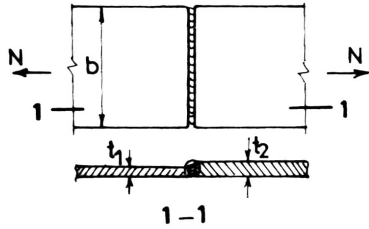


## CONSTRUCȚII METALICE

1. Pentru îmbinarea sudată cap la cap solicitată la întindere, din figură, verificarea tensiunii normale se face cu relația:



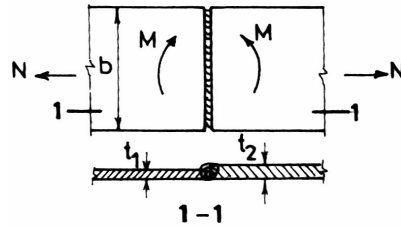
a)  $\sigma_s = \frac{N}{t_1 \cdot b} \leq R$

b)  $\sigma_s = \frac{N}{t_1(b - 2t_1)} \leq 0,8 R$

c)  $\sigma_s = \frac{N}{t_2(b - 2t_2)} \leq R_t^s$

d)  $\sigma_s = \frac{N}{t_2 \cdot b} \leq 0,8 R$

2. Pentru îmbinarea sudată cap la cap solicitată la moment încovoietor, din figură



verificarea tensiunii normale se face cu relația:

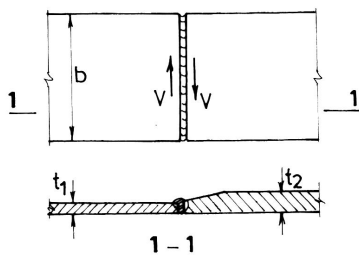
a)  $\sigma_s = \frac{N}{t_1 \cdot b} + \frac{6M}{t_1 \cdot b^2} \leq R$  ;

b)  $\sigma_s = \frac{N}{t_1(b - 2t_1)} + \frac{6M}{t_1(b - 2t_1)^2} \leq 0,8 R$

c)  $\sigma_s = \frac{N}{t_2 \cdot b} + \frac{6M}{t_2 \cdot b^2} \leq 0,8 R$  ;

d)  $\sigma_s = \frac{N}{t_2(b - 2t_2)} + \frac{6M}{t_2(b - 2t_2)^2} \leq R_t^s$

3. Pentru îmbinarea sudată cap la cap solicitată de o forță tăietoare, din figură, verificarea tensiunii tangențiale se face cu relația:



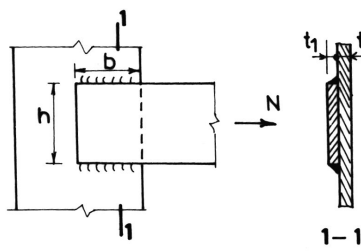
a)  $\tau_s = \frac{V}{t_1 \cdot b} \leq R_f^s$

b)  $\tau_s = \frac{V}{t_1(b - 2t_1)} \leq 0,6 R$

c)  $\tau_s = \frac{V}{t_2(b - 2t_2)} \leq R_f^s$

d)  $\tau_s = \frac{V}{t_2 \cdot b} \leq 0,6 R$

4. Pentru cusăturile de sudură în relief laterale, de grosime  $a$ , sollicitate de o forță axială, din figură, verificarea la forfecare se face cu relația:



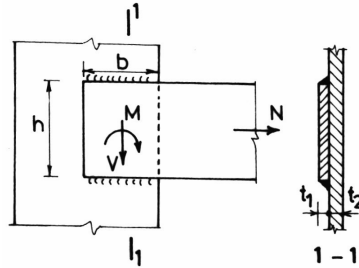
$$a) \tau_s = \frac{N}{a \cdot b} \leq R_f^s$$

$$b) \tau_s = \frac{N}{a(b-2a)} \leq R$$

$$d) \tau_s = \frac{N}{2a(b-2a)} \leq R_f^s$$

$$d) \tau_s = \frac{N}{2a \cdot b} \leq 0,7 R$$

5. Pentru cusăturile de sudură în relief laterale, cu grosimea  $a$ , sollicitate la moment încovoiator și forță tăietoare, din figură, verificarea de rezistență se face cu relația:



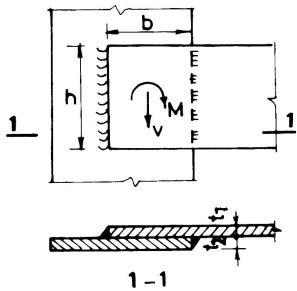
$$a) \sqrt{\left(\frac{V}{2a \cdot b}\right)^2 + \left(\frac{M/h}{2a \cdot b}\right)^2} \leq R_f^s$$

$$b) \sqrt{\left(\frac{V}{2a(b-2a)}\right)^2 + \left(\frac{M/h}{2a(b-2a)}\right)^2} \leq R_f^s$$

$$c) \sqrt{\left(\frac{V}{a \cdot b}\right)^2 + \left(\frac{M/h}{a \cdot b}\right)^2} \leq 0,7 R$$

$$d) \sqrt{\left(\frac{V}{a(b-2a)}\right)^2 + \left(\frac{M/h}{a(b-2a)}\right)^2} \leq 0,7 R$$

6. Pentru îmbinarea cu cordoane de sudură în relief frontale, sollicitate la moment încovoiator și forță tăietoare, din figură, verificarea de rezistență se face cu relația:



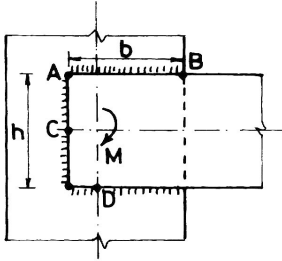
$$a) \frac{V/2 + M/b}{a \cdot h} \leq R_f^s ;$$

$$b) \frac{V}{2a \cdot h} + \frac{M}{b \cdot a \cdot h} \leq 0,7 R ;$$

$$c) \frac{V/2 + M/b}{a(h-2a)} \leq R_f^s ;$$

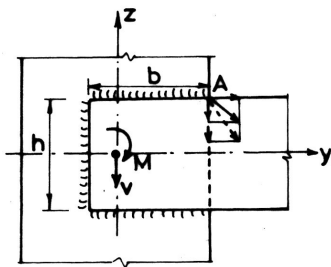
$$d) \frac{V+M}{2a \cdot h} \leq R_f^s$$

7. Pentru îmbinarea cu cordoane de sudură în relief frontale și laterale, solicitată la moment încovoiător, din figură, în ce punct de pe îmbinare se verifică tensiunile maxime din momentul încovoiător ?



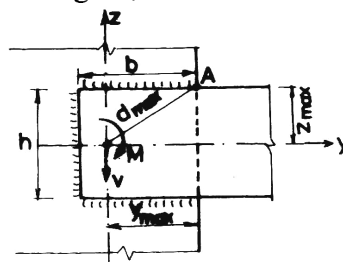
- a) **A** ;    b) **C** ;    c) **B** ;    d) **D**.

8. Pentru îmbinarea sudată cu cordoane laterale și frontale, solicitată la moment încovoiător și forță tăietoare, din figură, verificarea rezistenței cusăturilor în punctul **A** se face cu relația :



- a)  $\sqrt{(\tau_{s,y}^M)^2 + (\tau_{s,z}^M + \tau_{s,z}^V)^2} \leq R_f^s$   
 b)  $(\tau_{s,y}^M)^2 + (\tau_{s,z}^M + \tau_{s,z}^V)^2 \leq R_f^s$   
 c)  $\sqrt{\tau_{s,y}^M + \tau_{s,z}^M + \tau_{s,z}^V} \leq 0,7 R$   
 d)  $\sqrt{(\tau_{s,y}^M + \tau_{s,z}^M)^2 + (\tau_{s,z}^V)^2} \leq R_f^s$

