



-

« »

« () »

Курс лойиҳаси

: 39- -10 .

- 2013

- 1. : $L_1 \times L_2 = 18,6 \times 6,8$
- 2. : $l_1 \times l_2 = 6,2 \times 6,8$
- 3. : $= 15000 / ^2$
- 4. : B25
- 5. : A-III Bp-I

: 5000 / ^2 ,

-I

1.

$= 15000 / ^2$

(1-)

2.

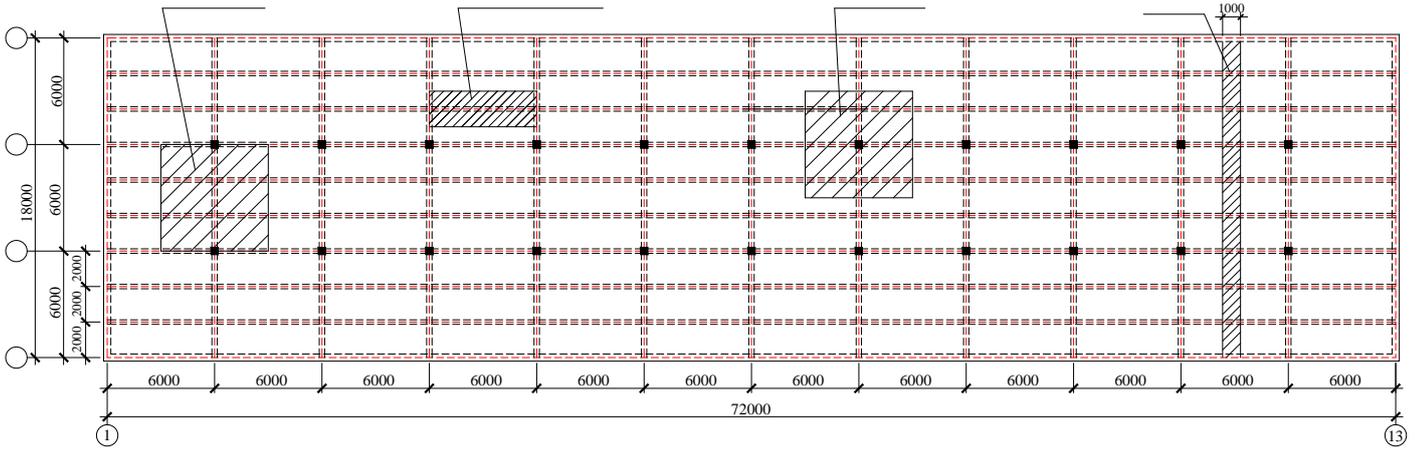
: B30; $R_b = 17$; $R_{bt} = 1,2$;
 : $b_2 = 0,9$;

: $n = 0,95$;
 : Bp-I; $R_s = 360$; (: $R_s = 360$ Ø5 Bp-I)

$$h = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) l_2 = \frac{1}{14} \cdot 680 = 48,6 \approx 50$$

$$b = (0,4 \div 0,5) h = 0,4 \cdot 50 = 20$$

1:200



1-

$$l_{01} = l_{02} = \frac{l_1}{3} = \frac{620}{3} = 206,7$$

$$l_{s2} = l_{02} - b = 206,7 - 20 = 186,7$$

$$l_{s1} = l_{01} - \frac{b}{2} - a + \frac{h_f}{2} = 206,7 - \frac{20}{2} - 20 + \frac{8}{2} = 180,7$$

: a -

, a=20 ; h_f -

3-

h_f=8

$$: g^n = 0,08 \cdot 25000 = 2000 / ^2;$$

$$g = 1440 + 1,1 \cdot 2000 = 3640 / ^2; = 18000 / ^2;$$

$$q = (g +)b = (3640 + 18000) \cdot 1 = 21640 / ;$$

$$M = \frac{(g + \wedge) l_{s1}^2}{11} = \frac{21640 \cdot (1,807)^2}{11} = 6423,7 H \cdot ;$$

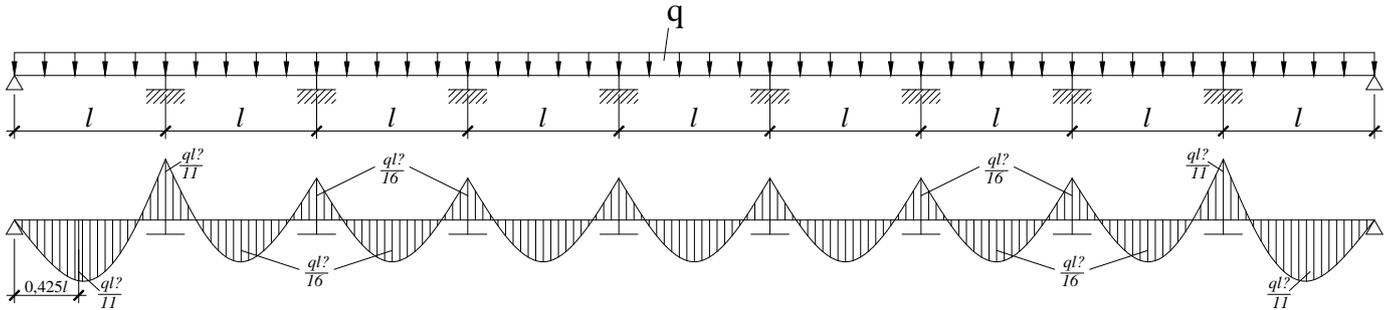
$$M = \frac{(g + \wedge) l_{s2}^2}{16} = \frac{21640 \cdot (1,867)^2}{16} = 4714,4 H \cdot ;$$

$$M_b = \frac{(g + \wedge) l_{s2}^2}{11} = \frac{21640 \cdot (1,867)^2}{11} = 6857,3 H \cdot ;$$

4-

			/ ^2
	/ ^2		
0,015,	300	1,1	330
(2000)	400	1,3	520
	450	1,3	590
	1150	-	1440

:	15000	1,2	18000
	10500	1,2	12600
	4500	1,2	5400



$$b \times h = 100 \times 8$$

$$h_0 = h -$$

$$a = 8 - 1,5 = 6,5$$

$$p - I$$

$$: M = 6423,7$$

$$A_0 = \frac{M \cdot x_n}{x_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{6423,7 \cdot 0,95 \cdot (100)}{0,9 \cdot 17 \cdot 100 \cdot 6,5^2 \cdot (100)} = 0,094;$$

