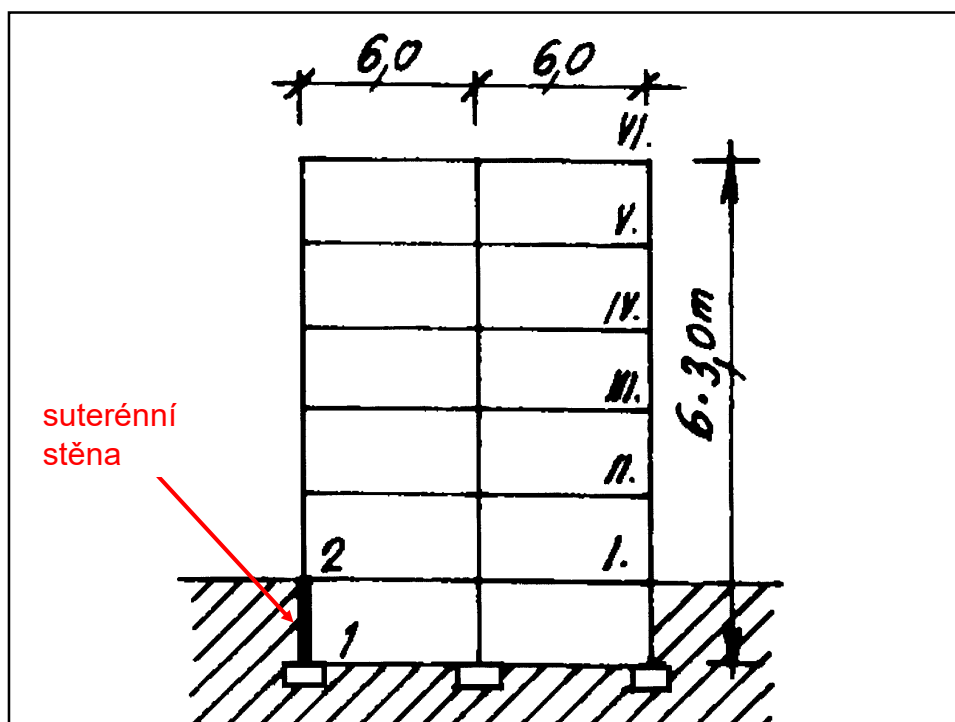


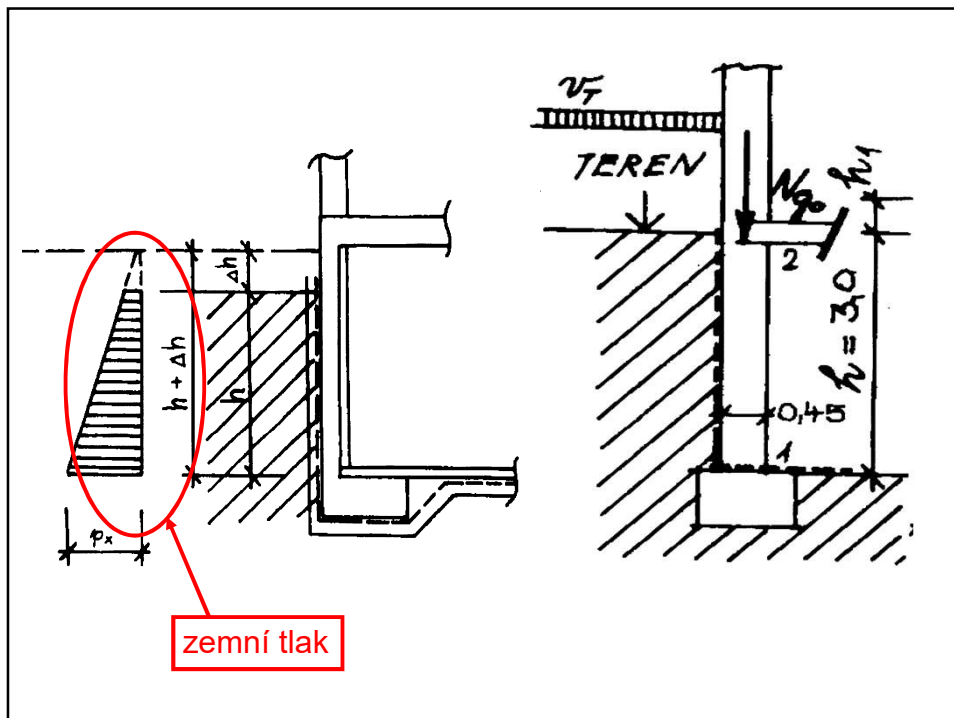
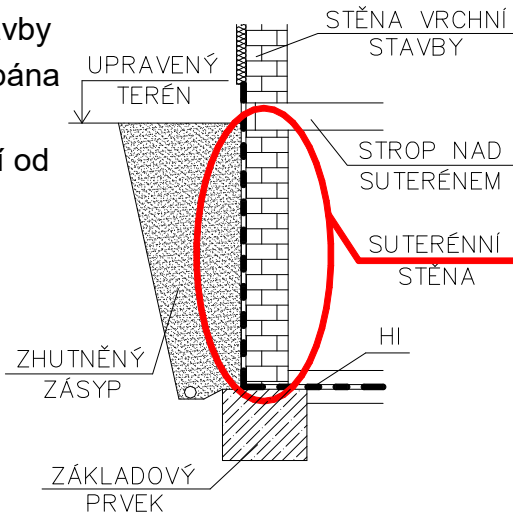
BZ2A – VÍCEPDLAŽNÍ BUDOVY

- ÚVOD
- RÁMOVÉ KONSTRUKCE
- ZTUŽUJÍCÍ STĚNY
- SCHODIŠTĚ
- ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE – typy základů, požadavky, podmínky spolehlivosti, navrhování základových patek, pásů a desek (statické působení, výpočet účinku zatížení, dimenzování, vyztužení), zásady navrhování pilotových základů
- SUTERÉNNÍ A OPĚRNÉ STĚNY



obecná charakteristika suterénních stěn

- svislá nosná konstrukce – spojení základů a horní stavby
- částečně nebo úplně zasypána zeminou
- přenáší vodorovné zatížení od zeminy a svislé zatížení ze stropních konstrukcí
- desko-stěnové působení



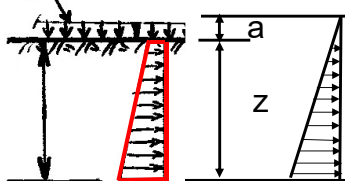
ZATÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM

- statické, dlouhodobé působení
- velikost závisí na:
 - Objemové tíže zeminy a výšce zásypu
 - Geotechnických parametrech zeminy zásypu – φ , c
 - Hladině podzemní vody
 - Vnější přetížení terénu
- hodnoty zemního tlaku: aktivní, pasivní, v klidu
- výpočet suterénních stěn:
 - neuvážovány deformace konstrukce \Rightarrow zemní tlak v klidu

ZATÍŽENÍ

- zemní tlak:
 - aktivní $p_d = K_i \cdot \gamma_d \cdot z$
 - v klidu
- stálá
- nahodilé na povrchu terénu

$$q_k = 5 \text{ kN/m}^2$$



$$z + a$$

$$a = q_d / \gamma_d$$

- zemní tlak v klidu:
 - nedochází k vzájemnému posuvu konstrukce a zeminy

$$K_0 = 1 - \sin \varphi$$

- aktivní zemní tlak:
 - přemístění a přetvoření konstrukce směrem od zeminy je tak velké, že se dosáhne plné aktivizace smykové pevnosti na smykové ploše v zemině

$$K_a = \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi/2)$$

SVISLÁ ZATÍŽENÍ

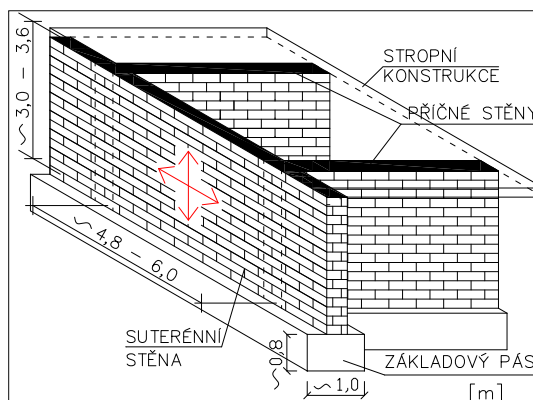
- statické, dlouhodobé, nárůst v průběhu výstavby
- zděné stěny - pozitivní vliv na únosnost stěny
 - podmínka: malá excentricita \Rightarrow pouze tlakové napětí
- technologický požadavek: okamžité zasypání stěny – malé hodnoty svislého přetížení
- řešení: návrh pouze na zatížení zemním tlakem
 - vetknutí stěny do základů - konzola

