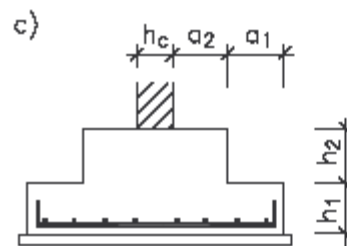
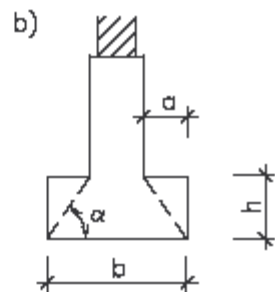
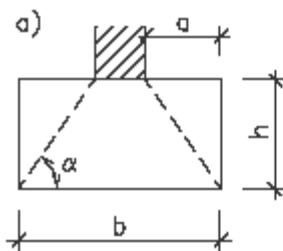
ZÁKLADOVÉ PÁSY

Základové pásy se navrhují pod nosnými stěnami nebo sloupy *na méně únosných zeminách*. Založení objektu na základových páslech je *výhodnější* než na patkách zejména z hlediska:

- spotřeby betonu a objemu bednicích prací, při malé vzdálenosti sloupů,
- dosažení stejnoměrnějšího sedání budovy,
- zajištění podstatně větší vodorovné tuhosti základů při seismickém zatížení.

Chování základových pásů zatížených shora rovnoměrným zatížením (od reakcí stěn) nebo osamělými silami a momenty (od reakcí sloupů) je podstatně rozdílné. Proto se *ze statického hlediska* rozlišují:

- základové pásy pod průběžnými stěnami
- základové pásy pod sloupy



Základové pásy pod průběžnými stěnami

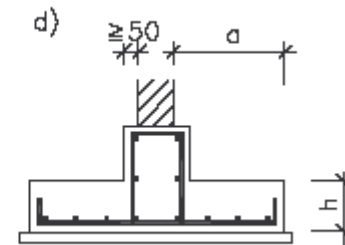
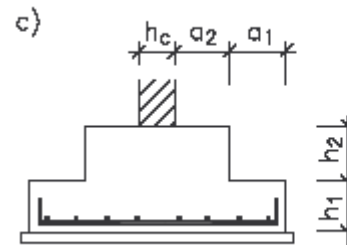
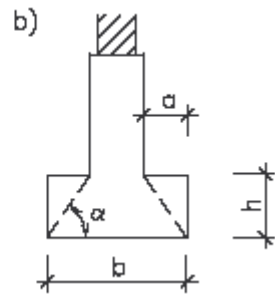
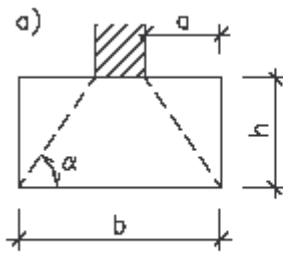
Orientačně lze navrhnout výšku h u pásů:

- z prostého betonu pomocí tvarového úhlu $\alpha = 60^\circ$

- železobetonových v rozmezí poloviny až celé délky a konzolového vyložení:

$$0,5a \leq h \leq a.$$

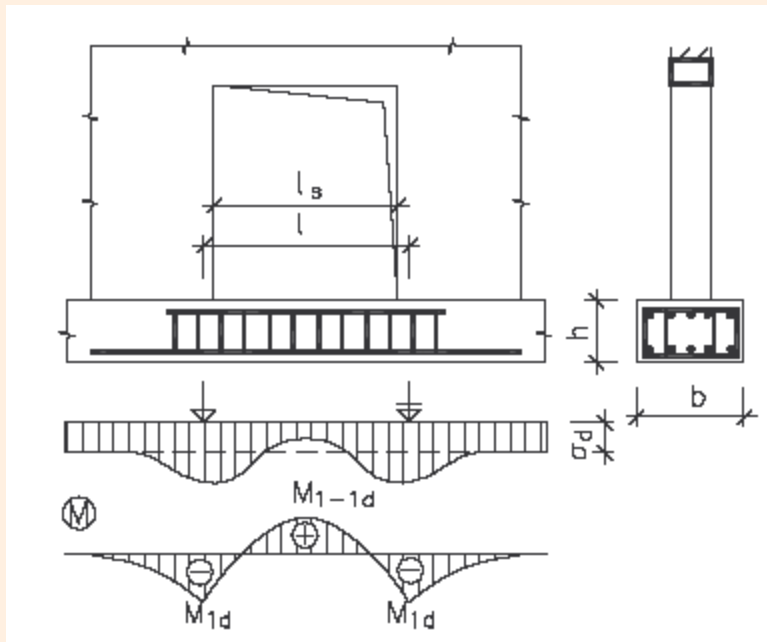
Rozměry pásů se navrhují v násobku 50 mm.