3.1

$$(I) \quad 0 \quad 2- \quad = 0,95$$

$$A_s = \frac{M_1 \cdot x_0}{R_s \cdot y \cdot h_0} = \frac{6423,7 \cdot 0,95 \cdot (100)}{360 \cdot (100) \cdot 0,95 \cdot 6,5} = 2,75 \text{ c}^2;$$

$$: M = 4714,4$$

$$A_0 = \frac{4714,4 \cdot 0,95 \cdot (100)}{0,9 \cdot 17 \cdot 100 \cdot 6,5^2 \cdot (100)} = 0,069;$$

$$2- \quad = 0,964$$

$$A_s = \frac{4714,4 \cdot 0,95 \cdot (100)}{360 \cdot (100) \cdot 0,964 \cdot 6,5} = 1,99 \text{ c}^2;$$

$$: M_b = 6857,3$$

$$A_0 = \frac{6857,3 \cdot 0,95 \cdot (100)}{0,9 \cdot 17 \cdot 100 \cdot 6,5^2 \cdot (100)} = 0,101;$$

$$2- \quad = 0,947$$

$$A_s = \frac{6857,3 \cdot 0,95 \cdot (100)}{360 \cdot (100) \cdot 0,947 \cdot 6,5} = 2,94 \text{ c}^2$$

-I

$$A_s = 1,99 \quad 2. \quad \emptyset 5 \quad -I$$

$\emptyset 5$

$$4- \quad A_s = 0,196 \quad 2$$

$$, \frac{1,99}{0,196} = 10,2 \approx 11 \quad , \quad S = \frac{1000}{11} = 90,9 \approx 90$$

$$\frac{5Bp - I - 90}{4Bp - I - 150}$$

$$A_s = 2,16 \text{ c}^2 > 1,99^2$$

$$A_s = 2,94 - 2,16 = 0,78^2 \quad \text{Ø3} \quad -I$$

4-

$$A_s = 0,071^2$$

$$, \frac{0,78}{0,071} = 10,9 \approx 11 \quad , \quad S = \frac{1000}{11} = 90,9 \approx 90$$

$$\frac{3Bp - I - 90}{3Bp - I - 100}$$

$$A_s = 0,781 \text{ c}^2 > 0,78^2$$

1/4

20

$$A_s = 1,99 \cdot 0,8 = 1,592^2$$

20

$$\frac{4Bp - I - 150}{5Bp - I - 110}$$

-3

-4

$$: A_s = 1,76^2$$

$$A_s = 2,75^2$$

$$A_s = 2,94^2$$

-5, -6

$$\frac{5Bp - I - 60}{5Bp - I - 100}$$

5

$$: A_s = 2,94^2$$

$$h_0 = h - a = 8 - 1,2 = 6,8$$

$$A_0 = \frac{4714,4 \cdot 0,95 \cdot (100)}{17 \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 6,8^2 \cdot (100)} = 0,063;$$

$$2- \quad = 0,968$$

$$A_s = \frac{4714,4 \cdot 0,95 \cdot (100)}{360 \cdot (100) \cdot 0,968 \cdot 6,8} = 1,89 \text{ c}^2$$

$$10\text{Ø5} \quad -I. A_s = 1,96^2$$

$$\frac{5Bp - I - 100}{5Bp - I - 150}$$

$$: h_0 = 6,8 \quad ; A_s = 1,55^2$$

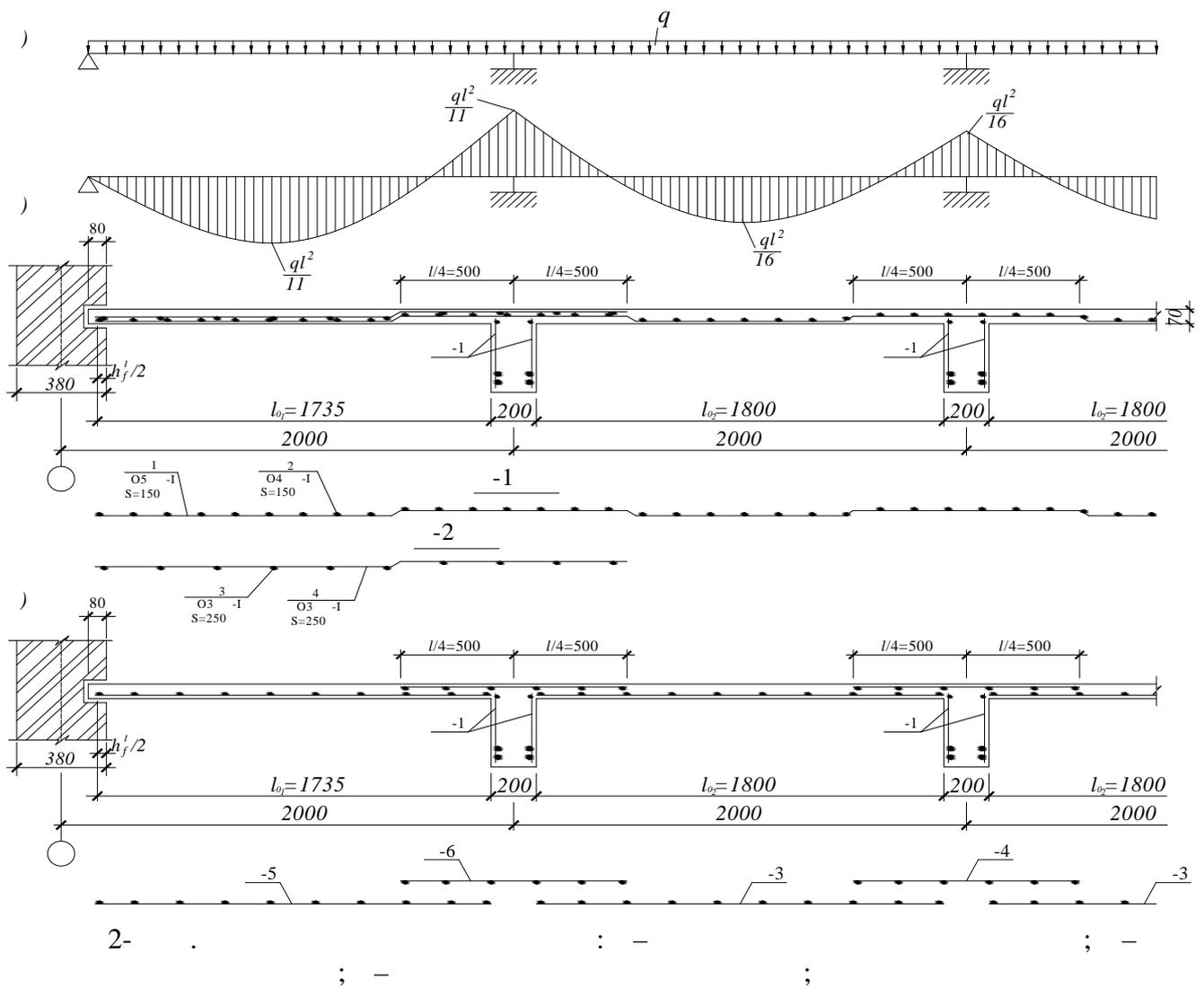
:

:

(V 2)

2

$$: 10\text{Ø5} \quad -I, A_s = 3,92^2$$



3.

