



PROJEKT	
TYPOWA KOTŁOWNIA WODNA GRZEWCZO-TECHNOLOGICZNA 3 x WR10-010; Q = 30 Gcal/h Projekt budowlano-konstrukcyjny	
OBIEKT	KOTŁOWNIA-FUNDAMENT POD KOCIÓŁ WR10-010
TREŚĆ	TOM 5/A,B - OBLICZENIA STATYCZNE I RYS. ROBOCZE

nr projektu	14484/A
branża	BK/A, B
faza	09
nr obiektu	01

SPIS RZECZY

1. Część I - wstęp	Str
2. Część II - opis techniczny	3
3. Część III - obliczenia statyczne	6
4. Część IV - spis rysunków	18

	UZGODNIENIA	data	podp.
Architektura	inż. arch. I. Stolarzka		<i>Stte</i>
Technologia	inż. M. Cygan inż. Z. Ocipka inż. K. Pałdyna inż. M. Jankowski		<i>OC</i> <i>KP</i> <i>MJ</i>
Instal. elektr.	inż. J. Strzyżewski		
Instalacje C.O.	inż. J. Mańkowski		<i>JM</i>
Instal. sanitarne	inż. Z. Budziszewski inż. E. Kowalczyk		<i>ZB</i> <i>EK</i>

Gł. Spec. d/s korozji mgr inż. R. Sawoniak *R Sawoniak*
 Kosztorys inż. M. Kowalski
 inż. A. Kietkiewicz *A Kietkiewicz*

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował	mgr inż. J. Augustyniak	23/65	<i>JA</i>
	mgr inż. J. Jagiełło	59/65	<i>JJ</i>
	technik J. Ziółkowski	157/68	<i>JZ</i>
Opracował			
Weryfikator	mgr inż. St. Srokowski	909/60	<i>SS</i>
Gł. Projektant	mgr inż. M. Cygan		<i>MC</i>
Kier. Pracowni	mgr inż. St. Srokowski	909/60	<i>SS</i>

Data zatwierdzenia

Z-CA DYREKTORA
 Niniejszy projekt stanowi część II
 d/s projektowania W/B Klasyfikacji Nr 70/76 19.3.76
 KIEROWNIK
 Zespołu Sprawdzającego
 inż. arch. Józef Woźniakowski

2. Adaptacja projektu

W ramach adaptacji projektu konstrukcyjnego należy:

- sprawdzić płytę fundamentu w nawiązaniu do aktualnych warunków wodno - gruntowych i w przypadku potrzeby odpowiednio adaptować zgodnie z opinią geotechniczną i z wytycznymi geotechnicznymi oznaczonymi symbolem branży WG/A,B TOM I/A,B.

- zabezpieczyć konstrukcję żelbetową płyty fundamentowej w przypadku posadowienia kotłowni w agresywnym środowisku wodno - gruntowym w stosunku do betonu

/PN-61/B-06253 "Warunki wykonania i ochrony w środowisku agresywnym wód i gruntów"/.

PROJEKT / OBIEKT	Typowa kotłownia wodna 3xWR10-010		NR PROJEKTU	14484/A	BISBY
	Fundament pod kocioł WR10-010		BRANZA		
DESC.	BK/AB		09		STR. 3

CZESC II

OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego konstrukcyjno - budowlanego
 FUNDAMENT POD KOCIOŁ WR10-010

1. Podstawa formalna opracowania

- Zlecenie Zjednoczenia Biur Projektów Budownictwa MBiPMB na opracowanie projektu, określone umową Nr 14484 z dnia 17.7.1968 r
- Porozumienie dodatkowe Nr 1/14484 z dnia 27.2.1969 r
- Zatwierdzony projekt wstępny protokołem KOPT Nr 1187 z dnia 25.03.1970 r