Statické řešení a vyztužování

Základové pásy z prostého a slabě vyztuženého betonu je třeba vyšetřovat z hlediska možných porušení:

- *ohybovým momentem* (tj. hlavním tahem) v kritickém průřezu
- *roztržením roznášecí oblasti* pro oblast základového pásu pod místem soustředěných namáhání od stěny
- *hlavním tahem pod styčnou plochou sloupu*

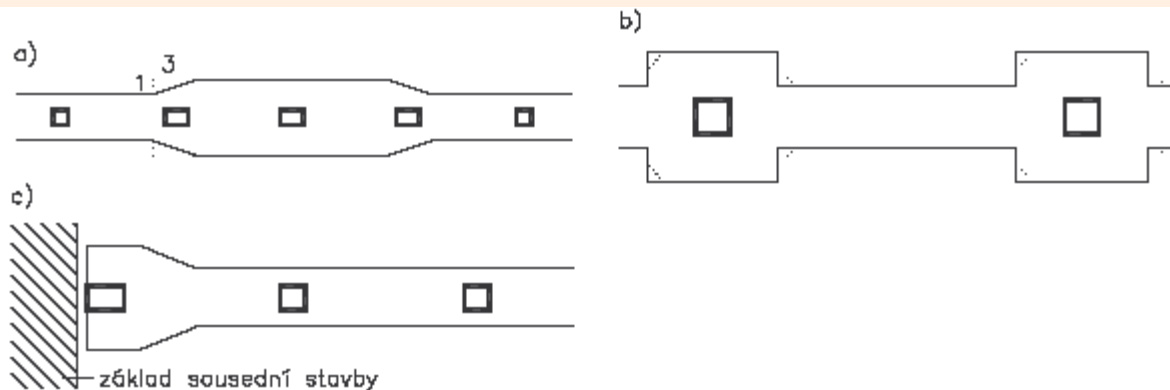
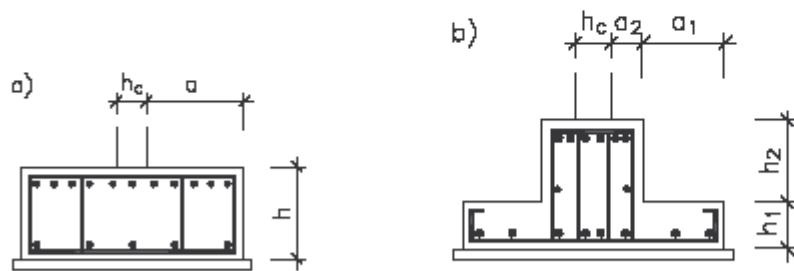


Základové pásy pod sloupy

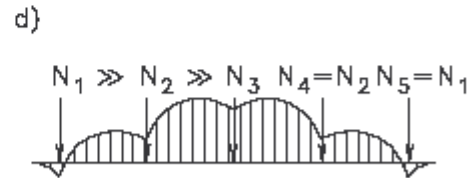
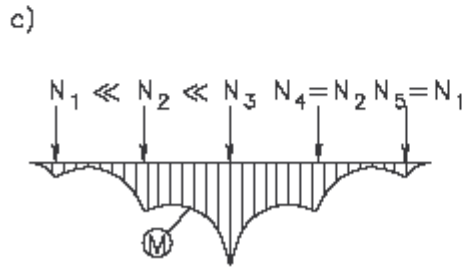
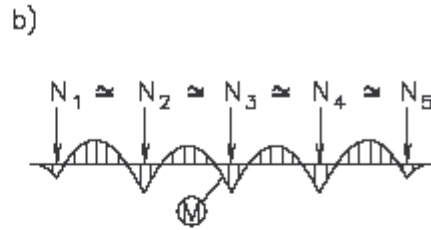
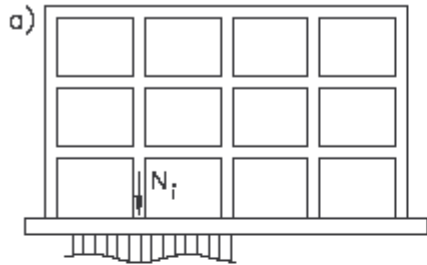
Základový pás pod sloupy je namáhán zejména v podélném směru; má charakter spojitého nosníku namáhaného reakcemi podloží.