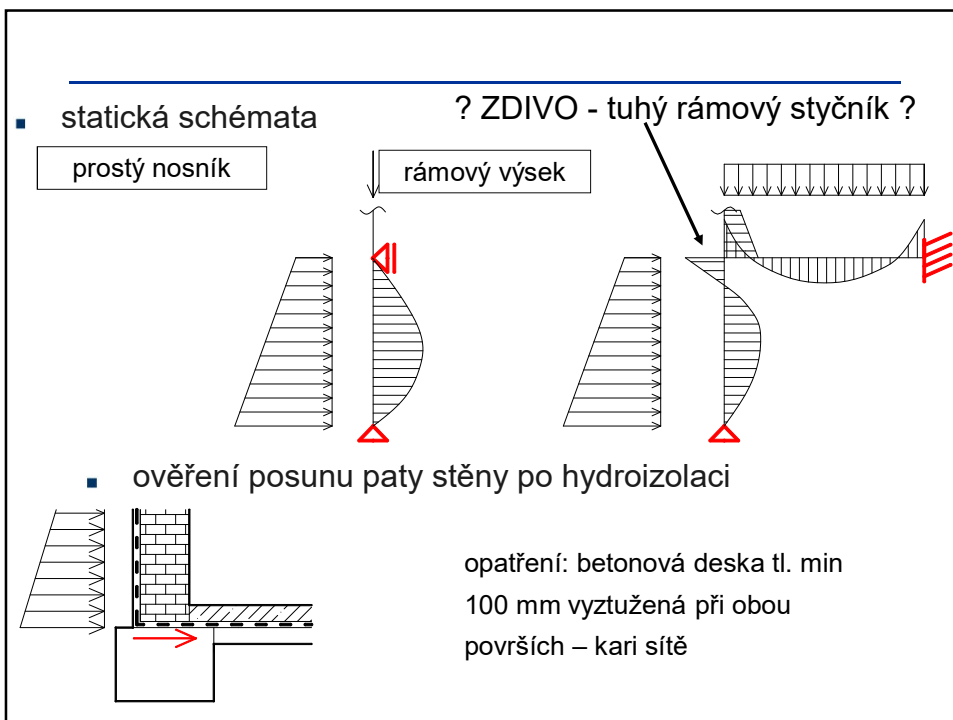
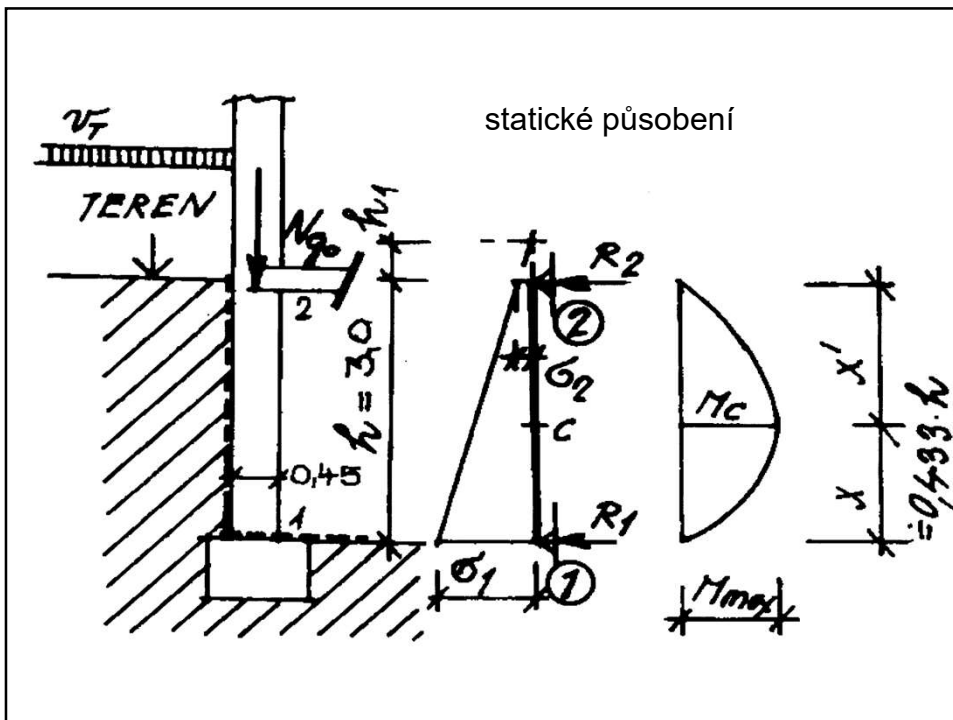
Materiálová řešení suterénních stěn

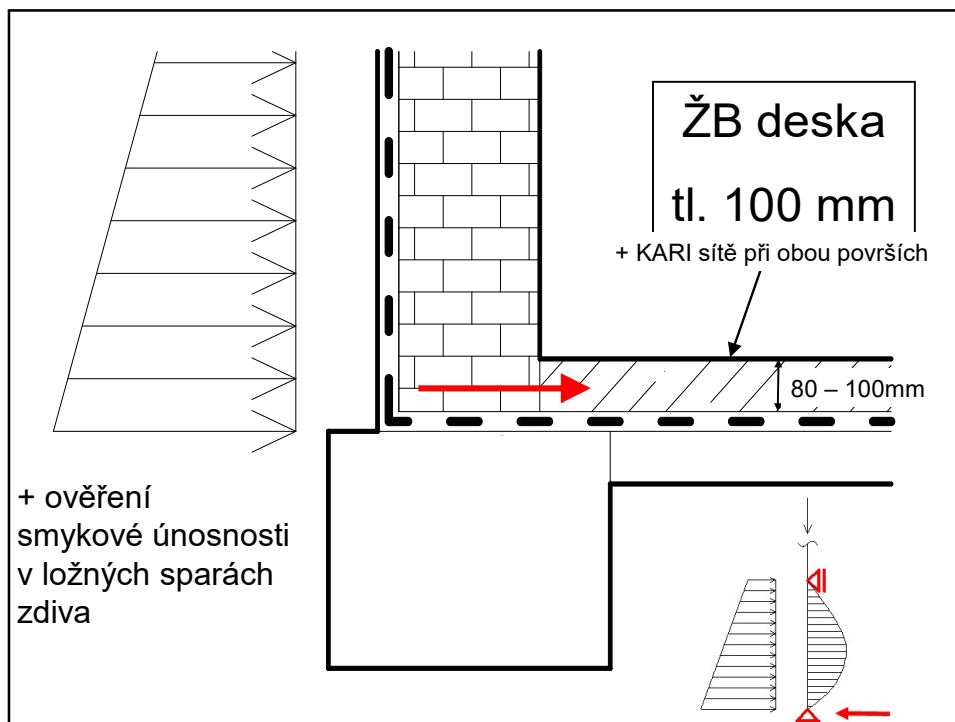
- zděné suterénní stěny
- zděné sut. stěny vyztužené v ložných spárách
- betonové bednicí dílce
- KB bloky
- železobetonové monolitické suterénní stěny
- prefabrikované z železobetonových prvků

1. ZDĚNÉ SUTERÉNNÍ STĚNY

- obousměrné roznášení zatížení, uložení po celém obvodě
- svislé přetížení má rozhodující vliv na únosnost stěny
- uložení do podpor:
 - a) kloubově
(nedokonalý kloub)
 - b) vetknutí



