

# VÝPOČET MOMENTŮ OBDÉLNÍKOVÝCH DESEK PO OBVODĚ NEPODDAJNĚ PODEPŘENÝCH ROVNOMĚRNĚ ZATÍŽENÝCH UŽITÍM TABULEK sestavených podle TEORIE PRUŽNOSTI

## Podmínky pro použití tabulek

- konstantní tloušťka desky v celém rozsahu řešené konstrukce (i u spojitých desek)
- nepoddajné podepření stěnami nebo tuhými průvlaky po celém obvodě
- je zabráněno zvedání rohů desek (monolitické spojení se sousedními poli spojitě desky a v krajních polích upnutí do trámu, věnce na zdivu nebo přitížení zdivem vyššího podlaží, v rozích nejsou prostupy větších rozměrů) – v tabulkách zahrnut vliv krouticích momentů
- kolmá rozpětí všech polí jsou v poměru 1:1 až 1:2 (prakticky cca do 2:3)
- u spojitých desek se významně neliší zatížení a rozpětí jednotlivých polí (rozpětí následných polí se neliší více než o 20% většího z nich)

## Postup výpočtu momentů z tabulek

- 1) určení typu desky podle podepření
- 2) podle poměru stran určení koeficientů  $a$ ,  $b$ ,  $c$
- 3) výpočet mezipodporových momentů – přímo pomocí koeficientů  $a$ ,  $b$
- 4) rozdělení zatížení pomocí koeficientu  $c$  → výpočet podporových momentů

## Poznámky – komentáře – vysvětlení

ad 1) určení **typu desky - okrajové podmínky** (možné jsou kloubové nebo vetknuté okraje jednotlivých polí desky, podle toho typ1 až 6 dle tabulek)

### • Vetknutí

$$\text{|||} \text{---} \quad u, v = 0, \varphi = 0$$

lze uvažovat pro případy:

- monolitické spojení s tuhým ŽB stěnou (upnutí do okrajového průvlaku jen u velmi mohutných prvků obou průřezových rozměrů  $\geq$  cca 1/6 rozpětí)
- spojitý okraj v případě přibližně stejných rozpětí i zatížení sousedních polí
- kraj navazující na konzolu, pokud momentové účinky konzolové části jsou přibližně stejné jako moment ve vetknutí přilehlého pole

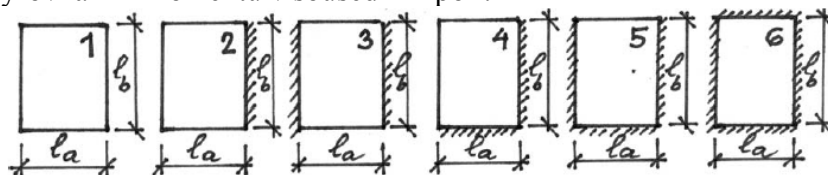
### • Kloubový okraj

$$\text{---} \Delta \text{---} \quad u, v = 0, \varphi \neq 0$$

se uvažuje v ostatních případech:

- uložení na zdivo, do okrajového trámu,
- spojitost s přilehlou konzolovou deskou s menším momentovým účinkem

K účinku ohybových momentů, vznikajících v okrajových podporách vlivem částečného upnutí do okrajového trámu, je třeba přihlídnout při vyztužování. Účinek přilehlé konzoly lze uvážit přibližným vyrovnáním momentů v sousedním poli.



Obr.1 Typy desek podle okrajových podmínek (šrafování = vetknutí, ostatní = kloubové uložení)

ad 2) určení poměru rozpětí  $\alpha$  :  $\alpha = l_b / l_a$

Pozor: nezaměnit rozpětí  $l_b, l_a$

- u typu 2 a 3 je  $l_b$  rovnoběžné s vetknutými okraji,
- u typu 5 je  $l_a$  rovnoběžné s kloubovým okrajem

ad 3) mezipodporové momenty - momenty v polích (kladné)

Určují se max. ohybové momenty (ve středním pruhu desky šířky 1m – viz obr.2).