2. Materiały wyjściowe

- Projekt wstępny konstrukcyjno - budowlany z klauzulą zatwierdzającą protokołem KOPT Nr 1187 z dnia 25.03.1970 r
- Projekt technologiczny
- Projekt techniczny architektoniczny
- Protokół KOPT Nr 1168 z dnia 10.12.1969 r
- Opinia PICPE Nr 6-1/14/552/70 z dnia 4.03.1970 r
- Opinia Głównego Inspektoratu Sanitarnego Nr EI-713-e-40/69 z dnia 11.12.1969 r oraz Nr EI-713-e-40/69-70 z dnia 21.01.70 r
- Opinia KGSP Nr 12-V/78/63/69 z dnia 21.11.1969 r
- Protokół Rady Technicznej Nr 14757 z dnia 7.11.1969 r
- Protokół Rady Technicznej Nr 14995 z dnia 20.07.1970 r

3. Dane ogólne

Szczegółowy opis urządzeń technologicznych umieszczony został w projekcie technologicznym.

W opisie technicznym konstrukcyjno - budowlanym podane są dane ogólne bezpośrednio wpływające na rozwiązania konstrukcyjne oraz obliczenia statyczne.

4. Warunki wodno - gruntowe

Napężenia dopuszczalne w gruncie w poziomie posadowienia budynku kotłowni przyjęto $k = 2,0$ at.

Przyjęto, że woda gruntowa znajduje się poniżej rzędnej posadowienia budynku.

Przyjęto, że środowisko wodno - gruntowe nie jest agresywne w stosunku do konstrukcji betonowych, a stopień agresywności środowiska określony wg PN-61/B-06253 "Warunki wykonania i ochrony w środowisku agresywnych wód i gruntów" nie przekracza wartości czynników, określonych normą dla środowiska nieagresywnego.

Głębokość posadowienia fundamentów przyjęto poniżej głębokości przemarzania gruntów dla obszaru całego kraju i wynoszącego 1,20 m poniżej poziomu terenu.

Przewiduje się, że budynek kotłowni i fundamenty kotłów będą posadowione na podłożu, w którym nie wystąpią oddziaływania spowodowane nagłym osiadaaniem podłoża ^{jak również nie wystąpią poziome przesunięcia fundamentów} ani zakłócenia górnictwem spowodowane w wyniku kształtowania się podłoża.

5. Obciążenia i normy

Do obliczeń statycznych przyjmuje się następujące obciążenia:

5.1. Obciążenia stałe

Obciążenia stałe przyjęto zgodnie z PN-64/B-02009 "Obciążenia stałe i zmienne"

5.2. Obciążenia od konstrukcji kotła zgodnie z dyspozycyjnym rysunkiem technologicznym wykonanym przez producenta.

Konstrukcję projektuje się zgodnie z polskimi normami a w szczególności z:

PN-56/B-03280 - Konstrukcje żelbetowe

PN-64/B-02009 - Obciążenia w obliczeniach statycznych

PN-67/B-03040 - Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod maszyny.

6. Materiały konstrukcyjne

- Beton $R_w = 170$ at
 $R_w = 90$ at
- Stal zbrojeniowa
 - A - 0 St0 $Q_r = 2500$ at
 - A - III 34GS $Q_r = 4200$ at

7. Opis konstrukcji

Fundament zaprojektowano jako ramowy wykonany w żelbecie monolitycznym. Leje węglowe i odpoczenia wykłada się okładziną zarodporną.

Fundament posadowiono na głębokości - 1,70 m poniżej poziomu posadzki kotłowni.

Na fundamencie w poz. + 3,60 m spoczywa przegubowo żelbetowa płyta stropowa.

8. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji.

Zabezpieczenia fundamentu od ewentualnego agresywnego środowiska wodno - gruntowego w niniejszym projekcie nie przeprowadza się.