50 20 (

).

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{15}\right)l = \frac{1}{10} \cdot 620 \approx 60 \quad ;$$

$$b = (0,4 \div 0,5)h = 0,5 \cdot 60 = 30$$

$$: l_{02} = l_2 - b = 6,8 - 0,3 = 6,5 \quad ;$$

$$: l_{01} = l_2 - a - \frac{b}{2} + \frac{B}{2} = 6,8 - 0,2 - \frac{0,3}{2} + \frac{0,25}{2} = 6,575 \quad ;$$

$$: \quad , = 250 \quad ;$$

1

$$: q = g \cdot \frac{l_1}{3} = (1440 + 2000 \cdot 1,1) \cdot \frac{6,2}{3} = 7522 \quad / ;$$

42 20

$$: 0,42 \cdot 0,2 \cdot 25000 \cdot 1,1 \quad /$$

: 9832 /

$$g = 9832 \cdot 0,95 \quad N \quad 9340 \quad / ;$$

$$n = 0,95 \quad :$$

$$N18000 \cdot 2,07 \cdot 0,95 \quad N35340 \quad / ;$$

$$: g + \quad N9340 + 35340 = 44680 \quad / ;$$

$$= \frac{(g + \hat{)} l_{01}^2}{11} = \frac{44680 \cdot 6,575^2}{11} = 175595 \quad H \cdot ;$$

$$_2 = \quad _0 = \frac{44680 \cdot 6,5^2}{16} = 117983 \quad \cdot ;$$

$$_b = \frac{44680 \cdot 6,5^2}{11} = 171612 \quad \cdot ;$$

40%

$$\hat{g} = \frac{35340}{9340} = 3,8$$

N 117983

$$Q = 0,4(g + \hat{)} l_{02} = 0,4 \cdot 44680 \cdot 6,5 = 116168 \quad \cdot ;$$

$$Q = 0,6(g + \hat{)} l_{02} = 0,6 \cdot 44680 \cdot 6,5 = 174252 \quad \cdot ;$$

$$Q = 0,5(g + \hat{)} l_{01} = 0,5 \cdot 44680 \cdot 6,575 = 146886 \quad \cdot ;$$

-III (R_s=365)

=0,35

2-

A₀=0,289

b=20

$$h_0 = \sqrt{\frac{M}{A_o \cdot R_b \cdot b}} = \sqrt{\frac{175595 \cdot (100)}{0,289 \cdot 17 \cdot 20 \cdot (100)}} = 42,3 \text{ c}$$

$$h_0 = 42,3 + 3,5 = 45,8 \text{ c}$$

$$, h = 45 \text{ c}$$

$$h_0 = 45 - 3,5 = 41,5 \text{ c} , b = 20 \text{ c}$$

$$\frac{h'_f}{h} = \frac{8}{45} = 0,18 > 0,1$$

$$b'_f = \frac{l_1}{3} = \frac{620}{3} = 207$$

$$: M = 175595 \text{ H} \cdot ;$$

$$A_0 = \frac{M \cdot x_n}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{175595 \cdot 0,95 \cdot (100)}{17 \cdot 207 \cdot 41,5^2 \cdot (100) \cdot 0,9} = 0,031$$

$$2- y = 0,985, \alpha = 0,031$$

$$x = \alpha \cdot h_0 = 0,031 \cdot 41,5 = 1,29 \text{ c} \quad \alpha < h_f^i = 8$$

$$A_s = \frac{175595 \cdot 0,95 \cdot (100)}{365 \cdot (100) \cdot 0,985 \cdot 41,5} = 11,18 \text{ c}^2$$

$$4- 2\emptyset 28 \text{ A-III}$$

$$A_s = 12,32 \text{ c}^2;$$

$$: M = 117983 \text{ H} \cdot ;$$

$$A_0 = \frac{117983 \cdot 0,95 \cdot (100)}{17 \cdot 207 \cdot 41,5^2 \cdot (100) \cdot 0,9} = 0,021;$$

$$2- y = 0,99$$

$$A_s = \frac{117983 \cdot 0,95 \cdot (100)}{365 \cdot (100) \cdot 0,99 \cdot 41,5} = 7,47 \text{ c}^2;$$

$$4- 2\emptyset 22 \text{ A-III } A_s = 7,60 \text{ c}^2$$

$$: M_b = 171612 \text{ H} \cdot ;$$

$$A_0 = \frac{171612 \cdot 0,95 \cdot (100)}{20 \cdot 41,5^2 \cdot 17 \cdot (100) \cdot 0,9} = 0,309;$$

$$2- y = 0,81$$

$$A_s = \frac{171612 \cdot 0,95 \cdot (100)}{365 \cdot (100) \cdot 0,81 \cdot 41,5} = 13,29 \text{ c}^2;$$

-7

$$: A_s = \frac{13,29}{2 \cdot 2,07} = 3,22 \text{ c}^2;$$

$$: \frac{5Bp - I - 100}{5Bp - I - 50}; A_s = 3,332 \text{ c}^2;$$

$$: M_0 = 117983 \text{ H} \cdot ;$$

$$A_0 = \frac{117983 \cdot 0,95 \cdot (100)}{20 \cdot 41,5^2 \cdot 17 \cdot (100) \cdot 0,9} = 0,213;$$

2- $y = 0,879$

$$A_s = \frac{117983 \cdot 0,95 \cdot (100)}{365 \cdot (100) \cdot 0,879 \cdot 41,5} = 8,42 \text{ c}^2$$

$$: A_s = \frac{8,42}{2 \cdot 2,07} = 2,04 \text{ c}^2;$$

$$\frac{-8}{5Bp - I - 90}, A_s = 2,16 \text{ c}^2$$

Q=174252 ;

4- $\varnothing 8$ $d_{sw}=8$ $d=28$ $A_{sw}=0,503$ $R_{sw}=285$

$$A_{sw} = 2 \cdot 0,503 = 1,01 \text{ c}^2;$$

$$S = \frac{h}{2} = \frac{45}{2} = 22,5 \text{ c} \quad 15$$

$$S=15$$

h0450

$$\frac{h}{3} \geq S \leq 500$$

$$: S = \left(\frac{3}{4}\right)h = \frac{3}{4} \cdot 45 = 37,5 \text{ c} ;$$

$$: q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S} = \frac{285 \cdot 1,01 \cdot (100)}{15} = 1919 \text{ H/c} ;$$

$$\{f = \frac{0,75 \cdot (3h'f) \cdot h'f}{b \cdot h_0} = \frac{0,75 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 8}{20 \cdot 41,5} = 0,17 < 0,5;$$

$$Q_{bmin} = \{_{b_3} (1 + \{f) R_{bt} \cdot \chi_{b_2} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0,17) \cdot 1,2 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 41,5 \cdot (100) = 62927 \text{ H} ;$$