Pro návrh výztuže ve směru rozpětí  $l_a$  ze vztahu  $m_a = (1/a_i) \cdot (g_d + q_d) \cdot l_a^2$ ,

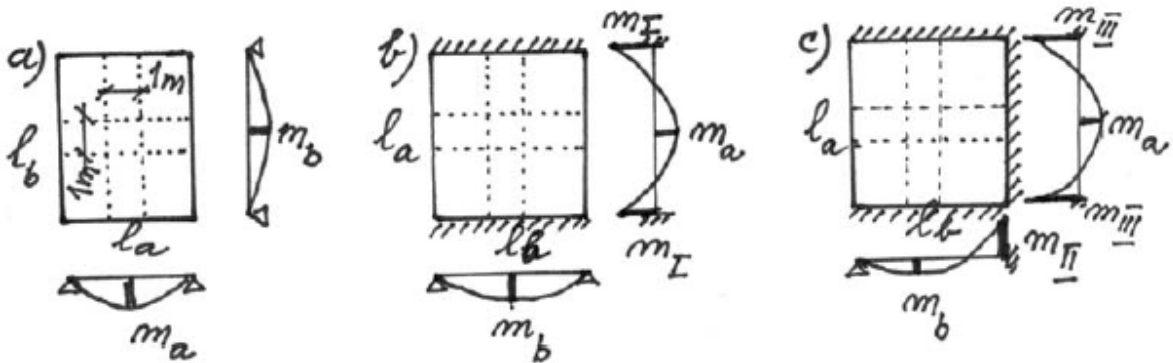
pro návrh výztuže ve směru rozpětí  $l_b$  ze vztahu  $m_b = (1/b_i) \cdot (g_d + q_d) \cdot l_b^2$ ,

kde  $(g_d + q_d)$  je návrhová hodnota rovnoměrného zatížení desky

$a_i, b_i$  jsou součinitele odečtené z tabulky pro typ desky  $i$  a poměr rozpětí  $\alpha$  (součinitele  $a_i, b_i$  zahrnují vliv zatížení rozděleného do směru  $a$  a  $b$ ).

ad 4) momenty ve vetknutí (záporné)

Počítají se na nosníku - středním pruhu desky šířky 1m s uvažováním zatížení působícího v příslušného směru!!! (ve směru  $l_a$  nebo  $l_b$ ) tj. ze zatížení rozděleného zatížení do směru pomocí součinitele  $c$  dle tabulky.



Obr.2 Ohybové momenty na jednotlivých deskách

Např. při uložení dle obr.2:

nosník vetknutý po obou stranách (obr. 2b, 2c):

$$m_I = (1/12) \cdot (g_d + q_d)_a \cdot l_a^2$$

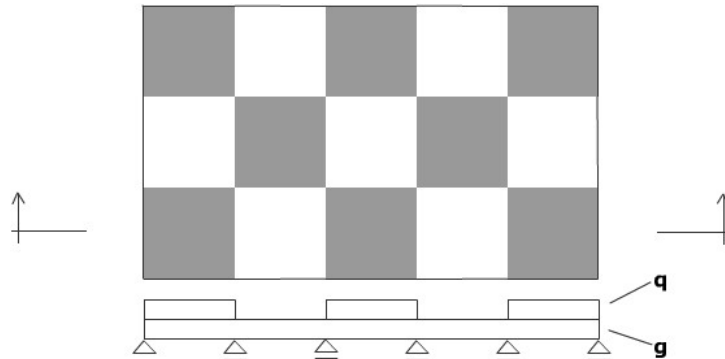
$$m_{III} = (1/12) \cdot (g_d + q_d)_a \cdot l_a^2, \text{ kde } (g_d + q_d)_a = c_i \cdot (g_d + q_d)$$

nosník vetknutý po jedné straně (obr. 2c):

$$m_{II} = (1/8) \cdot (g_d + q_d)_b \cdot l_a^2, \text{ kde } (g_d + q_d)_b = (1 - c_i) \cdot (g_d + q_d)$$