CZĘŚĆ III
OBLICZENIA STATYCZNE

Fundamentu ramowego dla kotła typ WR10-010

1. Obciążenia

Obciążenia od konstrukcji kotła przyjęto zgodnie z rysunkiem technologicznym Nr 0 - 1139098a wykonanym przez CEKK Tarnowskie Góry

Zestawienie obciążeń od konstrukcji kotła

Sily skupione

$$\Sigma P = 2 / 8,0 + 18,0 + 12,0 + 20,0 / = 116,0 \text{ T}$$

Sily ciągłe

$$\Sigma Q = 2 / 5,0 + 15,0 + 10,0 + 2,0 / = 64,0 \text{ T}$$

Sily od rusztu

$$\Sigma R = 2 / 3,0 + 2,0 + 8,0 + 5,0 / = 36,0 \text{ T}$$

Sily od napędów

$$\Sigma Q_1 = 1,6 + 2,0 + 0,6 = 4,2 \text{ T}$$

Razem 220,2 T

Zestawienie obciążeń od stalowej konstrukcji kotła /w poziomie - 0,40 m/

Belki podłużne $2 \times 1,56 \times 0,60 \times 9,12 \times 2,40 = 41,0 \text{ T}$

Belki poprzeczne $2 \times 1,56 \times 0,20 \times 2,57 \times 2,40 = 4,0 \text{ T}$

Płyta rusztu $2,57 \times 3,72 \times 0,12 \times 2,40 = 6,5 \text{ T}$

Wspornik $/3,77 + 2 \times 9,27/ \times 0,15 \times 0,30 \times 2,40 = 2,5 \text{ T}$

54,0 T

Słupy $6 \times 0,60 \times 0,60 \times 2,64 \times 2,40 \approx 15,0 \text{ T}$

Razem 69,0 T

Zestawienie obciążeń od wymiarówki fundamentu

Beton karszytowy

$$2 \times 1,02 \times 1,02 \times 0,5 \times 8,72 \times 1700 = 15,5 \text{ T}$$

$$5 \times 0,90 \times 0,50 \times 0,5 \times 1,21 \times 1700 = 2,5 \text{ T}$$

18,0 T

Wymurówka cegła zwykła i szamotowa

$$2 \times 0,12 \times 1,50 \times 8,72 \times 1800 = 5,5 \text{ T}$$

$$/0,12 + 0,23/ \times 2,57 \times 1,44 \times 1800 = 3,0 \text{ T}$$

$$16 \times 0,90 \times 1,20 \times 0,80 \times 1800 = 1,5 \text{ T}$$

Razem 28,0 T

2. Posadowienie fundamentu

2.1. Znalazienie położenia wypadkowej sił "m"

$$S_1 = 2 \times 3,0 = 16,0 \text{ T}$$

$$S_2 = 2 \times 18,0 + \frac{15,0}{3} = 41,0 \text{ T}$$

$$S_3 = 2 \times 12,0 + \frac{15,0}{3} = 29,0 \text{ T}$$

$$S_4 = 2 \times 20,0 + \frac{15,0}{3} + 4,0 = 49,0 \text{ T}$$

$$e_1 = \frac{28,0 + 54,0}{9,12} = 9,00 \text{ T/m}$$

$$e_2 = \frac{2 \times 3,0}{1,67} = 3,60 \text{ T/m}$$

$$e_3 = \frac{2 \times 3,0 + 2 \times 2,0}{1,48} = 9,45 \text{ T/m}$$

$$e_4 = \frac{2 \times 15,0 + 2 \times 8,0}{3,09} = 14,9 \text{ T/m}$$

$$e_5 = \frac{2 \times 10,0 + 2 \times 5,0}{2,58} = 11,65 \text{ T/m}$$

$$Q_{11} = 1,6 \text{ T} \quad Q_{12} = 2,0 \text{ T} \quad Q_{13} = 0,6 \text{ T}$$

Obciążenie fundamentu od płyty stropowej w poz. + 3,60 opartej na konstrukcji stropu

Od stropu pomiędzy fundamentami pod kotły

$$l = 7,50 - /3,77 + 0,15/ = 3,98 \text{ m}$$

minimalna grubość płyty

$$h_{\min} = \frac{358}{35} \approx 10 \text{ cm}$$

Obciążenia stałe i użytkowe wynoszą:

Od płyty stropowej

$$0,10 \times 2400 = 240 \text{ kg/m}^2$$

od wyprawy i posadzki

$$\sim 0,05 \times 2100 = 105 \text{ kg/m}^2$$

od obciążenia użytkowego

$$750 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Razem } 1095 \text{ kg/m}^2$$