$$q_{sw} = 1919 \text{ H/c} > \frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{62927}{2 \cdot 41,5} = 758 \text{ H/c} ;$$

$$S_{max} = \frac{\{_{b_4} \cdot R_{bt} \cdot \chi_{b_2} \cdot b \cdot h_0^2}{Q_{max}} = \frac{1,5 \cdot 1,2 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 41,5^2 \cdot (100)}{174252} = 32 \text{ c} > S = 15 \text{ c}$$

$$M_b = \{_{b_2} (1 + \{f) R_{bt} \cdot \chi_{b_2} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot (1 + 0,17) \cdot 1,2 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 41,5^2 \cdot (100) = 8704940 \text{ H} \cdot \text{c} ;$$

$$q_1 = g + \frac{\hat{\quad}}{2} = 9,340 + \frac{35,340}{2} = 27,01 \text{ H/c} = 270,1 \text{ H/c} < 0,56q_{sw} = 0,56 \cdot 1919 = 1075 \text{ H/c}$$

$$= \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{8704940}{270,1}} = 179,5 > 3,33h_0 = 3,33 \cdot 41,5 = 138,2 \text{ c} ;$$

N 138,2

$$* q_1 > 0,56q_{sw} \quad , \quad = \sqrt{\frac{M_b}{q_1 + q_{sw}}}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{8704940}{138,2} = 62990 \text{ H} > Q_{b\min} = 62927 \text{ H} ;$$

$$Q = Q_{\max} - q_1 C = 174252 - 270,1 \cdot 138,2 = 136924 \text{ H} ;$$

$$C_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{8704940}{1919}} = 67,4 \text{ c} > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 41,5 = 83 \quad ;$$

o N 67,4

$$Q_{sw} = q_{sw} \cdot C_0 = 1919 \cdot 67,4 = 129341 \text{ H}$$

$$: Q_b + Q_{sw} = 62990 + 129341 = 192331 \text{ H} > 136924 \text{ H} ;$$

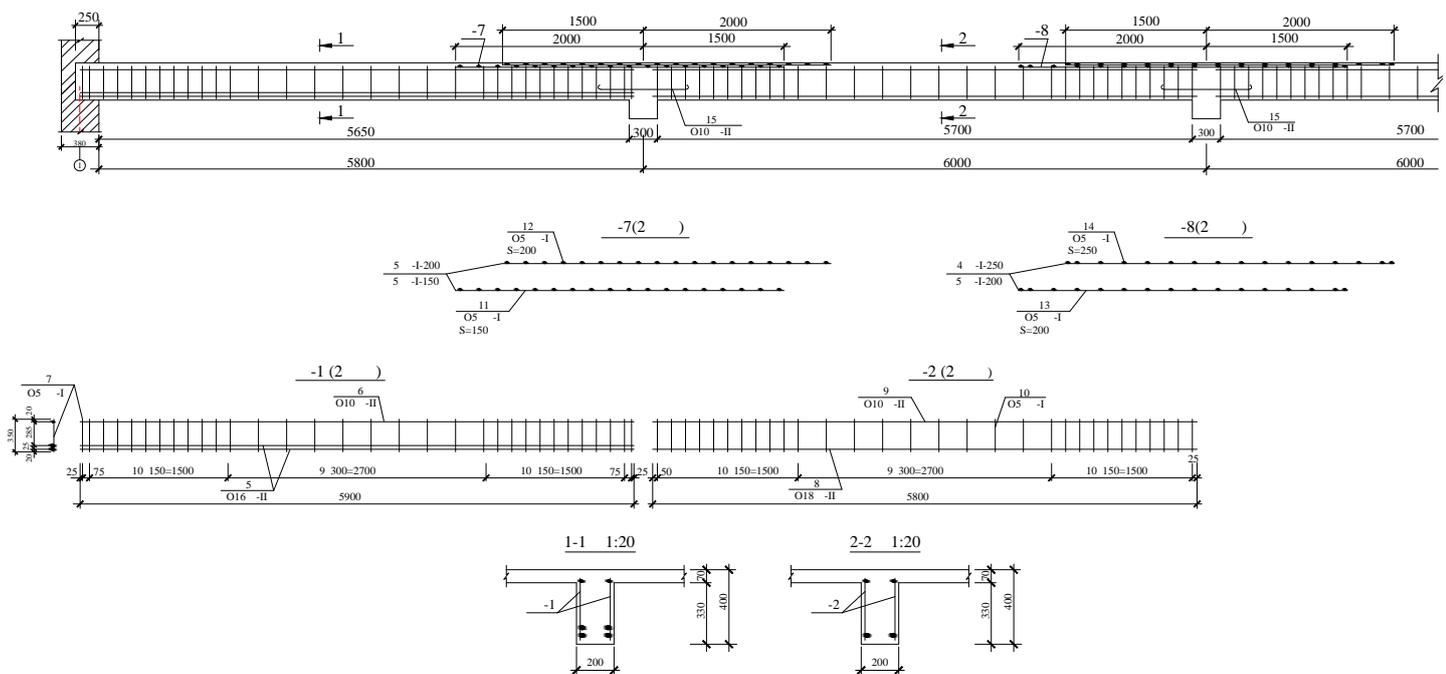
$$\sim = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{1,01}{20 \cdot 15} = 0,0034 ; r = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{29000} = 6,9 ;$$

$$\{ w_1 = 1 + 5r \cdot \sim = 1 + 5 \cdot 6,9 \cdot 0,0034 = 1,12 ;$$

$$\{ b_1 = 1 - 0,01 \cdot R_b \cdot x_{b2} = 1 - 0,01 \cdot 0,9 \cdot 17 = 0,847 ;$$

$$Q = 174252 \text{ H} < 0,3 \cdot \{ w_1 \cdot \{ b_1 \cdot R_b \cdot x_{b2} \cdot b \cdot h = 0,3 \cdot 1,12 \cdot 0,847 \cdot 17 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 41,5 \cdot (100) = 361403 \text{ H} ;$$

1:40



3-

4.

$$l_2 \times l_1 / 3 = 6,8 \times 2,07 / 3 = 4,71 \text{ m}^2$$

$$G = G_1 + G_2 + G_3 = (1440 + 1,1 \cdot 2000) \cdot 6,8 \cdot 2,07 + 0,37 \cdot 0,2 \cdot 25000 \cdot 1,1 \cdot 6,8 + 0,52 \cdot 0,3 \cdot 25000 \cdot 1,1 = 69266 \text{ N} = 69,27 \text{ kN}$$