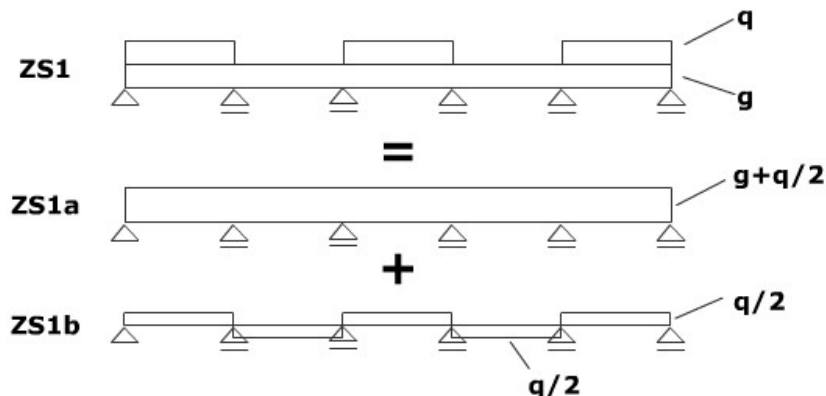
### Poznámky k výpočtu momentů pro spojitě desky

Pro dimenzování výztuže obvykle hledáme maximální momenty z různých zatěžovacích stavů. Maximální **mezipodporové momenty** z tohoto zatěžovacího stavu (všude stálé, střídavě nahodilé zatížení):



Při výpočtu momentů z tohoto zatěžovacího stavu pomocí tabulek bychom ovšem nesplnili jednu z podmínek pro použití tabulek (viz poslední bod odstavce „Podmínky pro použití tabulek“ - ... se významně neliší zatížení jednotlivých polí...).

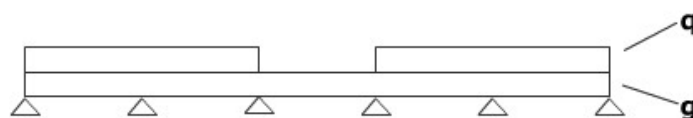
Aby bylo možno k výpočtu momentů použít tabulky, upravíme zatěžovací stav složením ze dvou dílčích ZS takto:



Pro dílčí zatěžovací stav **ZS1a** lze nyní tabulky použít.

Výpočet momentů pro **ZS1b** provedeme také pomocí tabulek takto: uvážíme, že při tomto rozložení zatížení je natočení v uložení desek nenulové ( $\varphi \neq 0$ ,  $u, v = 0$ ), a při určení typu desky dle uložení tento dílčí zatěžovací stav vyřešíme na desce po obvodě kloubově podepřené (typ 1). Výsledný mezipodporový moment získáme superpozicí obou dílčích zatěžovacích stavů ( $ZS1 = ZS1a + ZS1b$ ).

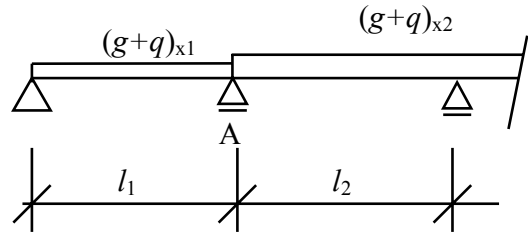
Maximální **momenty v podporách** při pravidelném uspořádání jednotlivých rozpětí se získají ze zatěžovacího stavu, kde v polích přilehlých k vyšetřovanému průřezu je maximální zatížení (stálé i nahodilé):



Při výpočtu podporového momentu na styku dvou polí desky se uvažuje aritmetický průměr zatížení v příslušném směru (tj. zatížení rozděleného pomocí koeficientu  $c$ ) z obou polí a aritmetický průměr rozpětí polí.

Např. pro směr  $x$  v první podpoře (A):

$$m_A = \frac{1}{10} \cdot \frac{(g+q)_{x1} + (g+q)_{x2}}{2} \cdot \left( \frac{l_1 + l_2}{2} \right)^2$$



$(g+q)_{x1}$  je zatížení pole 1 rozložené koeficientem  $c$  do směru  $x$ ,

$(g+q)_{x2}$  je zatížení pole 2 rozložené koeficientem  $c$  do směru  $x$ .