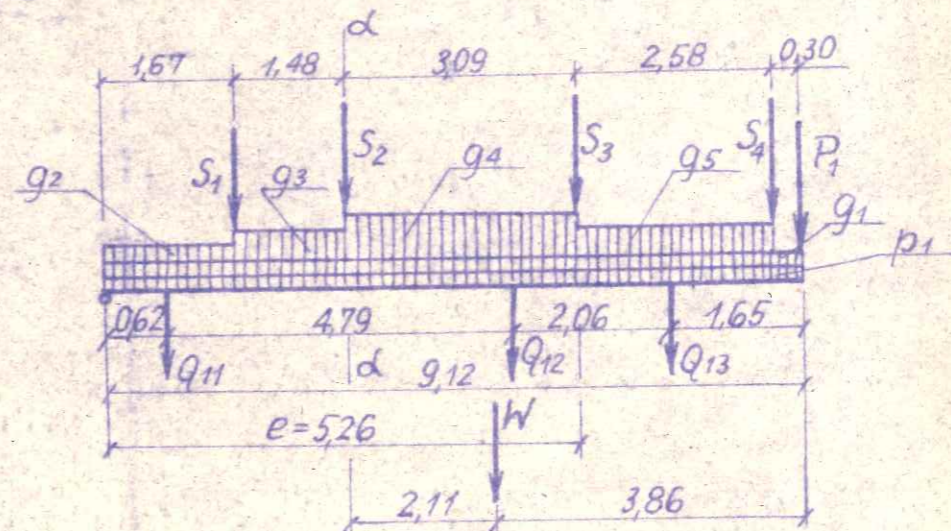
przyjęto 1100 kg/m^2

$$p_1 = 3,58 \times 1,10 \approx 400 \text{ T/m}$$

od stropu przy osi D

$$l \approx 3,40 \text{ m}$$

$$P_1 = 3,40 \times 0,5 \times 7,50 \times 1,10 = 14,0 \text{ T}$$



$$\begin{aligned} \Sigma M_a &= 18,0 \times 1,67 + 41,0 \times 3,15 + 29 \times 6,24 + 49 \times \\ &\times 3,82 + 9,00 \times 9,12 \times 4,56 + 3,60 \times 1,67 \times \\ &\times 0,65 + 9,45 \times 1,43 \times 2,41 + 14,9 \times 3,09 \times \\ &\times 4,70 + 11,66 \times 2,58 \times 7,53 + 1,8 \times 0,62 + \\ &+ 2,0 \times 5,41 + 0,6 \times 7,47 + 4,00 \times 9,12 \times \\ &\times 4,56 + 14 \times 9,12 = 26,7 + 129 + 181 + 432 + \\ &+ 375 + 5 + 33,8 + 216 + 226 + 1 + 11 + 4,5 + \\ &+ 187 + 128 = 1936,0 \text{ Tm} \end{aligned}$$

$$\Sigma N = 220,2 + 69,0 + 28,0 + 14,0 + 4,0 \times 9,12 = 368,0 \text{ T}$$

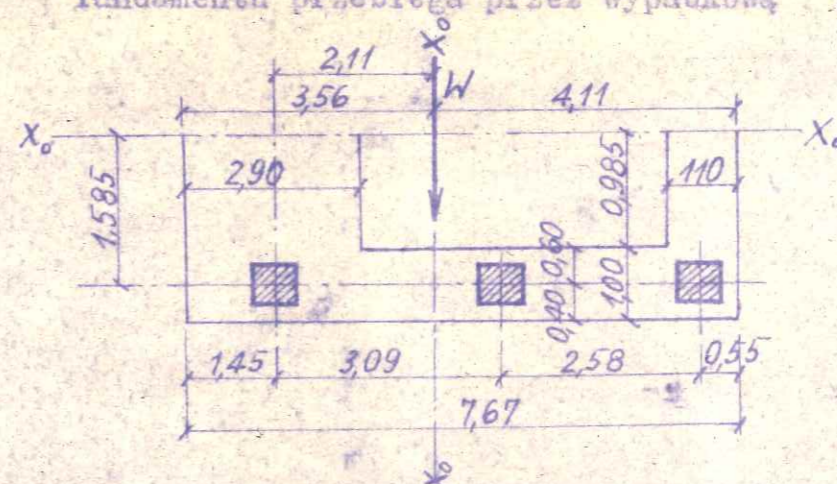
$$e = \frac{\Sigma M_a}{\Sigma N} = \frac{1936,0}{368,0} = 5,26 \text{ m}$$