Příčný průřez pásů bývá obdélníkový nebo tvaru obráceného T

V podélném směru může mít základ výšku konstantní nebo se v okolí sloupů zesiluje náběhy.

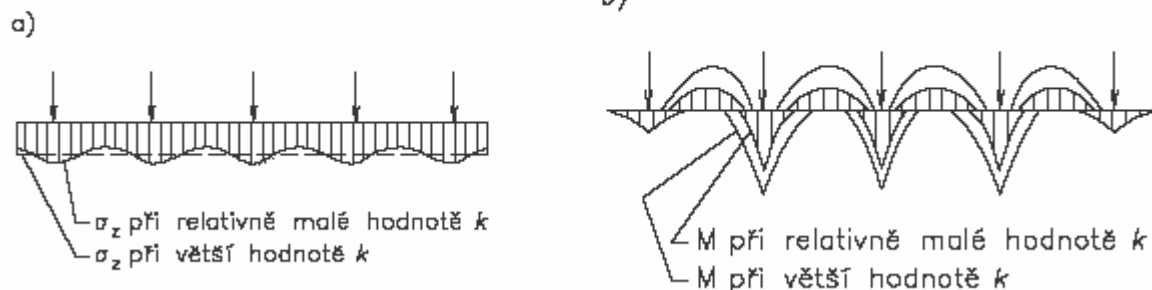


Chování pásů a výpočet statických veličin

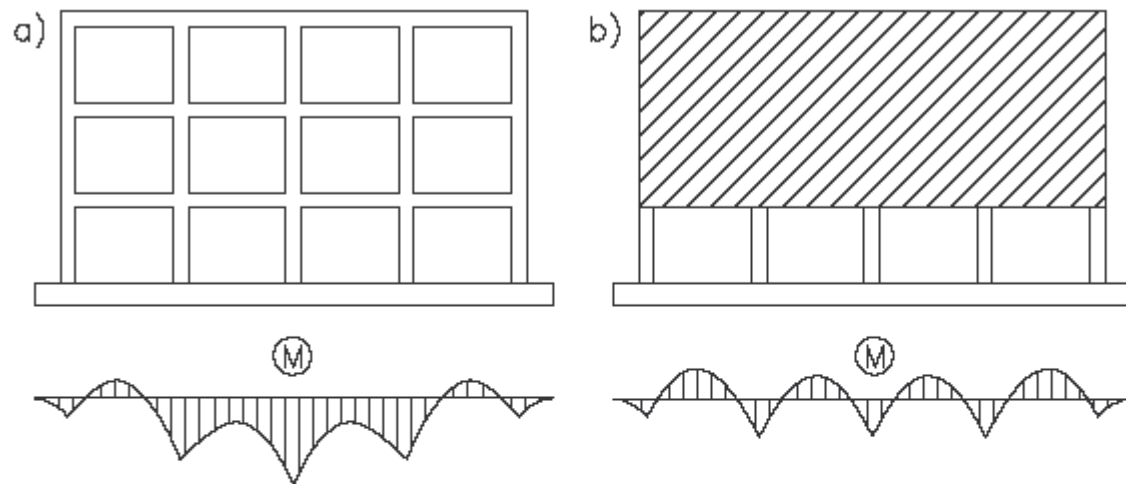


Rám založený na základovém pásu (a) a vliv normálových sil N_i na průběh ohybových momentů podél pásu: b) při přibližně stejných hodnotách sil N_i , c) při $N_1 \ll N_2 \ll N_3$, d) při $N_1 \gg N_2 \gg N_3$

Tuhost systému podloží – základ



Tuhost nadzákladové konstrukce



Vliv tuhosti nadzákladové konstrukce na průběh ohybových momentů podél pásu:

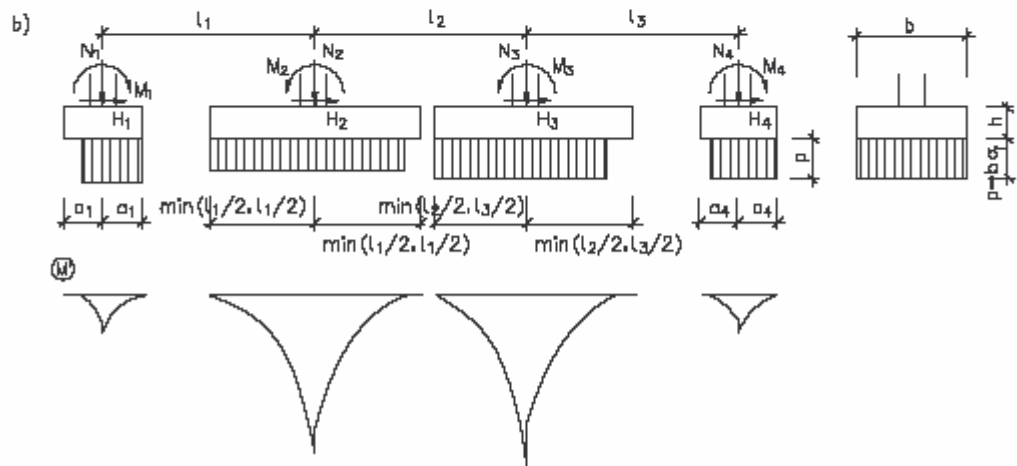
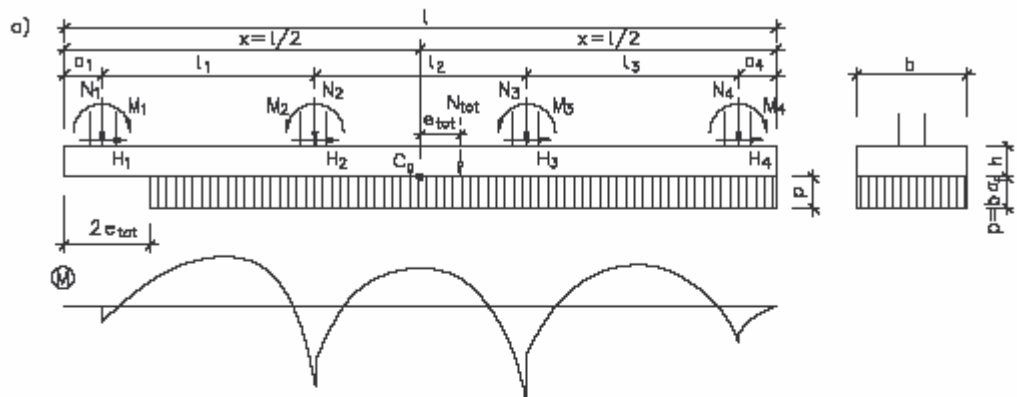
a) při malé tuhosti nad základové konstrukce,

b) při velké tuhosti nad základové konstrukce

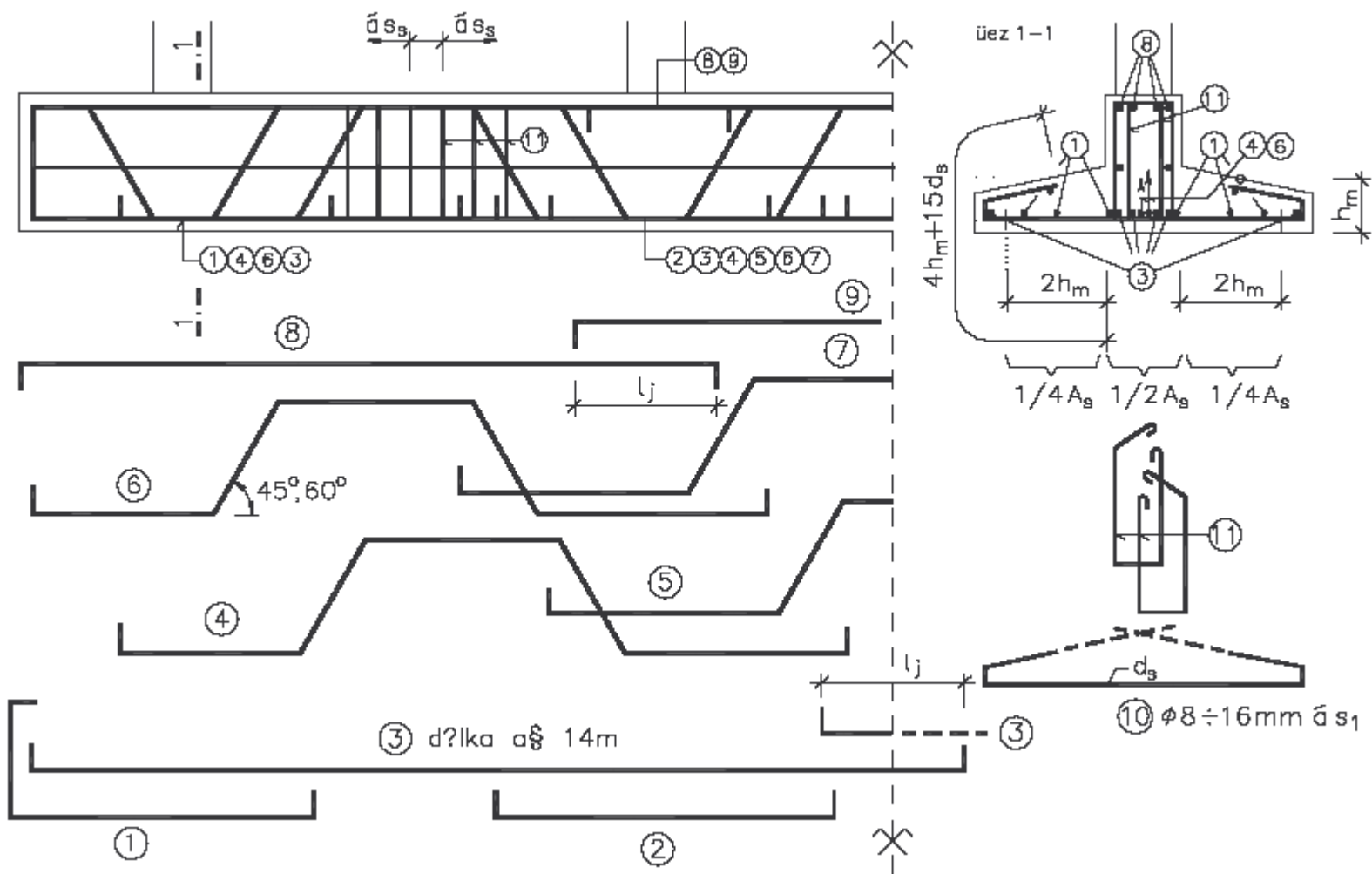
Zjednodušená metoda výpočtu základového pásu