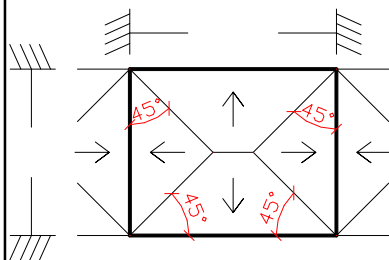




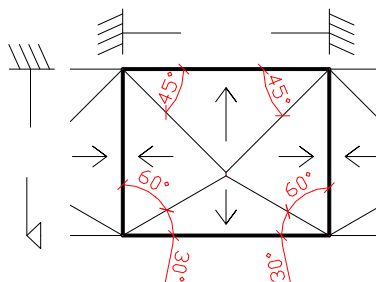
Zděné stěny - obousměrně pnutá stěna

- možnost opření po celém obvodě stěny
- rozměry stěny: poměr výška : šířka = max 1 : 1,5
- roznášení zatížení: dle tuhosti podpor

a) podobná tuhost podpor



b) nižší tuhost styku se základem



tabulky pro výpočet ohybových momentů suterénních zděných stěn podle jejich podepření

(součinitelé ohybového momentu ve stěnách namáhaných zatížením kolmým na jejich rovinu)

Poznámka 1. Lineární interpolace hodnot μ a h/L je přípustná
 Poznámka 2. Jestliže hodnota poměru rozměrů h/L leží vždě intervalu $\langle 0,30; 2,00 \rangle$, stanoví se ohybové momenty na základě předpokladu, že stěna působí jako prostý nosník. Např. stěna typu A s hodnotou poměru $h/L < 0,3$ působí téměř jako volně stojící stěna, zatímco stejná stěna s hodnotou poměru $h/L > 2,0$ působí téměř jako vodorovný nosník

Označení druhu podepření

volný okraj stěny
 prosté uložení okraje
 podepření spojitě desky

		Hodnoty α								
		h/L								
		μ	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
A	1,00	0,031	0,045	0,059	0,071	0,079	0,085	0,090	0,092	0,094
	0,90	0,032	0,047	0,061	0,073	0,081	0,087	0,092	0,092	0,095
	0,80	0,034	0,049	0,064	0,075	0,083	0,089	0,093	0,093	0,097
	0,70	0,035	0,051	0,066	0,077	0,085	0,091	0,095	0,095	0,099
	0,60	0,038	0,053	0,069	0,080	0,088	0,093	0,097	0,097	0,100
B	1,00	0,024	0,035	0,046	0,053	0,059	0,062	0,065	0,065	0,068
	0,90	0,025	0,036	0,047	0,055	0,060	0,063	0,066	0,066	0,069
	0,80	0,027	0,037	0,049	0,056	0,061	0,065	0,067	0,067	0,070
	0,70	0,028	0,039	0,051	0,058	0,062	0,066	0,068	0,068	0,071
	0,60	0,030	0,042	0,053	0,059	0,064	0,067	0,069	0,069	0,072
C	1,00	0,020	0,028	0,037	0,042	0,045	0,048	0,050	0,051	0,051
	0,90	0,021	0,029	0,038	0,043	0,046	0,048	0,050	0,050	0,052
	0,80	0,022	0,031	0,039	0,044	0,047	0,049	0,051	0,051	0,052
	0,70	0,023	0,032	0,040	0,044	0,048	0,050	0,051	0,051	0,053
	0,60	0,024	0,034	0,041	0,046	0,049	0,051	0,052	0,052	0,053
D	1,00	0,013	0,021	0,029	0,035	0,040	0,043	0,045	0,045	0,047
	0,90	0,014	0,022	0,031	0,036	0,040	0,043	0,045	0,045	0,048
	0,80	0,015	0,023	0,032	0,037	0,041	0,044	0,046	0,046	0,049
	0,70	0,016	0,025	0,033	0,039	0,043	0,045	0,047	0,047	0,049
	0,60	0,017	0,026	0,035	0,040	0,044	0,046	0,048	0,048	0,050

tabulky pro výpočet ohybových momentů suterénních zděných stěn podle jejich podepření

(součinitelé ohybového momentu ve stěnách namáhaných zatížením kolmým na jejich rovinu)

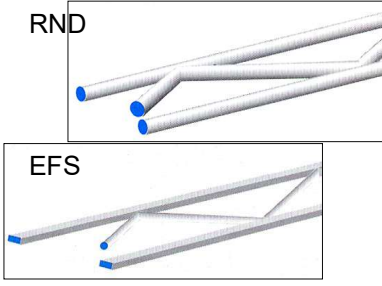
Označení druhu podepření

volný okraj stěny
 prosté uložení okraje
 podepření spojitě desky

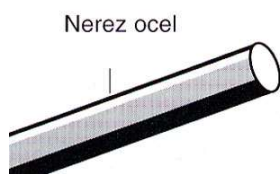
		Hodnoty α								
		h/L								
		μ	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
E	1,00	0,008	0,018	0,029	0,042	0,051	0,059	0,066	0,071	0,071
	0,90	0,009	0,019	0,030	0,044	0,054	0,062	0,068	0,074	0,074
	0,80	0,010	0,021	0,032	0,045	0,056	0,064	0,071	0,077	0,076
	0,70	0,011	0,023	0,034	0,047	0,059	0,067	0,073	0,079	0,078
	0,60	0,012	0,025	0,040	0,053	0,062	0,070	0,076	0,080	0,081
F	1,00	0,008	0,016	0,025	0,034	0,041	0,046	0,051	0,054	0,054
	0,90	0,008	0,017	0,027	0,036	0,042	0,048	0,052	0,055	0,055
	0,80	0,009	0,018	0,029	0,037	0,044	0,049	0,054	0,057	0,057
	0,70	0,010	0,020	0,031	0,039	0,046	0,051	0,055	0,058	0,058
	0,60	0,011	0,022	0,033	0,042	0,048	0,053	0,057	0,060	0,060
G	1,00	0,007	0,014	0,022	0,028	0,033	0,037	0,040	0,042	0,042
	0,90	0,007	0,015	0,023	0,029	0,034	0,038	0,041	0,043	0,043
	0,80	0,008	0,016	0,024	0,031	0,035	0,039	0,042	0,044	0,044
	0,70	0,009	0,017	0,026	0,032	0,037	0,040	0,043	0,045	0,045
	0,60	0,010	0,019	0,028	0,034	0,038	0,042	0,044	0,046	0,046
H	1,00	0,005	0,011	0,018	0,024	0,029	0,033	0,036	0,039	0,039
	0,90	0,005	0,012	0,019	0,025	0,030	0,034	0,037	0,040	0,040
	0,80	0,006	0,013	0,020	0,027	0,032	0,035	0,038	0,041	0,041
	0,70	0,007	0,014	0,022	0,028	0,033	0,037	0,040	0,042	0,042
	0,60	0,008	0,015	0,024	0,030	0,035	0,038	0,041	0,043	0,043
I	1,00	0,004	0,009	0,015	0,021	0,026	0,030	0,033	0,036	0,036
	0,90	0,004	0,010	0,016	0,022	0,027	0,031	0,034	0,037	0,037
	0,80	0,005	0,010	0,017	0,023	0,028	0,032	0,035	0,038	0,038
	0,70	0,005	0,011	0,019	0,025	0,030	0,033	0,037	0,039	0,039
	0,60	0,006	0,013	0,020	0,026	0,031	0,035	0,038	0,041	0,041

ZDĚNÉ SUTERÉNNÍ STĚNY VYZTUŽENÉ

prvky MURFOR®

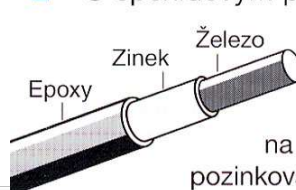
- Šířky 30 – 280 mm, délka 3050 mm
 - 3 druhy povrchové úpravy – Z, E, S
 - 2 typy výztuže – obyčejné, tenké spáry
- 
- Ø profilů – 4 - 5 (8 x 1,5) mm, diagonály 3,75 (1,5) mm
 - Uložení výztuže: K vnitřnímu povrchu stěny, krytí min 20 mm
 - Stykování: Přesahem – min 250 mm, příložky Ø6 – 700 mm
 - Výpočet: Pouze tažené pruty

S = nerez ocel



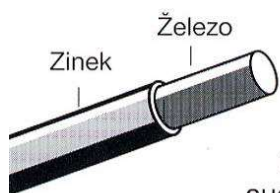
Pro zdivo vystavené vlhkosti nebo agresivnímu prostředí.