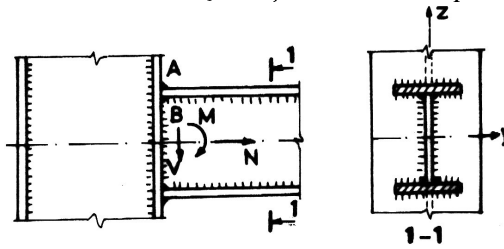
9. Pentru îmbinarea sudată cu cordoane laterale și frontale, de grosime  $a$  și lungime  $\sum l_s$ , solicitată la moment încovoiător și forță tăietoare, din figură,



verificarea rezistenței îmbinării în punctul **A** se face cu relația:

- a)  $\frac{M \cdot d_{\max}}{I_{sp}} + \frac{V}{a \cdot \sum l_s} \leq R_f^s$  ;                      b)  $\sqrt{\left(\frac{M \cdot z_{\max}}{I_{sy} + I_{sz}}\right)^2 + \left(\frac{M \cdot y_{\max}}{I_{sy} + I_{sz}} + \frac{V}{a \cdot \sum l_s}\right)^2} \leq R_f^s$   
 c)  $\sqrt{\left(\frac{M \cdot z_{\max}}{I_{sp}} + \frac{M \cdot y_{\max}}{I_{sp}}\right)^2 + \left(\frac{V}{a \cdot \sum l_s}\right)^2} \leq 0,7 R$                       d)  $\left(\frac{M \cdot z_{\max}}{I_{sy} + I_{sz}} + \frac{M \cdot y_{\max}}{I_{sy} + I_{sz}}\right)^2 + \frac{V}{a \cdot \sum l_s} \leq R_f^s$

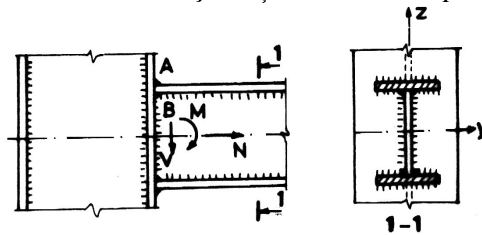
10. Pentru îmbinarea cu suduri în relief, de grosime  $a$  și lungime  $\sum l_s$ , solicitată la moment încovoietor și forță axială perpendicular pe planul îmbinării și forță tăietoare în planul îmbinării, din figură,



verificarea rezistenței cusăturilor, ce prind grinda de stâlp în punctul A, se face cu relația:

$$\begin{aligned} \text{a) } \frac{M}{I_{sy}} \cdot z_{\max} + \frac{N}{A_s} &\leq R_f^s ; & \text{b) } \frac{M}{W_{sy}} + \frac{N}{a \sum l_s} &\leq R_f^s ; \\ \text{c) } \frac{M}{I_{sy}} \cdot z_{\max} + \frac{N}{I_{sy}} \cdot y_{\max} &\leq R_f^s ; & \text{d) } \frac{M}{W_{sy}} + \frac{N}{W_{sz}} &\leq 0,7 R \end{aligned}$$

11. Pentru îmbinarea cu suduri în relief, de grosime  $a$  și lungime  $\sum l_s$ , solicitată la moment încovoietor și forță axială perpendicular pe planul îmbinării și forță tăietoare în planul îmbinării, din figură



verificarea rezistenței cusăturilor ce prind grinda de stâlp în punctul B se face cu relația:

$$\begin{aligned} \text{a) } (\tau_{sB}^M + \tau_s^N)^2 + (\tau_s^V)^2 &\leq R_f^s ; & \text{b) } \sqrt{(\tau_{sB}^M + \tau_s^N)^2 + (\tau_s^V)^2} &\leq R_f^s ; \\ \text{c) } \tau_{sB}^M + \tau_s^N + \tau_s^V &\leq R_f^s ; & \text{d) } (\tau_{sB}^M + \tau_s^N + \tau_s^V)^2 &\leq 0,7 R \end{aligned}$$