Tato metoda umožňuje dostatečně přesný návrh základových pásů při splnění těchto předpokladů:

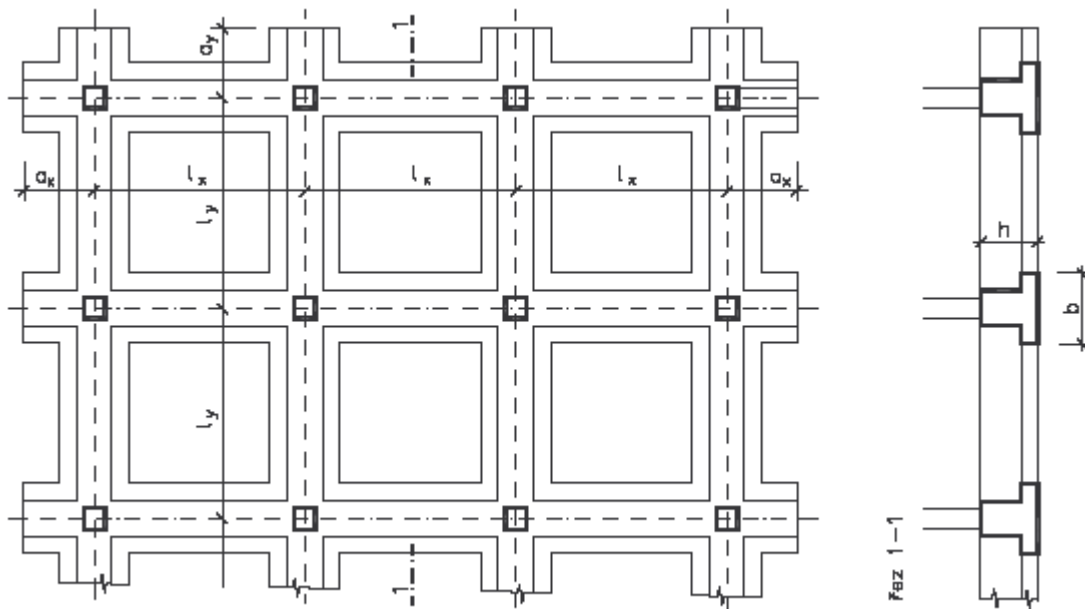
- délka pásu je rovna nejvýše 25 m,
- osová vzdálenosti sloupů se neliší více jak o 0,2 násobek největší vzdálenosti sloupů,
- hodnoty normálových sil v patách vnitřních sloupů od výpočtového extrémního dlouhodobého zatížení se neliší více jak o 0,25 násobek největší hodnoty,
- poměr normálové síly od výpočtového extrémního krátkodobého nahodilého zatížení v patě sloupu k normálové síle od výpočtového extrémního celkového zatížení (v témže místě) je nejvýše 0,4,
- základové poměry jsou ve smyslu ČSN 73 1001 [27] jednoduché.