E = S epoxidovým povrchem



Epoxidový povrch min. 80 mikronů na standardním pozinkovaném drátu - poskytuje lepší ochranu.

Z = žárově zinkovaný

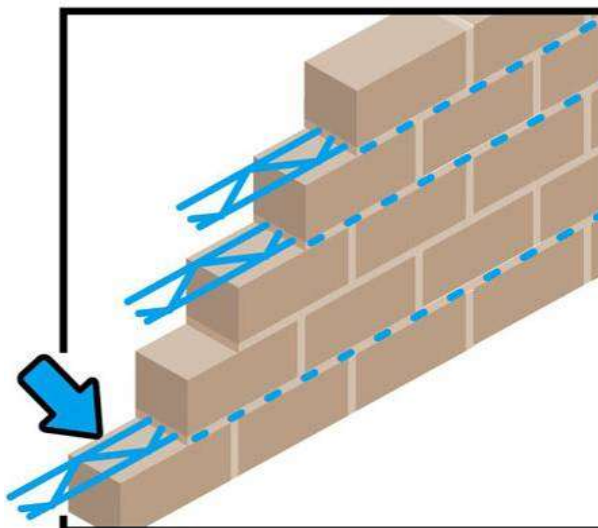


Nános zinku min. 70 g/m², pro zdivo vystavené suchému prostředí

Murfor®

vyztužené zdivo

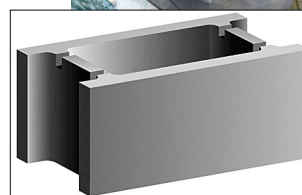
výztuž uložená
do ložných spár



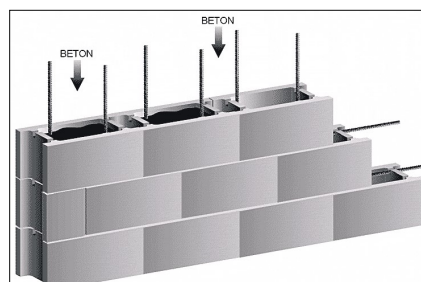
PREFAMONOLITICKÉ SUTERÉNNÍ STĚNY

betonové bednicí dílce

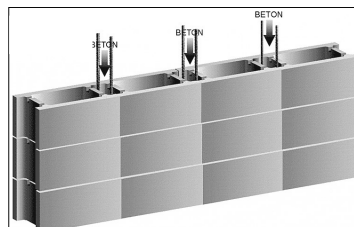
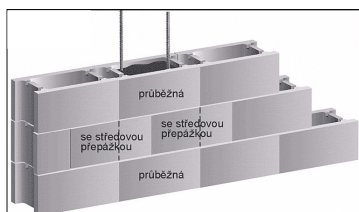
- Duté tvarovky, stěny tl. 30 mm, C 16/20
- Rozměry: 500 x 200 (300, 400) x 245 mm
- Typy: Průběžná, krajní, krajní s možností půlení



- klasické zdění
- částečné zmonolitnění
- plné zmonolitnění



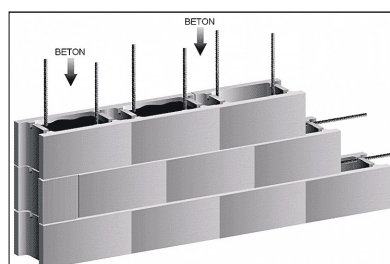
B) částečné zmonolitnění



- svislá výztuž, částečné zalití betonem, jednosměrné působení kce

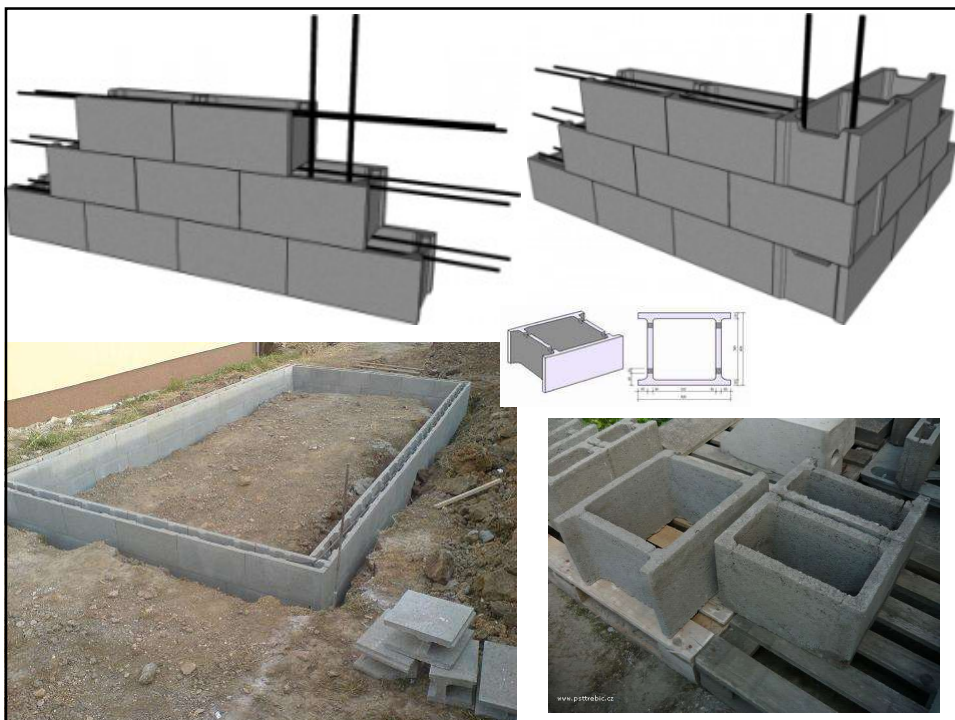
C) plné zmonolitnění

- vodorovná výztuž do drážek
- monolitické působení kce
- zalévání betonem: $H_{\max} = 1,5 \text{ m}$









P26

KB bloky

- duté tvarovky, stěny tloušťky 30 mm
- vibrolisovaný beton $\rho = 2200 \text{ kg/m}^3$
- rozměry: 390 x 190 (90, 150, 290) x 190 mm
- zdění: Na vazbu, do Speciální směsi KB blok systému, MC 021
- svislá výztuž – stabilizace polohy: svařované žebříčky
- povrchové úpravy:



jednostranně štípaná



čtyřstranně škrábaná



zakulacený roh



ŽELEZOBETONOVÉ SUTERÉNNÍ STĚNY

- z hlediska únosnosti nejvýhodnější, součást nosného systému
- statické modely uložení: kloub - nedokonalý, tuhé (vetknutí)
- reálné chování styků ovlivněno zejména:
 - poměry tloušťek stěny a podporujících konstrukcí
 - velikostí svislého přetížení, provedení konstrukčních detailů,...