Przyjęto ciężar ław fundamentowych wraz z posadzką

$$Q = 75,0 \text{ T}$$

$$\Sigma N = + Q = 368,0 + 75,0 = 443,0 \text{ T}$$

Fundament tak dobrano, że środek ciężkości podstawy fundamentu przebiega przez wypadkową sił "W".



$$I_{wp} = 1,00 \times 4,11 \times 2,055 + 1,10 \times 0,985 \times 3,56 =$$

$$= 8,45 + 3,85 = 12,30 \text{ m}^3$$

$$I_{wl} = 1,00 \times 3,56 \times 1,78 + 2,90 \times 0,985 \times 2,11 =$$

$$= 6,35 + 6,00 = 12,35 \text{ m}^3$$

$$I_{wp} \approx I_{wl}$$

Powierzchnia podstawy fundamentu wynosi:

$$F = 2 \times 7,67 \times 1,00 + 2,90 \times 2 \times 0,985 + 1,10 \times 2 \times$$

$$\times 0,985 = 15,30 + 5,70 + 2,20 = 23,2 \text{ m}^2$$

WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ NR 20

TOM 5/A, B

ZMIANA

STR. 10

FUNDAMENT KOTLA WR 10-010

EL. ILOSC	NR	RODZAJ SPEDNICA	ILOSC EL. ILOSC	COSEM ILOSC PRETOW	DEJGOSC PRETA	KSZTAFI PRETA	
	01	#18	34	34	390	PROSTY	
	02	#18	24	24	760	PR.	
	03	φ10	86	86	315		
	04	φ10	20	20	355		A
	07	φ6	12	12	210		B
	05	φ10	4	4	390	PR.	
	06	φ10	4	4	760	PR.	
	08	#18	48	48	185	175 110	
	09	#18	30	30	415	PR.	
	10	#18	18	18	345	PR.	
	11	φ6	66	66	230		
	12	φ6	66	66	170		A
	13	#18	13	13	370	B	
	14	φ8	9	9	330		
	15	φ6	52	52	25	16	
	16	φ6	3	3	325	PR.	
	17	φ10	17	17	125		
	18	#25	8	8	570	370 100	
	19	φ8	9	9	340		
	20	#8	170	170	370	PR.	
	21	φ6	20	20	900	PR.	
	22	φ6	24	24	115	PR.	
	23	φ6	6	6	65	PR.	
	24	φ6	80	80	110	PR.	

PROJEKTOWAŁ T. ZIOŁKOWSKI *Liotka*

SPRAWDZIŁ

2.2. Sprawdzenie naprężeń na grunt

$$\bar{\sigma} = \frac{443,0}{23,2} \approx 19,2 \text{ T/m}^2 < \bar{\sigma}_{\text{dop}} = 20,0 \text{ T/m}^2$$

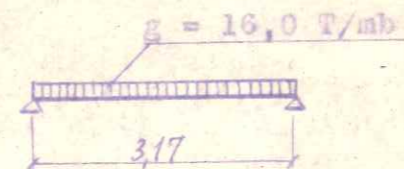
$$\bar{\sigma}_0 = \frac{443,0 - 75,0}{23,2} \approx 16,0 \text{ T/m}^2$$