$G_1 -$
 $G_2 -$
 $G_3 -$
)

$$M_{1\max} = 18000 \cdot 6,8 \cdot 2,07 = 252960 \text{ N}\cdot\text{m} = 252,96 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{1\max} = (0,244 \cdot 69,27 + 0,289 \cdot 252,96) \cdot 6,2 = 558,05 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{1\min} = (0,244 \cdot 69,27 - 0,044 \cdot 252,96) \cdot 6,2 = 35,78 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{2\max} = (0,067 \cdot 69,27 + 0,2 \cdot 252,96) \cdot 6,2 = 342,45 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{2\min} = (0,067 \cdot 69,27 - 0,133 \cdot 252,96) \cdot 6,2 = -179,82 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{b\max} = (-0,267 \cdot 69,27 - 0,311 \cdot 252,96) \cdot 6,2 = -602,43 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_b = (-0,267 \cdot 69,27 - 0,133 \cdot 252,96) \cdot 6,2 = -323,26 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{b\min} = (-0,267 \cdot 69,27 + 0,44 \cdot 252,96) \cdot 6,2 = -575,41 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$Q_{A\max} = 0,733 \cdot 69,27 + 0,866 \cdot 252,96 = 269,84 \text{ kN}$$

$$Q_{b_1} = -1,267 \cdot 69,27 - 1,33 \cdot 252,96 = -424,2 \text{ kN}$$

$$Q_{b_2} = 69,27 \text{ kN}$$

$$Q_A = 0,733 \cdot 69,27 - 0,133 \cdot 252,96 = 17,13 \text{ kN}$$

$$Q_{b_1} = -1,267 \cdot 69,27 - 0,133 \cdot 252,96 = -121,41 \text{ kN}$$

$$Q_{b_2} = 69,27 + 252,96 = 322,23 \text{ kN}$$

$Q_{b_1} -$; $Q_{b_2} -$;

3-

$$Q_A = 0,733 \cdot 69,27 + 0,689 \cdot 252,96 = 225,07 \quad H$$

$$Q_{b1} = -1,267 \cdot 69,27 - 1,311 \cdot 252,96 = -419,4 \quad H$$

$$Q_{b2} = 1 \cdot 69,27 + 1,22 \cdot 252,96 = 377,88 \quad H$$

1 2
1 2

1max 2max

(b = 40)

$$M_b^1 = M_{sc} = \bar{M} - Q \frac{b_c}{2} = -323,26 + \frac{69,27 \cdot 0,4}{2} = -309,41 \quad H \cdot$$

3-

$$M_b^1 = -602,43 + \frac{377,88 \cdot 0,4}{2} = -526,85 \quad H \cdot ;$$

$$\left[\frac{(223,8 - 148,8)}{223,8} \right] \cdot 100 = 41,3 \quad \%$$

30 %

$$M_b^1 = -526,85 \quad H \cdot \quad 30\% \quad (\quad 30\%)$$

0,7

1

),

$$M_b = -0,7 \cdot 526,85 = -368,8 \quad H \cdot$$

$$M_{1max} = 558,05 \quad H \cdot \quad M_{2max} = 342,45 \quad H \cdot$$

-III (R_s=365)

-I (R_{sw}=175)

30

$$M_b = -368,8$$

=0,35,

r_o=1,8

$$h_0 \geq 1,8 \sqrt{\frac{M \cdot x_n}{R_b \cdot x_{b2} \cdot b}} = 1,8 \cdot \sqrt{\frac{0,95 \cdot 368,8 \cdot 10^5}{17 \cdot (100) \cdot 0,9 \cdot 30}} = 49,7 \quad c ;$$

$$h_0 = 60 - 6 = 54 \quad c$$

2-

$$M_I = 558,05$$

$$b_f' = \left(\frac{680}{6} \right) \cdot 2 + 30 = 257 \quad c ; \quad h_o = 60 - 4,5 = 55,5$$

$$M \cdot \kappa_n \leq \kappa_{b2} \cdot R_b \cdot b'_f \cdot h'_f (h_0 - 0,5 \cdot h'_f)$$

$$55805000 \cdot 0,95 \leq 0,9 \cdot 17 \cdot (100) \cdot 257 \cdot 8 \cdot (55,5 - 0,5 \cdot 8)$$

$$53014750 < 162002520$$

$$A_0 = \frac{55805000 \cdot 0,95}{257 \cdot 55,5^2 \cdot 17 \cdot (100) \cdot 0,9} = 0,043;$$

2- =0,978, =0,044

$$A_s = \frac{55805000 \cdot 0,95}{365 \cdot (100) \cdot 0,978 \cdot 55,5} = 26,76 \text{ c}^2$$

4- 4Ø22 A-III 2Ø28 A-III, $A_s = 15,20 + 12,32 = 27,52 \text{ c}^2$ (-3)

: 2N342,45 II ;

$$A_0 = \frac{34245000 \cdot 0,95}{257 \cdot 55,5^2 \cdot 17 \cdot (100) \cdot 0,9} = 0,027$$

2- =0,987

$$A_s = \frac{34245000 \cdot 0,95}{365 \cdot (100) \cdot 0,987 \cdot 55,5} = 16,27 \text{ c}^2;$$

2Ø25 A-III 4Ø25 A-III $A_s = 19,63 \text{ c}^2$ (-5)

$M_{2\min} = 179,82 \text{ H} \cdot$

$$A_0 = \frac{17982000 \cdot 0,95}{30 \cdot 55,5^2 \cdot 17 \cdot (100) \cdot 0,9} = 0,014$$

2- =0,993

$$A_s = \frac{17982000 \cdot 0,95}{365 \cdot (100) \cdot 0,993 \cdot 55,5} = 8,49 \text{ c}^2$$

4- 2Ø25 A-III $A_s = 9,82 \text{ c}^2$ (-5)

bN -368,8

60×30 , $h_0 = 60 - 6 = 54$

$$A_0 = \frac{36880000 \cdot 0,95}{30 \cdot 54^2 \cdot 17 \cdot (100) \cdot 0,9} = 0,262$$

2- =0,845

$$A_s = \frac{36880000 \cdot 0,95}{365 \cdot (100) \cdot 0,845 \cdot 54} = 21,04 \text{ c}^2$$