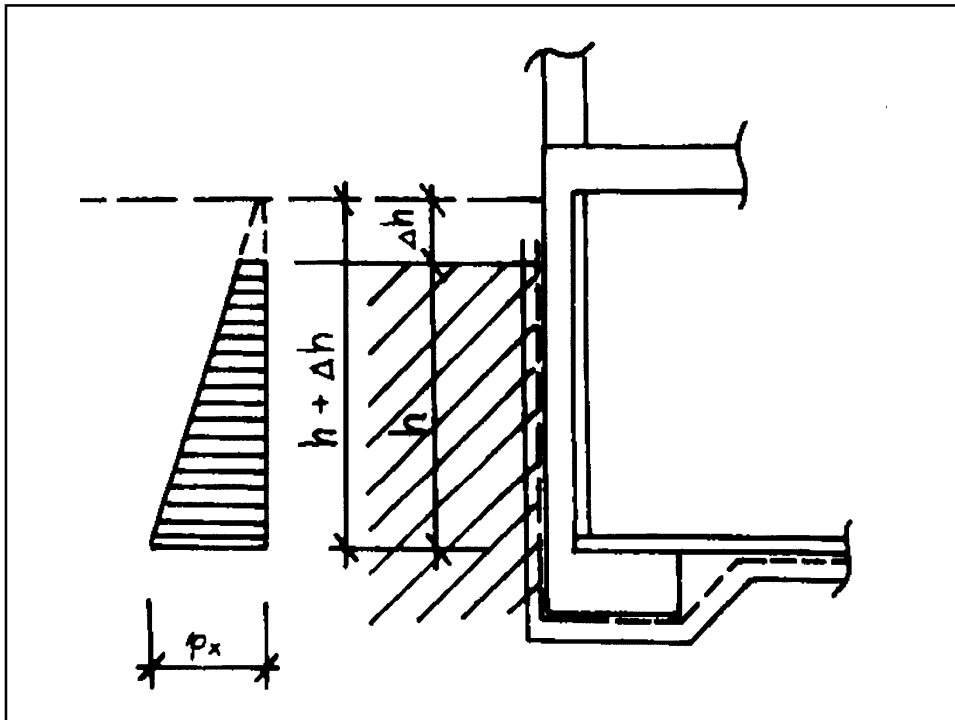
rozdělení z hlediska roznášení zatížení:

- A) svisle pnuté stěny
- B) vodorovně pnuté stěny
- C) obousměrně pnuté stěny

Snímek 29

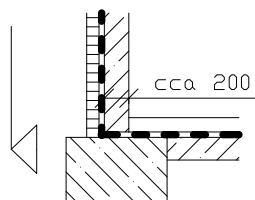
- P26** Podobné rozměry jako předchozí varianta.
Pouze svislá výztuž nejlépe do každé dutiny.
Stabilizace pomocí svařovaných žebříčků, nakonec zality betonem vhodné konzistence.
Tvarovky se vyrábějí s různou povrchovou úpravou, lze jako pohledové prvky, nadzemních částí suterénních stěn, soklů a pod.
Pohledová úprava je z jedné, dvou, tří nebo všech stran dle požadavků. V nabídce i speciální tvarovky se zakulacenými rohy.

Petr; 26.08.2007

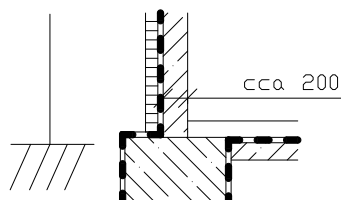


možnosti provedení izolace suterénu proti podzemní vodě
a příslušné statické působení

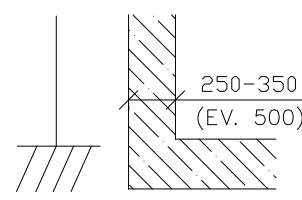
KLASICKY
PROVEDENÁ
HYDROIZOLACE



ZAIZOLOVÁNÍ
CELÉHO ZÁKLADU

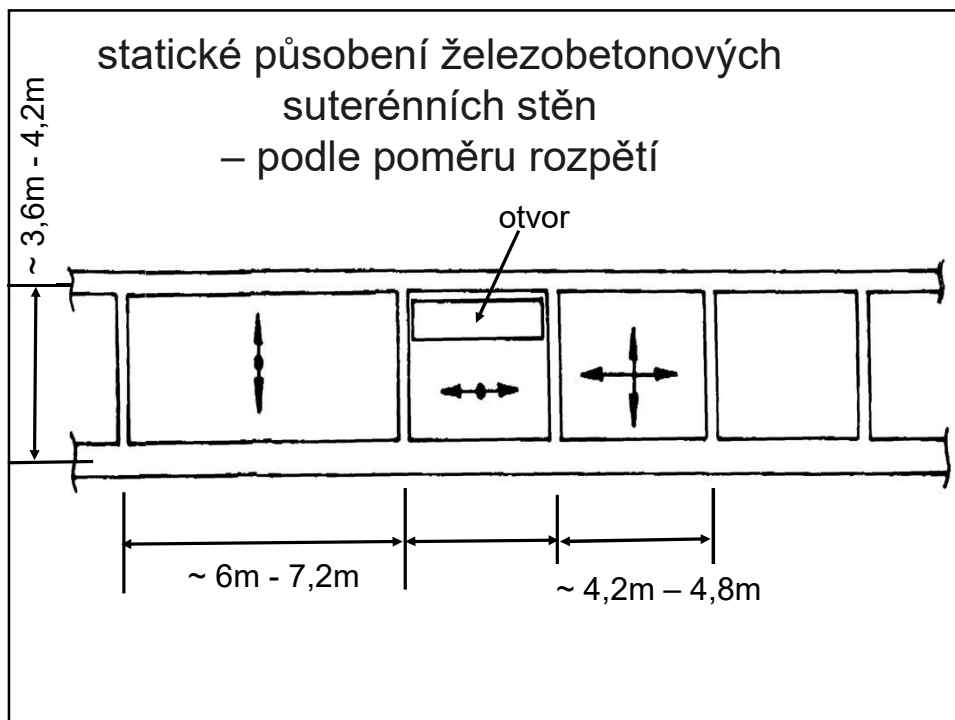


BÍLÁ VANA



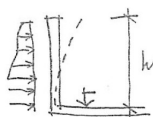
[mm]

možnost stykování výztuže přesahem
=> vetknutí

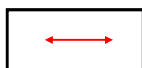


suterénní stěny - statické působení

- konzola (?)