2.3. Wymiarowanie

$$\text{Beton } R_w = 170 \text{ at} \quad R_w = 155 \text{ at}$$

$$\text{Stal } Q_r = 4200 \text{ at}$$

2.3.1. Ławy poprzeczne



Obciążenie ciągłe na 1 mb ławy $g = 16,0 \text{ T/m}$

$$M = \frac{g l^2}{8} = \frac{16 \times 3,17^2}{8} \approx 20,0 \text{ Tm}$$

$$h = 100 \text{ cm} \quad h_1 = 94 \text{ cm}$$

$$s_b = \frac{1,6 \times 2000000}{100 \times 94^2 \times 155} = 0,023$$

$$Fz_{\text{min}} = 0,09 \frac{100 \times 100}{100} = 9 \text{ cm}^2$$

dla ławy o przekroju $1,10 \times 1,00 \text{ m}$

$$Fz = 9 \times 1,1 = 10 \text{ cm}^2$$

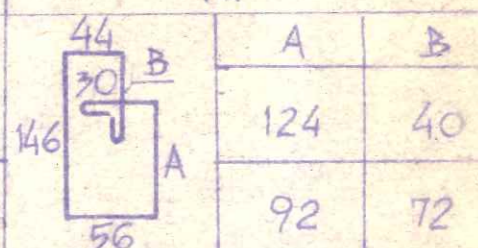
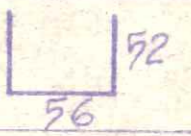
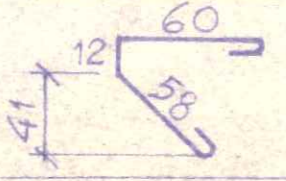
przyjęto 6 # 18 górą i dołem, strzemiona $\varnothing 10$

Dla ławy o przekroju $2,90 \times 1,00 \text{ m}$

$$Fz = 9 \times 2,9 = 26 \text{ cm}^2$$

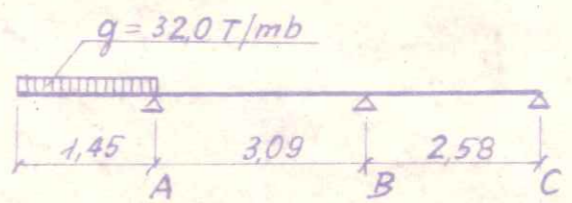
przyjęto 11 # 18 górą i dołem, strzemiona $\varnothing 10$

WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ NR 20

EL. KOD	NR	RODZAJ SREDNICA	ILOSC KILK	OGOLENOSC PRZYCIEW	DŁUGOSC PRĘTA	KSZTAŁT PRĘTA									
	25	# 8	48	48	175	10 155									
	26	# 8	16	16	165	10 145									
	27	φ 6	8	8	65	PROSTY									
	28	φ 6	16	16	160	PR									
	30	# 25	6	6	620	PR									
	31	# 25	6	6	1000	95 905									
	32	# 25	4	4	650	100 550									
	33	# 18	8	8	905	PR									
	34	# 18	4	4	250	PR									
	35	φ 8	36	36	450	 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td></td> <td>A</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td></td> <td>124</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>92</td> <td>72</td> </tr> </table>		A	B		124	40		92	72
	A	B													
	124	40													
	92	72													
	36	φ 8	4	4	450										
	37	# 18	6	6	415	335 80 45									
	38	# 18	6	6	230	115 115 100									
	39	# 18	6	6	150	PR									
	40	φ 6	30	30	160										
	41	φ 8	2	2	780	PR									
	42	φ 6	6	6	905	PR									
	43	φ 10	90	90	140										
	44	φ 24	16	16	55	PR.									

FUNDAMENT KOTŁA WR.10-010

2.3.2. Ławy podłużne



$$g = 16,0 / 3,17 + 0,80 / \times 0,5 = 32,0 \text{ T/m}$$

$$M_A = 32,0 \times 1,45^2 \times 0,5 = 34,0 \text{ Tm}$$

$$S_b = \frac{1,6 \times 3400000}{100 \times 94^2 \times 155} = 0,04 \rightarrow \alpha = 0,041$$

$$F_z = 0,041 \times 100 \times 94 \frac{155}{4200} = 14,2 \text{ cm}^2$$

przyjęto po 3 #18 górą i dołem
strzemiona $\varnothing 10$

3. Słupy

Maksymalna siła ściskająca w słupie wynosi:

$$N \approx \frac{368}{6} \times \frac{5,67}{3,56} \approx 97,0 \text{ T}$$

Przyjęto zbrojenie minimalne

$$F_{z \text{ min}} = 0,005 \times 60 \times 60 = 18,0 \text{ cm}^2$$

$$N_u = 1,8 \times 97000 = 175000 \text{ kg}$$

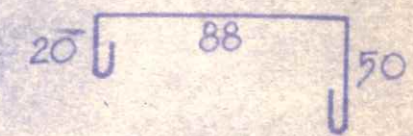
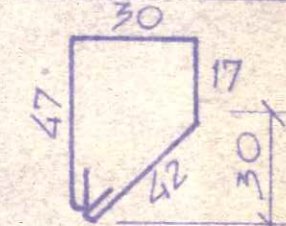
$$\text{przyjęto zbrojenie słupów } 8 \#18 \rightarrow F_z = 20,36 \text{ cm}^2$$

ze strzemionami podwójnymi $\varnothing 6$

Nośność przekroju

$$N_p = \varphi / F_b \cdot R_s + F_z \cdot \sigma_{tr} = 1,0 / 60 \times 60 \times 125 + 20,36 \times 4200 = 1,0 / 360000 + 86000 = 536000 \text{ kg} \gg 175000 \text{ kg}$$

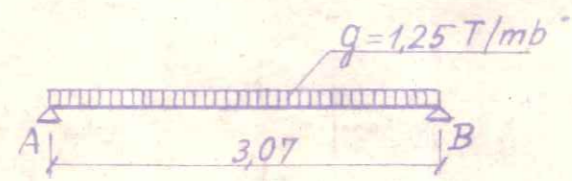
WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ NR 20

NR	KODZAJ SREDNICA	LOSZ w FLEM	LOSZ w KOLEM LOSZ PRETOW	DŁUGOSC PRETA	KSZTALT PRETA
45	φ10	13	13	170	
46	φ6	3	3	125	PR.
47	φ6	2	2	140	PR.
48	φ6	2	2	55	PR.
49	φ10	8	8	150	
50	φ10	6	6	20	PR.
RAZEM NA 1 FUNDAMENT KG					3133,0
x 3					~ 9400,0

FUNDAMENT KOTŁA WR 10-010

#25 - 34GS	650,0
#18 - 34GS	1538,0
#8 - 34GS	292,0
φ10 - StO	353,0
φ8 - StO	101,0
φ6 - StO	168,0
φ24 - StO	31,0

4. Płyta rusztu



$$q = \frac{8,5 + 28,0}{8,72 \times 3,07} = 0,92 \text{ T/m}$$

Z uwagi na możliwość przeciążenia przyjęto

$$g = 1,25 \text{ T/m}$$

$$M = \frac{1,25 \times 3,07^2}{10} = 1,18 \text{ Tm}$$

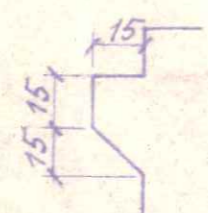
$$h = 12 \text{ cm} \quad h_1 = 10 \text{ cm}$$

$$S_b = \frac{1,6 \times 113000}{100 \times 10^2 \times 155} = 0,122 \rightarrow \alpha = 0,131$$

$$F_z = 0,131 \times 100 \times 10 \times \frac{155}{1200} = 4,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

przyjęto # 8 co 10 cm górą i dołem

Wspornik pod płytę stropową



$$g = 0,5 \quad p_1 = 0,5 \times 4,00 = 2,00 \text{ t/m}$$

Sprawdzenie naprężeń głównych

$$\tau = \frac{4000}{100 \times 0,85 \times 27} = 1,7 \text{ at} < \tau_{\text{dop}}$$