4- 2Ø32 A-III 2Ø18 A-III $A_s = 16,08 + 5,09 = 21,17 \text{ c}^2$ (-6 -7)

$$Q_A = 269,84$$

$$d = 32$$

$$4- \quad \text{Ø}8 \quad d_{sw}=8 \quad A_{sw}=0,503 \quad R_{sw}=285$$

$$A_{sw}=4 \cdot 0,503=2,02$$

$$S \leq \frac{h}{3} = \frac{60}{3} = 20 \quad S \leq 50 \text{ c}$$

$$h0450$$

$$\frac{h}{3} \geq S \leq 500$$

$$(\quad 2,07 \quad)$$

$$SN20$$

$d_{sw}N8$

SN20

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S} = \frac{285 \cdot 2,02 \cdot (100)}{20} = 2878,5 \text{ H/c}$$

$$\{f = \frac{0,75 \cdot (3h'_f) \cdot h'_f}{b \cdot h_0} = \frac{0,75 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 8}{30 \cdot 55,5} = 0,086 < 0,5$$

$$Q_{b\min} = \{_{b_3} (1 + \{f) R_{bt} \cdot \chi_{b_2} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0,086) \cdot 1,2 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 55,5 \cdot (100) = 78113 \text{ H}$$

$$q_{sw} = 2878,5 \text{ H/c} > \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{78113}{2 \cdot 55,5} = 704 \text{ H/c}$$

$$S_{\max} = \frac{\{_{b_4} \cdot R_{bt} \cdot \chi_{b_2} \cdot b \cdot h_0^2}{Q_{\max}} = \frac{1,5 \cdot 1,2 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 55,5^2 \cdot (100)}{269840} = 37 \text{ c} > S = 20 \text{ c}$$

$$M_b = \{_{b_2} (1 + \{f) R_{bt} \cdot \chi_{b_2} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot (1 + 0,086) \cdot 1,2 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 55,5^2 \cdot (100) = 14451054 \text{ H} \cdot \text{c}$$

$$q_1 = g + \frac{\hat{\quad}}{2} = 69,27 + \frac{18 \cdot 6,8}{2} = 130,47 \text{ H/} = 1304,7 \text{ H/c} < 0,56q_{sw} = 0,56 \cdot 2878,5 = 1611,96 \text{ H/c}$$

$$= \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{14451054}{1304,7}} = 105,2 < 3,33h_0 = 3,33 \cdot 55,5 = 184,8 \text{ c}$$

N 105,2

$$* \quad q_1 > 0,56q_{sw} \quad , \quad = \sqrt{\frac{M_b}{q_1 + q_{sw}}}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{14451054}{105,2} = 137367 \text{ H} > Q_{b\min} = 78113 \text{ H}$$

$$Q = Q_{\max} - q_1 C = 269840 - 1304,7 \cdot 105,2 = 132586 \text{ H}$$

$$C_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{14451054}{2878,5}} = 70,9 \text{ c} > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 55,5 = 111 \quad ;$$

o N 70,9

$$\cdot Q_{sw} = q_{sw} \cdot C_0 = 2875,5 \cdot 70,9 = 203954 \text{ H}$$

:

$$Q_b + Q_{sw} = 137367 + 203954 = 341321 \text{ H} > Q = 132586 \text{ H}$$

$$Q_b = 419,4 \quad .$$

$$\{ f = 0 \quad \{ n = 0. \quad :$$

$$M_b = 2R_{bt} \cdot x_{b2} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 1,2 \cdot (100) \cdot 0,9 \cdot 30 \cdot 54^2 = 18895680 \text{ H} \cdot c$$

$$= \frac{18895680}{0,5 \cdot 419400} = 90,1 > 2 \cdot h_0 = 108 \text{ c} ; \text{ N}90,1$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{18895680}{90,1} = 209719 \text{ H}$$

:

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 419,4 - 209,72 = 209,68 \text{ H}$$

$$q_{sw} = \frac{Q_{sw}}{C} = \frac{209680}{108} = 2327,2 \text{ H} / c$$

8

A-I

$$: A_s = 0,503 \quad ^2.$$

$$: A_{sw} = 4 \cdot A_s = 4 \cdot 0,503 = 2,012 \quad ^2;$$

$$: S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot (100) \cdot 2,012}{2327,2} = 15,2 < \frac{h}{3} = 20 \text{ c} ;$$

SN15

$$: \sim_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot S} = \frac{2,012}{30 \cdot 15} = 0,0045 ;$$

$$r = \frac{E_s}{E_b} = \frac{20 \cdot 10^4}{2,9 \cdot 10^4} = 6,9$$

$$\{ w_1 = 1 + 5r \cdot \sim_w = 1 + 5 \cdot 6,9 \cdot 0,0045 = 1,15$$

$$\{ b_1 = 1 - s \cdot R_b \cdot x_{b2} = 1 - 0,01 \cdot 17 \cdot 0,9 = 0,847$$

$$Q = 419400 \text{ H} < 0,3 \cdot \{ w_1 \cdot \{ b_1 \cdot R_b \cdot x_{b2} \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot (1 + 0,15) \cdot 0,847 \cdot 17 \cdot (100) \cdot 0,9 \cdot 30 \cdot 54 = 724284$$

5.

$$W \geq \frac{Q}{2q_{sw}} + 5d \geq 20d ;$$

$$: 2\emptyset32 \text{ A-III} \quad 2\emptyset18 \text{ A-III}$$

$$A_s = 16,08 + 5,09 = 21,17 \quad ^2;$$

$$2 \quad 2\emptyset18 \text{ A-III}, A_s = 5,09 \quad ^2.$$

2\emptyset18 A-III

$$x = \frac{R_s \cdot A_s}{x_{b2} \cdot R_b \cdot b} = \frac{365 \cdot 5,09}{0,9 \cdot 17 \cdot 30} = 4,05 \text{ c} ;$$

2Ø32 A-III, $A_s=16,08$ ²

$$M = R_s \cdot A_s \cdot (h_0 - 0,5x) = 365 \cdot (100) \cdot 16,08 \cdot (54 - 0,5 \cdot 4,05) = 30505167 \text{ H} \cdot \text{c} = 305,05 \text{ H} \cdot$$

2Ø32 A-III

2Ø12 A-III, $A_s=2,26$ ²

$$M = 365 \cdot (100) \cdot 2,26 \cdot (55,5 - 0,5 \cdot 4,05) = 4411153 \text{ H} \cdot \text{c} = 44,1 \text{ H} \cdot$$

(-6)

$$W_1 = \frac{Q \cdot x_n}{2 \cdot q_{sw}} + 5d = \frac{419400 \cdot 0,95}{2 \cdot 2327,2} + 5 \cdot 3,2 = 101,6 \text{ c}$$

$$: W \geq 20d = 20 \cdot 3,2 = 64 \text{ c} ; W=101,6$$

-6 -7

S = 100

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S} = 175 \cdot (100) \cdot \frac{2 \cdot 0,503}{10} = 1760 \text{ H/c}$$

-3, -6 -7

-3 : S=15 ;

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S} = 175 \cdot (100) \cdot \frac{2 \cdot 0,503}{15} = 1174 \text{ H/c}$$

-6 -7 : $q_{sw} = 1760 \text{ H/c} ;$: $q_{sw} = 1760 + 1174 = 2934 \text{ H/c} ;$ -6

:

$$W_1 = \frac{419400 \cdot 0,95}{2 \cdot 2934} + 5 \cdot 3,2 = 84 > 20d = 20 \cdot 3,2 = 64 \text{ c}$$

$W_1=84$

-7

$$: q_{sw} = 1174 + 880 = 2054 \text{ H/c} ;$$

$$W_2 = \frac{419400 \cdot 0,95}{2 \cdot 2054} + 5 \cdot 1,8 = 106 > 20d = 20 \cdot 1,8 = 36 \text{ c}$$