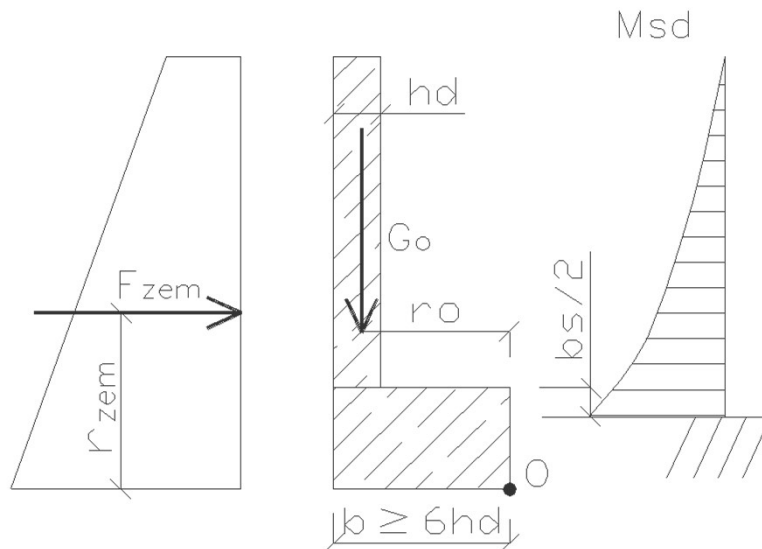
- deska jednosměrně pnutá



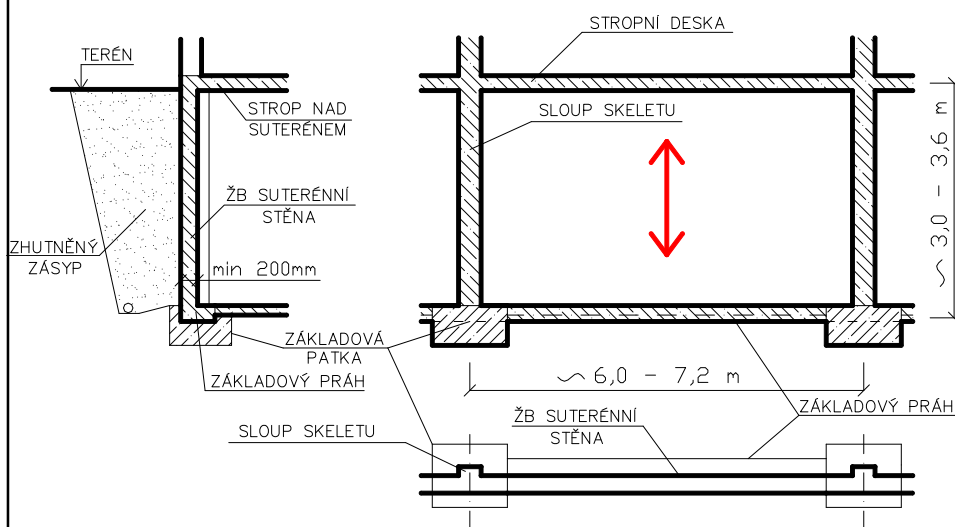
- deska obousměrně pnutá



suterénní stěna dočasně působící jako opěrná - KONZOLA

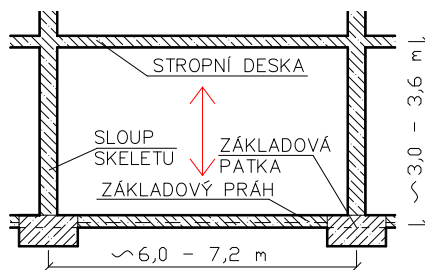


jednosměrně pnutá deska mezi základovým nosníkem a stropní konstrukcí

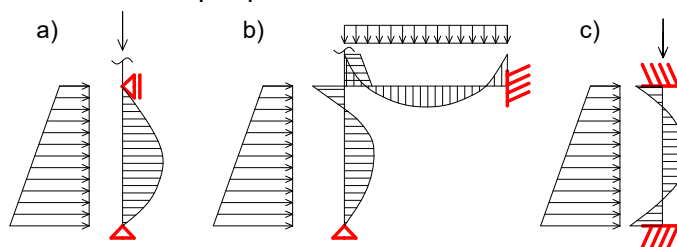


A) svisle prutá stěna

- vzdálenost sloupů větší než výška suterénu
- úplné zasypání suterénu



- možnosti uložení v místě podpor

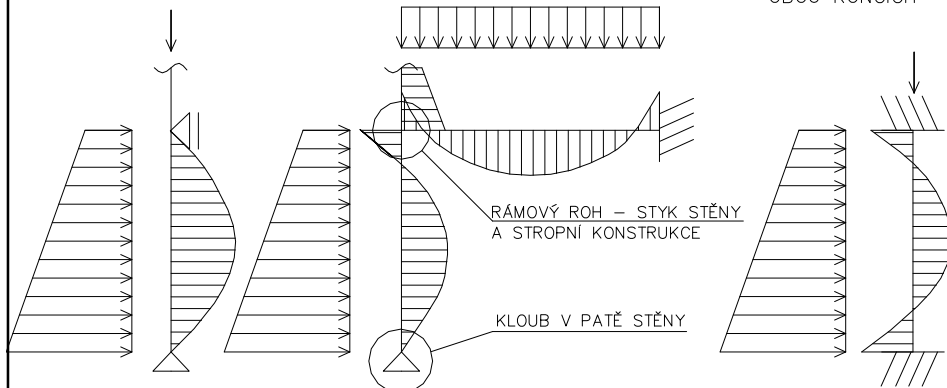


statické působení

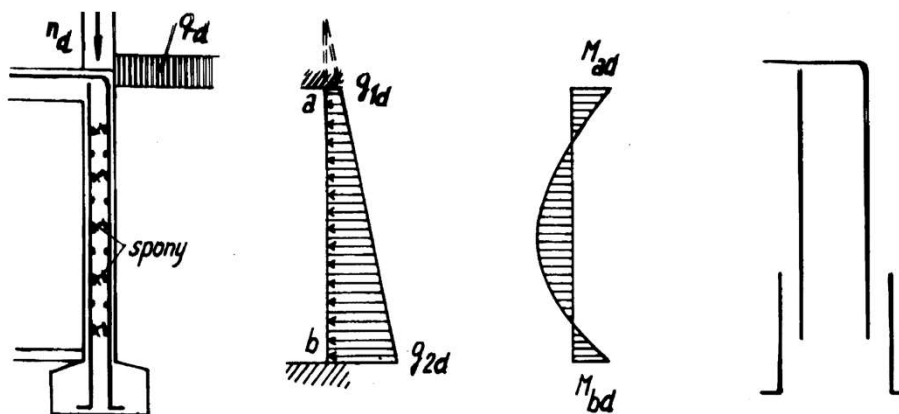
A) PROSTÝ NOSNÍK

B) RÁMOVÝ VÝSEK

C) VETKnutí NA OBOU KONCÍCH

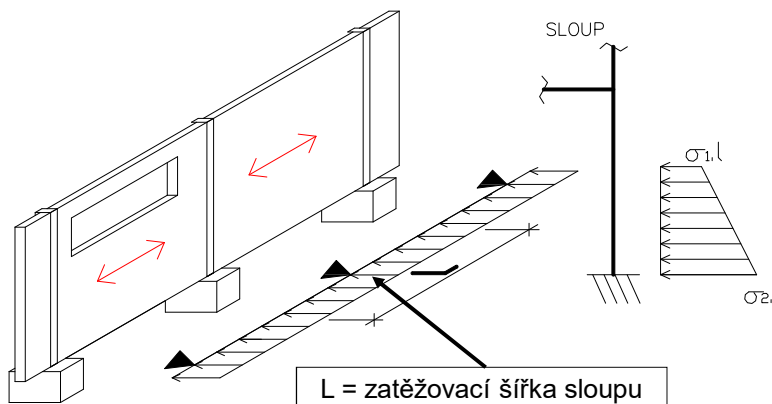


výztuž suterénních stěn pnutých jednosměrně ve svislém směru

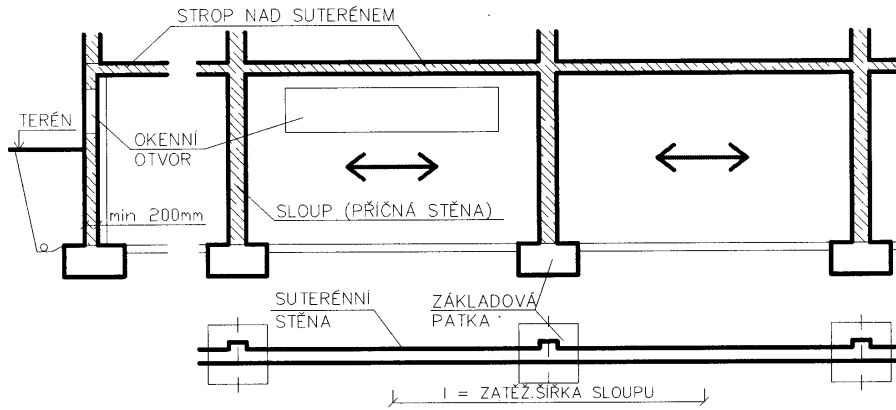


B) vodorovně pnutá stěna

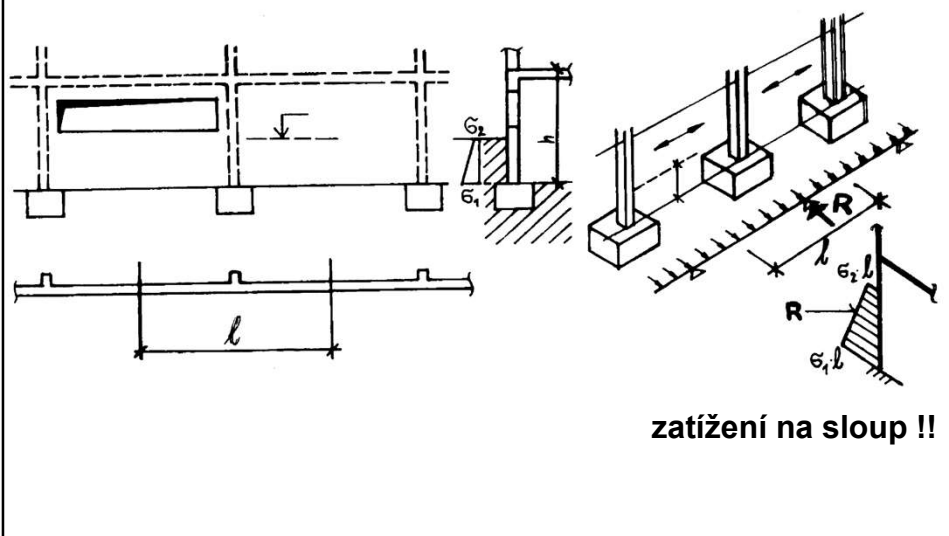
- stěna částečně zasypaná – oslabena okenními otvory
- absence základového prahu, celého základového pasu