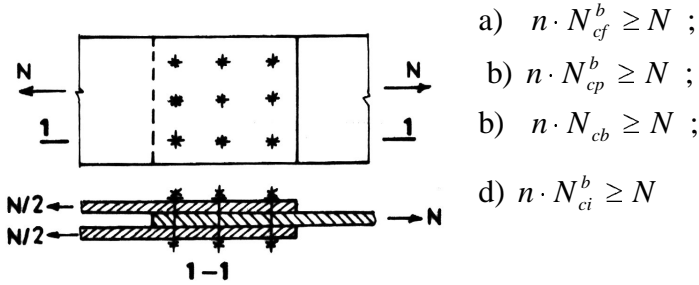
12. Șuruburile dintr-o îmbinare solicitată la forță axială în planul îmbinării pot prelua:

- eforturi care tind să producă alunecarea relativă a pieselor;
- eforturi care produc forfecarea tijei în secțiunea corespunzătoare suprafeței de separație dintre piese;
- eforturi care produc strivirea peretelui găurii de către tija șurubului;
- eforturi care tind să producă desprinderea pieselor.

13. Efortul capabil al unui șurub obișnuit dintr-o îmbinare solicitată de o forță ce acționează în planul îmbinării, este:

$$\begin{aligned} \text{a) } N_{cf}^b &= n_f \frac{\pi d^2}{4} R_f^b ; & \text{b) } N_{ci}^b &= \frac{\pi d_0^2}{4} R_i^b ; \\ \text{c) } N_{cb} &= \min(N_{cf}^b, N_{cp}^b); & \text{d) } N_{cp}^b &= d \sum_{\min} t \cdot R_p^b \end{aligned}$$

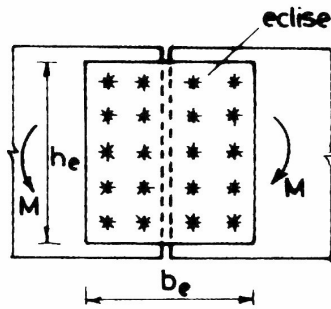
14. Pentru îmbinarea cu șuruburi obișnuite, solicitată la forță axială, din figură, numărul total al șuruburilor  $n$  se determină din condiția:



- a)  $n \cdot N_{cf}^b \geq N$  ;
- b)  $n \cdot N_{cp}^b \geq N$  ;
- b)  $n \cdot N_{cb} \geq N$  ;
- d)  $n \cdot N_{ci}^b \geq N$

15. Pentru îmbinarea cu șuruburi obișnuite, solicitată la moment încovoietor în planul îmbinării, din figură,

$$\frac{b_e}{2} > \frac{h_e}{3}$$

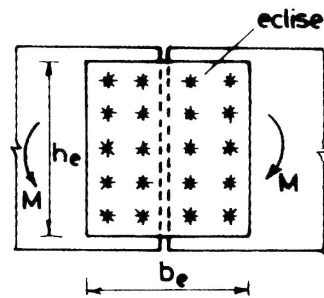


$n$  = numărul de șuruburi din îmbinare  
 $n_1$  = numărul de coloane de șuruburi pe semieclisă

verificarea îmbinării se face:

- a) pentru fiecare șurub din îmbinare;
- b) pentru șuruburile situate în axa îmbinării;
- c) pentru șuruburile cele mai depărtate de centrul de greutate al îmbinării de pe semieclisă;
- d) pentru toate șuruburile de pe semieclisă.

16. Pentru îmbinarea cu șuruburi obișnuite, solicitată la moment încovoietor în planul îmbinării, din figură



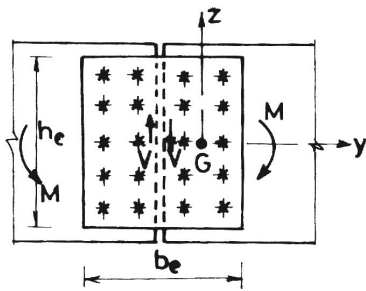
$$\frac{b_e}{2} > \frac{h_e}{3}$$

$n$  = numărul de șuruburi din îmbinare  
 $n_1$  = numărul de coloane de șuruburi pe semieclisă

verificarea celui mai solicitat șurub se face cu relația:

- a)  $\sqrt{\left(\frac{M \cdot z_{\max}}{\sum (z_i^2 + y_i^2)}\right)^2 + \left(\frac{M \cdot y_{\max}}{\sum (z_i^2 + y_i^2)}\right)^2} \leq N_{cb}$  ;
- b)  $\left(\frac{M \cdot z_{\max}}{z_i^2 + y_i^2} + \frac{M \cdot y_{\max}}{z_i^2 + y_i^2}\right)^2 \leq N_{cb}$
- c)  $\sqrt{\left(\frac{M \cdot y_{\max}}{\sum (z_i^2 + y_i^2)}\right)^2 + \left(\frac{M \cdot y_{\max}}{\sum (z_i^2 + y_i^2)}\right)^2} \leq \min(N_{cf}^b, N_{cp}^b)$
- d)  $\sqrt{\left(\frac{M \cdot z_{\max}}{n_1 \sum z_i^2}\right)^2 + \left(\frac{M \cdot y_{\max}}{n_1 \sum z_i^2}\right)^2} \leq N_{cb}$

17. Pentru îmbinarea cu șuruburi obișnuite, solicitată la moment încovoietor și forță tăietoare în planul îmbinării, din figură,



$$\frac{b_e}{2} < \frac{h_e}{3}$$

$n$  = numărul de șuruburi de pe semieclisă

$n_1$  = numărul de coloane de șuruburi pe semieclisă

verificarea celui mai solicitat șurub se face cu relația:

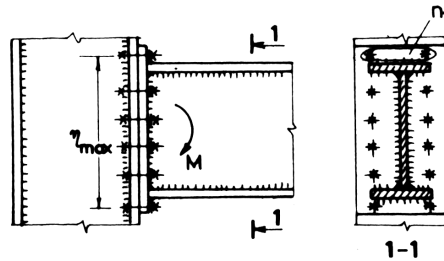
$$a) \sqrt{\left(\frac{M \cdot z_{\max}}{\sum (z_i^2 + y_i^2)}\right)^2 + \left(\frac{M \cdot y_{\max}}{\sum (z_i^2 + y_i^2)} + \frac{V}{n}\right)^2} \leq N_{cb};$$

$$b) \sqrt{\left(\frac{M \cdot z_{\max}}{\sum (y_i^2 + z_i^2)}\right)^2 + \left(\frac{M \cdot y_{\max}}{\sum (z_i^2 + y_i^2)} + \frac{V}{n_1 \cdot n}\right)^2} \leq N_{cb}$$

$$c) \sqrt{\left(\frac{M \cdot z_{\max}}{n_1 \cdot \sum z_i^2}\right)^2 + \left(\frac{V}{n_1}\right)^2} \leq N_{cb}$$

$$d) \sqrt{\left(\frac{M \cdot z_{\max}}{n_1 \cdot \sum z_i^2}\right)^2 + \left(\frac{M \cdot y_{\max}}{n_1 \cdot \sum y_i^2} + \frac{V}{n_1 \cdot n}\right)^2} \leq N_{cb}$$

18. Pentru îmbinarea cu  $n$  șuruburi obișnuite, solicitată la moment încovoietor perpendicular pe planul îmbinării, din figură, verificarea îmbinării se face cu relația:



$$a) \frac{M \cdot \eta_{\max}}{n \cdot \sum \eta_i^2} \leq N_{cb}; \quad b) \frac{M \cdot \eta_{\max}}{n_1 \cdot \sum \eta_i^2} \leq N_{ci}^b; \quad c) \frac{M \cdot \eta_{\max}}{n \cdot \sum \eta_i} = \frac{\pi d_0^2}{4} \cdot R_i^b; \quad d) \frac{M \cdot \eta_{\max}}{n_1 \cdot \sum \eta_i^2} \leq N_{cb}$$