$W_2=106$

-7

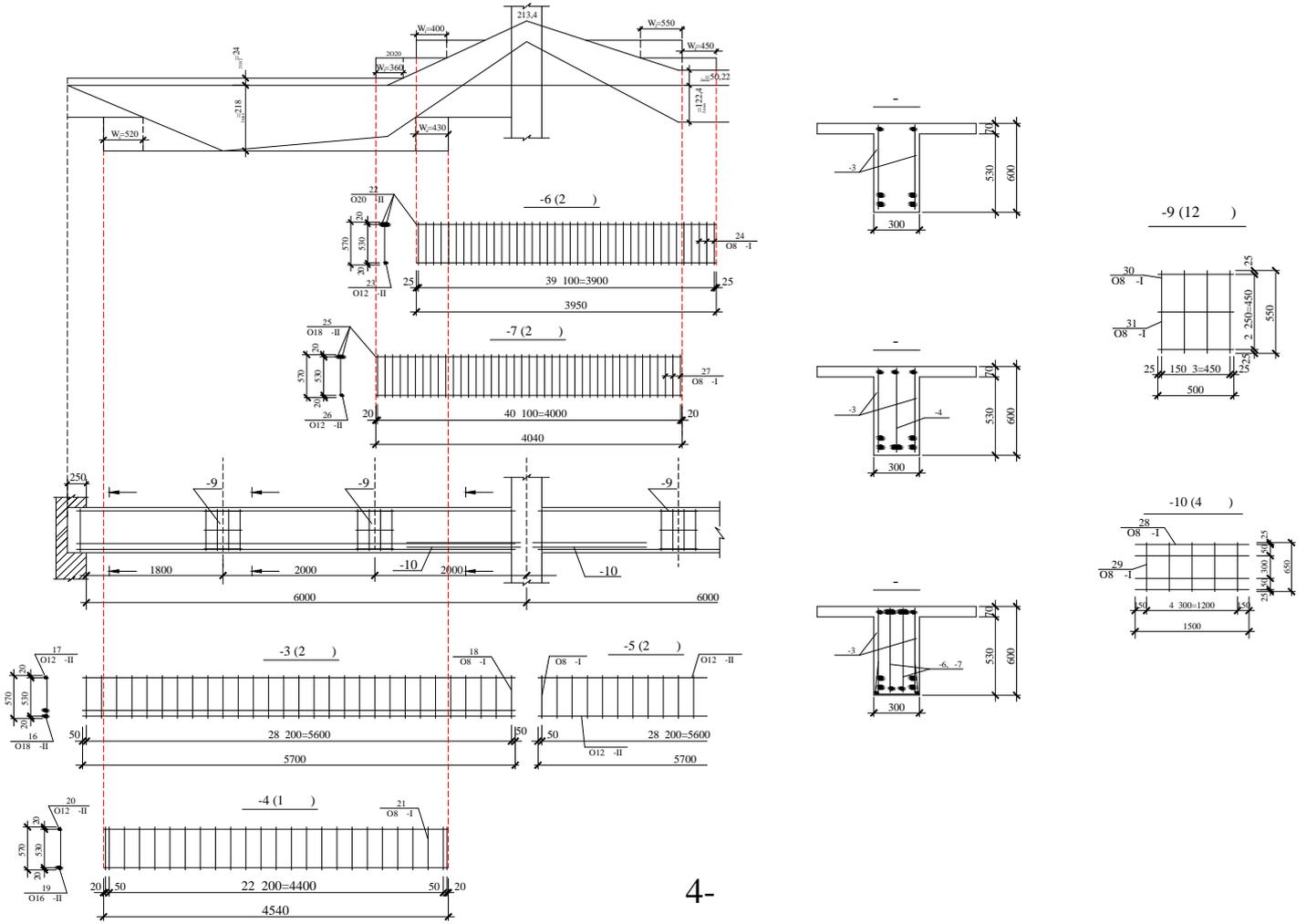
$$W_3 = \frac{377880 \cdot 0,95}{2 \cdot 2934} + 5 \cdot 1,8 = 70 \text{ c} > 20d = 20 \cdot 1,8 = 36 \text{ c} ;$$

, $W_3=70$

-6

:

1:40



$$W_4 = \frac{377880 \cdot 0,95}{2 \cdot 2054} + 5 \cdot 3,2 = 103 \text{ c} > 20d = 20 \cdot 3,2 = 64 \text{ c}$$

$W_4 = 103$

-4

-3

-3 : $S = 15$, ($q_{sw} = 1174$ /) ;

$$W_5 = \frac{269840 \cdot 0,95}{2 \cdot 1761} + 5 \cdot 2,2 = 84 > 20d = 20 \cdot 2,2 = 44 \text{ c}$$

$W_5 = 84$

-4

-3

-7

$$W_6 = \frac{424200 \cdot 0,95}{2 \cdot 2934} + 5 \cdot 2,2 = 80 \text{ c} > 20d = 20 \cdot 2,2 = 44 \text{ c}$$

$W_6 = 80$

$$P = G + = 69,27 + 252,96 = 322,23 ;$$

-I

$$A_s = \frac{P}{R_s} = \frac{322230 \cdot 0,95}{225 \cdot (100)} = 13,61 \text{ c}^2$$

$$S = 2h_1 + 3b = 2 \cdot 15 + 3 \cdot 20 = 90 \text{ c} ;$$

$$: h_1 = h_{\dots} - h = 60 - 45 = 15 \text{ c} ;$$

$$10\emptyset 10 \text{ A-I } A_s = 7,85 \quad ^2$$

-9

							1	
1		-1	5	-I	2000	40	0,144	11,52
2		-1	4	-I	6000	8	0,092	4,42
3		-2	3	-I	6000	8	0,052	2,50
4		-2	3	-I	2000	24	0,052	2,50
5		-1	16	A-II	5900	4	1,578	37,24
6		-1	10	A-II	5900	2	0,617	7,28
7		-1	5	-I	350	64	0,092	2,06
8		-2	18	A-II	5800	2	1,998	23,18
9		-2	10	A-II	5800	2	0,617	7,16
10		-2	5	-I	350	60	0,092	1,93
11		-7	5	-I	3500	80	0,144	40,32
12		-7	5	-I	6000	34	0,144	29,38
13		-8	5	-I	3500	60	0,144	30,24
14		-8	5	-I	6000	34	0,144	29,38
15			10	A-II	1000	1	0,617	0,62
16		-3	18	A-II	5800	4	1,998	46,35
17		-3	12	A-II	5800	2	0,888	10,30
18		-3	8	A-I	570	58	0,395	13,06
19		-4	16	A-II	4540	1	1,578	7,16
20		-4	12	A-II	4540	1	0,888	4,03
21		-4	8	A-I	570	25	0,395	5,63
22		-6	20	A-II	3950	2	2,466	19,48
23		-6	12	A-II	3950	2	0,888	7,02
24		-6	8	A-I	570	40	0,395	9,01
25		-7	18	A-II	4040	2	1,998	16,14
26		-7	12	A-II	4040	2	0,888	7,18
27		-7	8	A-I	570	41	0,395	9,23
28		-9	8	A-I	550	36	0,395	7,82
29		-9	8	A-I	500	48	0,395	9,48
30		-10	8	A-I	1500	16	0,395	9,48
31		-10	8	A-I	650	20	0,395	5,14