jednosměrně pnutá suterénní stěna ve vodorovném směru mezi sloupy



jednosměrně pnutá suterénní stěna ve vodorovném směru mezi sloupy

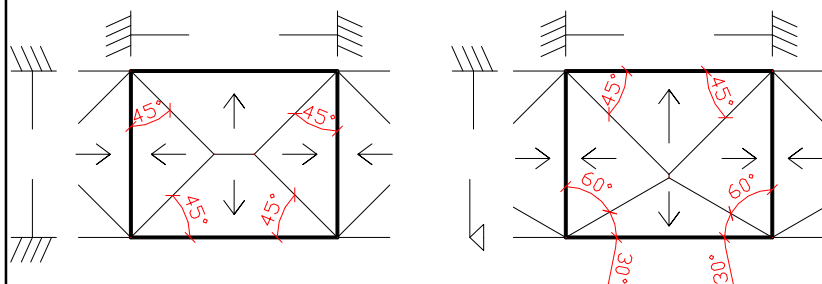


C) obousměrně pnutá železobetonová stěna

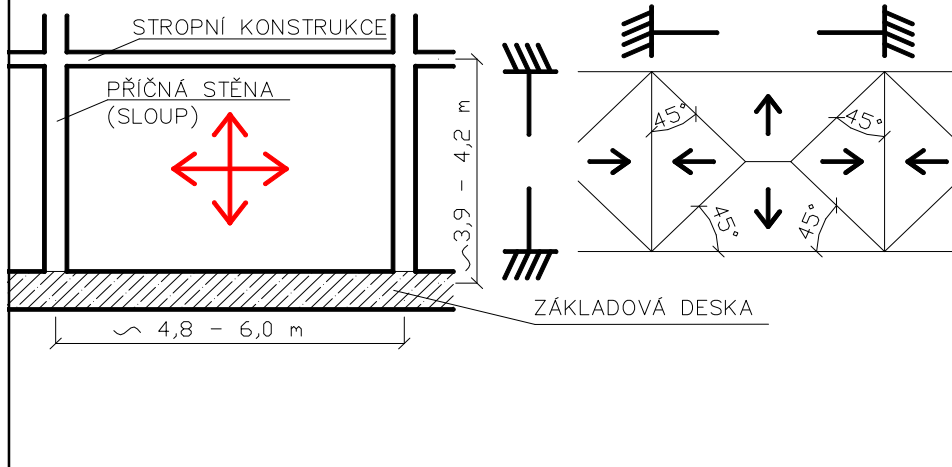
- možnost opření po celém obvodě stěny
- rozměry stěny: poměr výška : šířka = max 1 : 1,5
- roznášení zatížení: dle tuhosti podpor

a) podobná tuhost podpor

b) nižší tuhost styku se základem



obousměrně pnutá železobetonová suterénní stěna



tabulky pro výpočet ohybových momentů desek s trojúhelníkovým zatížením

Desky uložené po třech stranách obvodů — zatížení trojúhelníkové

	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20	1,50	2,00
	0,0045 0,0045 0,0086 0,00051 0,00085	0,0071 0,0078 0,0138 0,00089 0,00149	0,0094 0,0112 0,0190 0,00127 0,00202	0,0111 0,0149 0,0234 0,00165 0,00245	0,0123 0,0187 0,0271 0,00204 0,00283	0,0131 0,0225 0,0297 0,00242 0,00307	0,0134 0,0258 0,0313 0,00284 0,00323	0,0133 0,0290 0,0327 0,00311 0,00336	0,0126 0,0351 0,0334 0,00373 0,00334	0,0106 0,0424 0,0314 0,00446 0,00322	0,0070 0,0510 0,0275 0,00534 0,00281
	-0,0016 0,0005 -0,1504 0,0015 0,00009 0,00021	-0,0001 0,0015 -0,1342 0,0041 0,00021 0,00049	0,0018 0,0032 -0,1158 0,0077 0,00042 0,00087	0,0038 0,0057 -0,1003 0,0122 0,00069 0,00132	0,0058 0,0087 -0,0864 0,0162 0,00098 0,00171	0,0078 0,0120 -0,0746 0,0200 0,00132 0,00209	0,0094 0,0150 -0,0655 0,0251 0,00166 0,00239	0,0108 0,0181 -0,0574 0,0288 0,00200 0,00261	0,0117 0,0248 -0,0451 0,0288 0,00270 0,00296	0,0120 0,0330 -0,0330 0,0288 0,00357 0,00295	0,0092 0,0449 -0,0212 0,0267 0,00472 0,00273
	0,0047 0,0038 0,0073 -0,0212 0,00032 0,00052	0,0067 0,0059 -0,0186 -0,0099 0,00044 0,00065	0,0077 0,0079 -0,0227 -0,0115 -0,0228 0,00056	0,0079 0,0098 -0,0262 0,0119 -0,0202 0,00071	0,0078 0,0115 -0,0294 0,0118 -0,0178 0,00081	0,0076 0,0131 -0,0322 0,0113 -0,0155 0,00090	0,0070 0,0145 -0,0344 0,0106 -0,0132 0,00098	0,0063 0,0158 -0,0365 0,0096 -0,0113 0,00105	0,0050 0,0180 -0,0414 0,0083 -0,0092 0,00114	0,0031 0,0198 -0,0414 0,0064 -0,0070 0,00120	0,0009 0,0208 -0,0425 0,0042 -0,0046 0,00124
	-0,0009 0,0008 -0,1369 -0,0048 0,0024 -0,0083	0,0001 0,0021 -0,1147 -0,0079 0,0048 -0,0131	0,0015 0,0036 -0,0916 -0,0117 0,0068 -0,0158	0,0033 0,0054 -0,0728 -0,0160 0,0083 -0,0166	0,0049 0,0074 -0,0565 -0,0202 0,0092 -0,0164	0,0064 0,0094 -0,0453 -0,0241 0,0099 -0,0156	0,0073 0,0108 -0,0390 -0,0272 0,0099 -0,0138	0,0073 0,0118 -0,0345 -0,0301 0,0095 -0,0119	0,0066 0,0138 -0,0260 -0,0347 0,0082 -0,0100	0,0044 0,0162 -0,0182 -0,0382 0,0063 -0,0074	0,0020 0,0188 -0,0112 -0,0412 0,0041 -0,0046
	0,00017 0,00008 -0,00083 0,00026 0,00067	0,00030 0,00016 -0,00051 0,00044 0,00025	0,00044 0,00025 -0,00075 0,00057	0,00060 0,00039 -0,00057	0,00060 0,00054 -0,00060	0,00059 0,00067 -0,00059	0,00057 0,00074 -0,00057	0,00053 0,00081 -0,00053	0,00046 0,00102 -0,00046	0,00035 0,00116 -0,00035	0,00123 0,00123 -0,00123

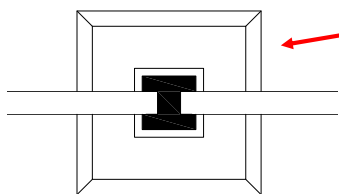
tabulky pro výpočet ohybových momentů desek s trojúhelníkovým zatížením