Dimenzování a vyztužování



ZÁKLADOVÉ ROŠTY

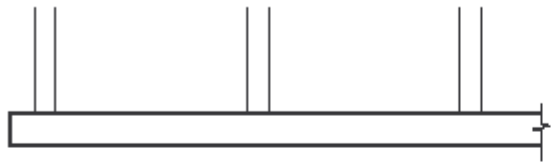


Základový rošt z prostého nebo slabě vyztuženého betonu lze navrhnout pouze za předpokladu přibližně rovnoměrného zatížení od průběžných stěn a stejných geologických poměrů v rozsahu staveniště. Potom lze rošt řešit podle zásad navrhování základových pásů pod průběžnými stěnami.

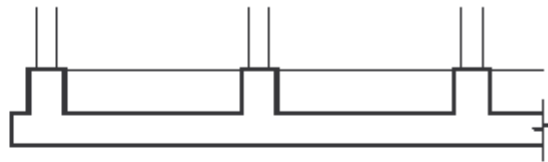
Základový rošt železobetonový se navrhuje při odlišných geologických poměrech v rozsahu staveniště nebo při nerovnoměrném zatížení roštu po délce pásů nadzákladovou konstrukcí.

ZÁKLADOVÉ DESKY

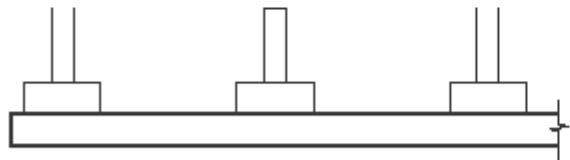
a)



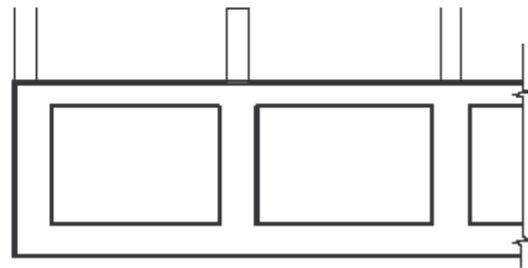
b)

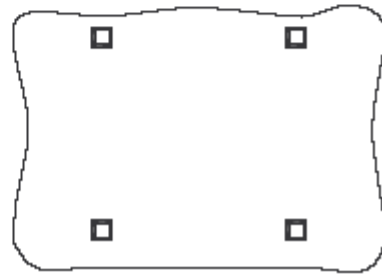
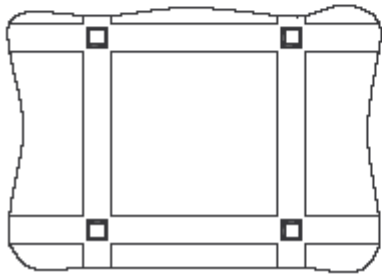
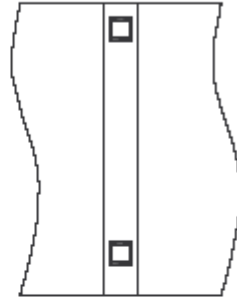
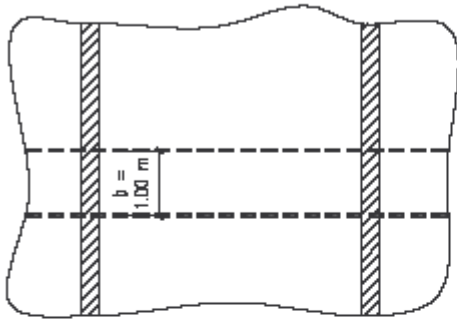
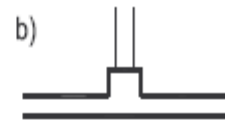


c)



d)









Interior concrete column construction continues Level D









Preformed bottom cage of reinforced ground beam set over 6 piles



Ground Beams for the Stair Tower and Bridge Links

Literatura

- Bradáč, j.: Základové konstrukce, Brno
- Čírtek, L., Zich, M.: Betonové kostrukce I, Modul CS 2, Základové konstrukce (opory)
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- ČSN EN 1997-1 (73 1000) Navrhování geotechnických konstrukcí – část1: Obecná pravidla , 3/2005.