	Bp-I				A-I		A-II						
	3	4	5		8		10	12	16	18	20		
	4,99	4,42	11,52	20,93									20,93
			133,30	133,30			15,05		37,24	23,18		75,47	208,78
					68,84	68,84		28,52	7,16	62,50	19,48	117,67	186,51

()											
	12,5	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
() , R_b	7,5	8,5	11,5	14,5	17	19,5	22	25	27,5	30	33
, R_{bt}	0,66	0,75	0,9	1,05	1,2	1,3	1,4	1,45	1,55	1,6	1,65
, R_{bn}	9,5	11	15	18,5	22	25,5	29	32	36	39,5	43
, R_{bnt}	1	1,15	1,4	1,6	1,8	1,95	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
, E_b											
(1000)	19	20,54	24	27	29	31	32,5	34	35	35,5	36

$\zeta = x/h_o$	$y(\zeta) = Z_b/h_o$	$A_o(r_m)$	$\zeta = x/h_o$	$y(\zeta) = Z_b/h_o$	$A_o(r_m)$
0,01	0,995	0,01	0,36	0,82	0,295
0,02	0,99	0,02	0,37	0,815	0,31
0,03	0,985	0,003	0,38	0,81	0,309
0,04	0,98	0,039	0,39	0,805	0,314
0,05	0,975	0,048	0,4	0,8	0,32
0,06	0,97	0,058	0,41	0,795	0,326
0,07	0,965	0,067	0,42	0,79	0,332
0,08	0,96	0,077	0,43	0,785	0,337
0,09	0,955	0,085	0,44	0,78	0,343
0,1	0,95	0,095	0,45	0,775	0,349
0,11	0,945	0,104	0,46	0,77	0,354
0,12	0,94	0,113	0,47	0,765	0,359
0,13	0,935	0,121	0,48	0,76	0,365
0,14	0,93	0,13	0,49	0,755	0,37
0,15	0,925	0,139	0,5	0,75	0,375
0,16	0,92	0,147	0,51	0,745	0,38
0,17	0,915	0,155	0,52	0,74	0,385
0,18	0,91	0,164	0,53	0,735	0,39
0,19	0,905	0,172	0,54	0,73	0,394
0,2	0,9	0,18	0,55	0,725	0,399
0,21	0,895	0,188	0,56	0,72	0,403
0,22	0,89	0,196	0,57	0,715	0,408
0,23	0,885	0,203	0,58	0,71	0,412
0,24	0,88	0,211	0,59	0,705	0,416
0,25	0,875	0,219	0,6	0,7	0,42
0,26	0,87	0,226	0,61	0,695	0,424
0,27	0,865	0,236	0,62	0,69	0,428
0,28	0,86	0,241	0,63	0,685	0,432
0,29	0,855	0,248	0,64	0,68	0,435
0,3	0,85	0,255	0,65	0,675	0,439

0,31	0,845	0,262	0,66	0,67	0,442
0,32	0,84	0,269	0,67	0,665	0,446
0,33	0,835	0,275	0,68	0,66	0,449
0,34	0,83	0,282	0,69	0,655	0,452
0,35	0,825	0,289	0,7	0,65	0,455

3-

1	2	3			6	
		, R_s		, R_{sc}		
		$R_{sw}; R_{s,inc}$				
A-I	235	225	175	225	210000	
A-II	295	280	225	280	210000	
A-III, Ø6...8	390	355	285	355	200000	
A-III, Ø10...40	390	365	290	365	200000	
A-IV A -IV	590	510	405	400	190000	
A-V A -V	785	680	545	400	190000	
A-VI A -VI	980	815	650	400	190000	
-I						
	Ø3	410	375	270	375	170000
	Ø4	405	365	265	365	
	Ø5	395	360	260	360	

4-

	(2)										/ ,				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		A-II	A-III	A-IV	-I
3	0,071	0,14	0,21	0,28	0,36	0,43	0,50	0,57	0,64	0,71	0,052	-	-	-	
4	0,126	0,25	0,38	0,50	0,63	0,76	0,88	1,01	1,13	1,26	0,092	-	-	-	
5	0,196	0,39	0,59	0,78	0,98	1,18	1,37	1,57	1,76	1,96	0,144	-	-	-	
6	0,283	0,57	0,85	1,13	1,42	1,70	1,98	2,26	2,55	2,83	0,222	-	-	-	-
7	0,385	0,77	1,16	1,54	1,93	2,31	2,70	3,08	3,47	3,85	0,302	-	-	-	-
8	0,503	1,01	1,51	2,01	2,52	3,02	3,52	4,02	4,53	5,03	0,395	-	-	-	-
9	0,636	1,27	1,91	2,54	3,18	3,82	4,45	5,09	5,72	6,36	0,499	-	-	-	-
10	0,785	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85	0,617				-
12	1,131	2,26	3,39	4,52	5,66	6,79	7,92	9,05	10,18	11,31	0,888				-
14	1,539	3,08	4,62	6,16	7,70	9,23	10,77	12,31	13,85	15,39	1,208				-
16	2,011	4,02	6,03	8,04	10,06	12,07	14,08	16,09	18,10	20,11	1,578				-

18	2,545	5,09	7,64	10,18	12,73	15,27	17,82	20,36	22,91	25,45	1,998				-
20	3,142	6,28	9,43	12,57	15,71	18,85	21,99	25,14	28,28	31,42	2,466				-
22	3,801	7,60	11,40	15,20	19,01	22,81	26,61	30,41	34,21	38,01	2,984				-
25	4,909	9,82	14,73	19,64	24,55	29,45	34,36	39,27	44,18	49,09	3,853			-	-
28	6,158	12,32	18,47	24,63	30,79	36,95	43,11	49,26	55,42	61,58	4,834			-	-
32	8,042	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,29	64,34	72,38	80,42	6,313			-	-
36	10,18	20,36	30,54	40,72	50,90	61,08	71,26	81,44	91,62	101,80	7,99			-	-
40	12,56	25,12	37,68	50,24	62,80	75,36	87,92	100,48	113,04	125,60	9,87			-	-

1. . . , . . .
2. (2.03.01-96) «
- »
3. . . " . "
- . 1989.
4. « » . « » 2002