Desky uložené po třech stranách obvodu — zatížení rovnoměrné

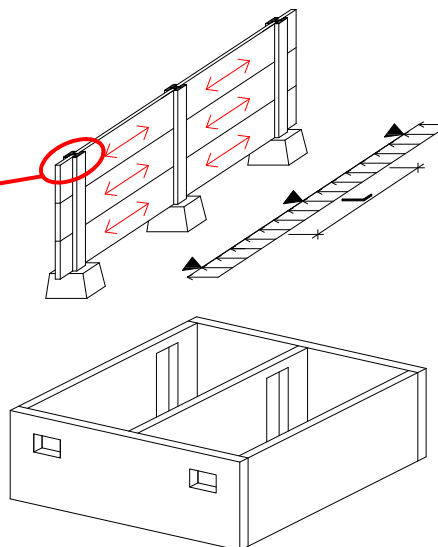
	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20	1,50	2,00
	0,0082 0,0131 0,0256 0,00149 0,00285	0,0126 0,0220 0,0415 0,00245 0,00451	0,0161 0,0317 0,0575 0,00348 0,00615	0,0184 0,0413 0,0724 0,00349 0,00767	0,0198 0,0505 0,0848 0,00543 0,00892	0,0207 0,0580 0,0922 0,00620 0,00968	0,0202 0,0669 0,1037 0,00711 0,01084	0,0195 0,0735 0,1108 0,00779 0,01158	0,0179 0,0856 0,1201 0,00892 0,01249	0,0142 0,0971 0,1264 0,01016 0,01316	0,0088 0,1101 0,1316 0,01135 0,01369
	-0,0069 0,0017 -0,4308 0,0056 0,00029 0,00076	-0,0056 0,0056 -0,3687 0,0153 0,00072 0,00182	-0,0031 0,0111 -0,3091 0,0288 0,00134 0,00319	-0,0011 0,0182 -0,2513 0,0436 0,00212 0,00475	0,0053 0,0261 -0,2066 0,0594 0,00297 0,00635	0,0090 0,0353 -0,1702 0,0736 0,00387 0,0078	0,0120 0,0436 -0,1416 0,0858 0,00474 0,00304	0,0144 0,0514 -0,1182 0,0955 0,00554 0,01003	0,0171 0,0654 -0,0845 0,1098 0,00694 0,01147	0,0164 0,0825 -0,0548 0,1229 0,00862 0,01280	0,0119 0,1013 -0,0312 0,1308 0,01046 0,01360
	0,0077 0,0117 0,0230 -0,0693 0,00160	0,0090 0,0171 0,0307 -0,0782 0,00122	0,0098 0,0217 0,0361 -0,0846 0,00147	0,0104 0,0251 0,0403 -0,0859 0,00167	0,0103 0,0284 0,0426 -0,0854 0,00185	0,0096 0,0315 0,0438 -0,0853 0,00202	0,0086 0,0337 0,0442 -0,0851 0,00216	0,0073 0,0353 0,0445 -0,0849 0,00227	0,0055 0,0379 0,0447 -0,0847 0,00245	0,0033 0,0403 0,0449 -0,0846 0,00256	0,0011 0,0415 -0,0833 0,00259 0,00286
	-0,0048 0,0026 -0,3833 -0,0131 0,0078 -0,0333	-0,0014 0,0070 -0,2783 -0,0242 0,0173 -0,545	-0,0015 0,0118 -0,2004 -0,0335 0,0268 -0,0709	-0,0044 0,0170 -0,1476 -0,0416 0,0333 -0,0798	-0,0062 0,0208 -0,1106 -0,0493 0,0384 -0,0837	-0,0076 0,0236 -0,0865 -0,0561 0,0413 -0,0848	-0,0087 0,0257 -0,0691 -0,0616 0,0426 -0,0850	-0,0084 0,0275 -0,0559 -0,0664 0,0435 -0,0851	-0,0077 0,0316 -0,0387 -0,0734 0,0443 -0,0849	0,0052 0,0362 -0,0248 -0,0793 0,0449 -0,0845	0,0025 0,0402 -0,0139 -0,0830 0,0450 -0,0845
	0,00026 0,00067	0,00056 0,00129	0,00086 0,00183	0,00114 0,00219	0,00138 0,00248	0,00158 0,00263	0,00176 0,00271	0,00193 0,00276	0,00219 0,00284	0,00238 0,00284	0,00249 0,00286

prefabrikované technologie - montované suterénní stěny

- kalichové patky
- sloupy H průřezu
- příčně orientované desky

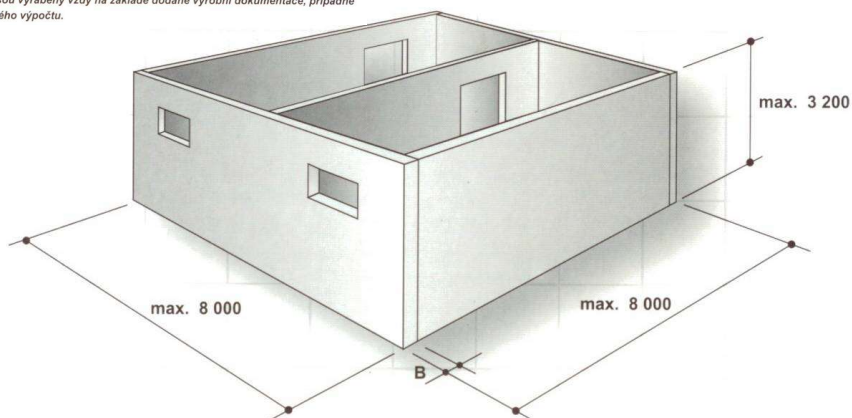


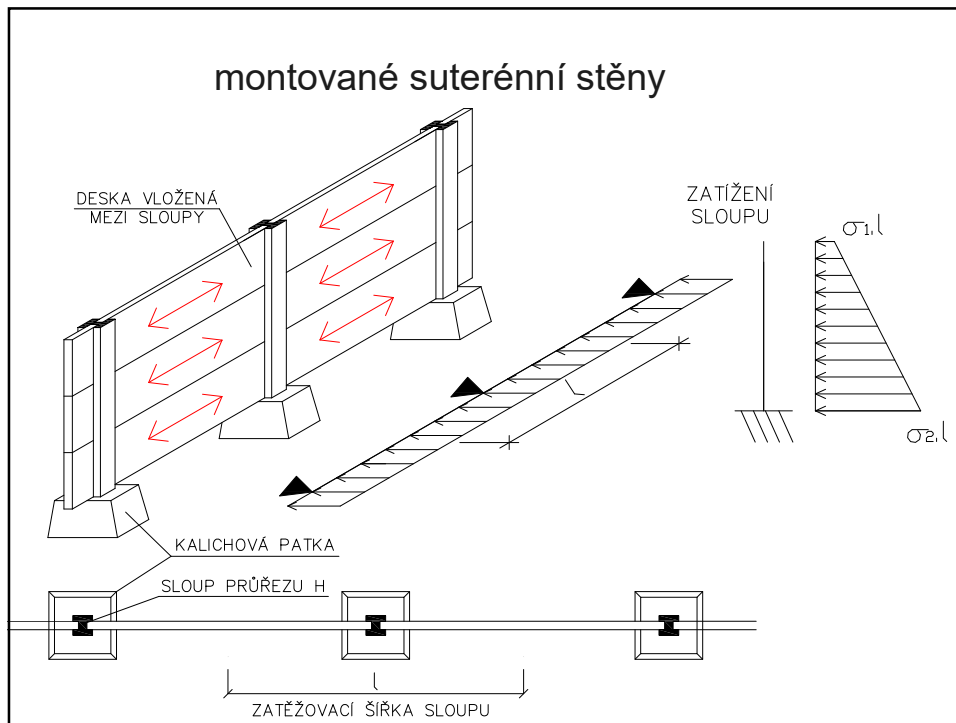
- celostěnové dílce
- uložení na základ. pasy



železobetonové dílce pro výstavbu SKLEPNÍCH PROSTORŮ

Délka jednotlivých panelů je omezena max. rozměrem 8 m, výška 3,2 m a max. hmotností 8 tun.
V dílcích je možné vytvořit otvory pro okna, dveře, instalační prostory apod.
Mohou být vyrobeny i se zabudovanou elektroinstalací. Propojení dílců se zajišťuje svařením pomocí zabudovaných ocelových plotýnek.
Dílce jsou vyráběny vždy na základě dodané výrobní dokumentace, případně statického výpočtu.





Opěrné stěny

- požadavek okamžitého zasypání suterénu
 - konzolovité působení – v provozním stádiu opření o strop
 - prefabrikovaná technologie: spojení stěny a základu – L, T
-
- omezení: doprava - rozměry, hmotnost
 - propojení dílců – svary, ŽB věnec
 - posouzení: posun v základové spáře, překlopení