19. Capacitatea portantă a unei îmbinări cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate este:

$$a) N_{SIRP} = n \cdot n_F \cdot m \cdot f \cdot 0,8 A_0 R_c;$$

$$b) N_{SIRP} = \min(N_{cf}^b, N_{cp}^b);$$

$$c) N_{SIRP} = N_{ci}^b$$

$$d) N_{SIRP} = n_F \cdot m \cdot f \cdot N_t$$

20. Șuruburile de înaltă rezistență pretensionate transmit eforturile prin:

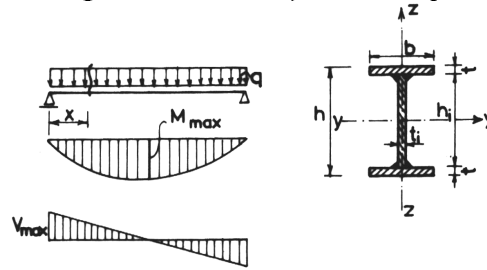
a) forfecare;

b) presiune pe pereții găurii;

c) întindere în tijă;

d) frecarea suprafețelor pieselor în contact.

21. Verificarea tensiunilor echivalente la grinzi având secțiunea compusă cu inimă plină, se face cu relația:



$$\begin{aligned}
 \text{a) } \sigma_{ech} &= \sqrt{\left(\frac{M_{\max} \cdot h}{I_y \cdot 2}\right)^2 + 3\left(\frac{V_{\max}}{t_i \cdot h_i}\right)^2} \leq 1,1 R ; & \text{b) } \sigma_{ech} &= \sqrt{\left(\frac{M_x \cdot h}{I_y \cdot 2}\right)^2 + 3\left(\frac{V_x}{t_i \cdot h_i}\right)^2} \leq 1,1 R \\
 \text{c) } \sigma_{ech} &= \sqrt{\left(\frac{M_x \cdot h_i}{I_y \cdot 2}\right)^2 + 3\left(\frac{V_x}{t_i \cdot h_i}\right)^2} \leq 1,1 R ; & \text{d) } \sigma_{ech} &= \sqrt{\left(\frac{M_{\max} \cdot h_i}{I_y \cdot 2}\right)^2 + 3\left(\frac{V_{\max}}{t_i \cdot h_i}\right)^2} \leq R
 \end{aligned}$$

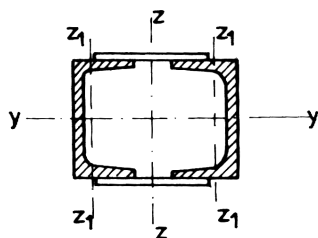
22. La grinzile cu secțiune compusă cu inimă plină, acționate de sarcini concentrate pe talpa superioară, se verifică tensiunile echivalente la nivelul legăturii între talpa comprimată și inimă cu relația:

$$\begin{aligned}
 \text{a) } \sigma_{ech} &= \sqrt{\sigma^2 + \sigma_l + 3\tau^2} \leq R ; & \text{b) } \sigma_{ech} &= \sqrt{\sigma^2 + \sigma_l^2 - \sigma\sigma_l + 3\tau^2} \leq m R ; \\
 \text{c) } \sigma_{ech} &= \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq m R ; & \text{d) } \sigma_{ech} &= \sqrt{\sigma^2 - \sigma_l^2 + \sigma\sigma_l + 3\tau^2} \leq m R
 \end{aligned}$$

23. Grinzile cu secțiune compusă cu inimă plină, dublu T simetrice, au aria tălpii  $A_t$  și aria inimii  $A_i$  în următoarea relație:

$$\text{a) } A_i = A_t ; \quad \text{b) } A_i = 2 A_t ; \quad \text{c) } A_i \ll 2 A_t ; \quad \text{d) } A_i \gg 2 A_t$$

24. Verificarea stabilității la flambaj a stâlpului metalic cu secțiunea din figură se face utilizând coeficientul de zveltețe  $\lambda_z$ , calculat cu relația:

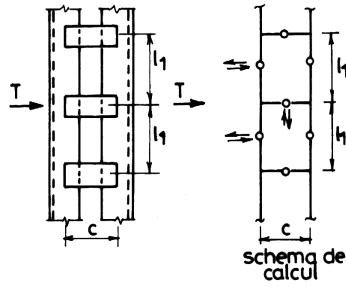


$$\begin{aligned}
 \text{a) } \lambda_z &= \frac{l_{fz}}{i_z} ; & \text{b) } \lambda_{tr} &= \sqrt{\lambda_z^2 + n \frac{A}{A_d}} ; \\
 \text{c) } \lambda_{tr} &= \sqrt{\lambda_z^2 + \lambda_{z_1}^2} ; & \text{d) } \lambda_z &= \sqrt{\lambda_y^2 + \lambda_{z_1}^2}
 \end{aligned}$$

25. Pentru verificarea stabilității stâlpilor metalici cu secțiune unitară sollicitați la compresiune, valorile coeficienților de flambaj se scot din curbele de flambaj în funcție de:

$$\text{a) } \lambda_{tr} ; \quad \text{b) } \lambda_y ; \lambda_z ; \quad \text{c) } N/A ; \quad \text{d) } \varphi_g$$

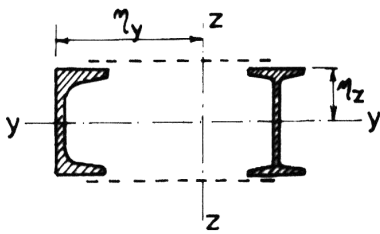
26. Pentru stâlpul din figură cu secțiunea compusă, solidarizată cu plăcuțe, forța tăietoare în plăcuțe este:



a)  $T_p = \frac{T \cdot l_1}{4c}$  ;      b)  $T_p = \frac{T \cdot l_1}{2c}$  ;

c)  $T_p = \frac{T_1 \cdot l_1}{4c}$  ;      d)  $T_p = \frac{T_1 \cdot l_1}{2c}$

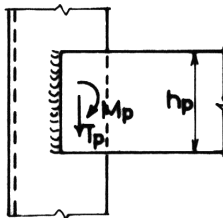
27. Verificarea stabilității stâlpilor metalici cu secțiune compusă, solidarizați cu zăbrelețe, solicitați la moment și forță axială, se face cu relația:



a)  $\frac{N}{\varphi A} + \frac{c_z \cdot M_z \cdot \eta_y}{\left(1 - \frac{\sigma}{\sigma_{cr}}\right) \cdot I_z} \leq R$       b)  $\frac{N}{A} + \frac{c_z \cdot M_z \cdot \eta_z}{\left(1 - \frac{\sigma}{\sigma_{cr}}\right) \cdot I_y} \leq 1,1R$

c)  $\frac{N}{\varphi A} + \frac{c_z \cdot M_z \cdot \eta_y}{\varphi_g \left(1 - \frac{\sigma}{\sigma_{cr}}\right) \cdot I_z} \leq R$       d)  $\frac{N}{\varphi A} + \frac{M_z \cdot \eta_y}{\varphi_g \cdot I_z} \leq 1,1R$

28. Prinderea cu sudură în relief, de grosime a, a unei plăcuțe de solidarizare de ramura stâlpului se verifică cu relația:



a)  $\frac{6 M_p}{a \cdot h_p^2} + \frac{T_p}{a \cdot h_p} \leq 0,7 R$  ;

b)  $\sqrt{\left(\frac{6 M_p}{a \cdot (h_p - 2a)}\right)^2 + \left(\frac{T_p}{a \cdot (h_p - 2a)}\right)^2} \leq R_f^s$

c)  $\sqrt{\frac{6 M_p}{a \cdot h_p^2} + \frac{T_p}{a \cdot h_p}} \leq R_f^s$

d)  $\frac{6 M_p}{a \cdot (h_p - 2a)^2} + \frac{T_p}{a \cdot (h_p - 2a)} \leq 0,7 R$