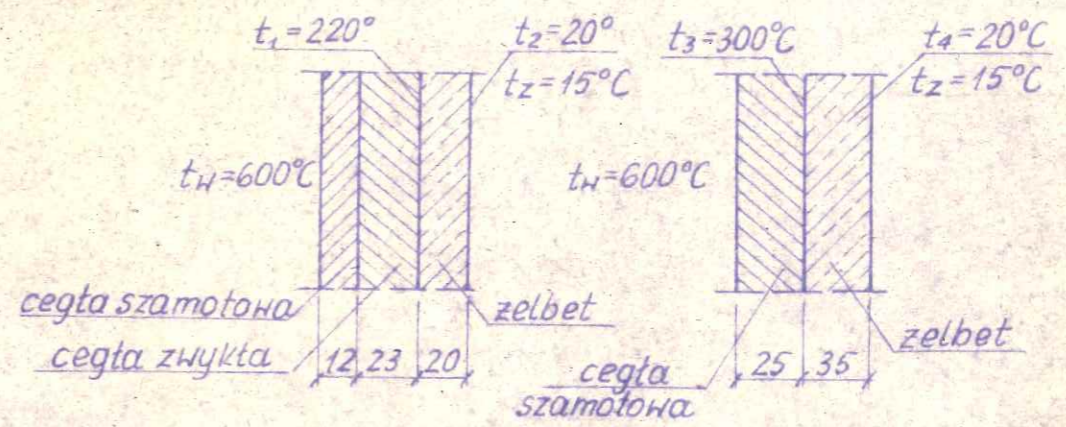
przyjęto zbrojenie konstrukcyjne wspornika

5. Belki wieniące fundament w poz. + 3,60 m

5.1. Obliczenia termiczne /przy leju żużlowym/

Przypadek I

Przypadek II



$$K_I = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{l_1}{\lambda_1} + \frac{l_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2}} =$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{12} + \frac{0,35}{0,70} + \frac{0,20}{1,20} + \frac{1}{7,5}} =$$

$$= \frac{1}{0,083 + 0,50 + 0,167 + 0,133} = \frac{1}{0,883} =$$

$$= 1,13 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

dla wymurówki $\lambda_1 = 0,70 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$
 dla żelbetu $\lambda_2 = 1,20 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$

$$K_{II} = \frac{1}{\frac{1}{12} + \frac{0,35}{0,70} + \frac{0,35}{1,20} + \frac{1}{7,5}} =$$

$$= \frac{1}{0,083 + 0,36 + 0,29 + 0,133} = \frac{1}{0,866} =$$

$$= 1,16 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

Temperatury na powierzchni żelbetu

$$t_1 = t_w - \sum R \cdot q$$

Strumień ciepła

$$q_I = K / (t_w - t_z) = 1,13 / (300 - 15) = 660 \text{ Kcal/m}^2\text{h}$$

$$t_1 = 300 - 660 / \frac{1}{12} + \frac{0,35}{0,70} = 300 - 660 \times 0,583 = 300 - 385 = 220^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 300 - 660 \times 0,883 = 300 - 583 = 20^\circ\text{C}$$

$$q_{II} = 1,16 / (300 - 15) = 680 \text{ Kcal/m}^2\text{h}$$

$$t_3 = 300 - 680 / \frac{1}{12} + \frac{0,25}{0,70} = 300 - 680 \times 0,443 = 300 - 300 = 300^\circ\text{C}$$

$$t_4 = 300 - 680 \times 0,336 = 300 - 580 = 20^\circ\text{C}$$

Różnica temperatur dla I wypadku $\Delta t = 200^\circ\text{C}$

Różnica temperatur dla II wypadku $\Delta t = 280^\circ\text{C}$

$$M = \frac{E J \epsilon \Delta t}{h}$$

W przypadku I

$$E = 160000 \text{ kg/cm}^2 \quad \Delta t = 200^\circ\text{C} \quad h = 20 \text{ cm}$$

$$\epsilon = 0,00001$$

$$J = \frac{100 \times 20^3}{12} = 67000 \text{ cm}^4$$

$$M = \frac{160000 \times 67000 \times 0,00001 \times 200}{20} = 1070000 \text{ kgcm}$$

W przypadku II

$$\Delta t = 280^\circ\text{C}$$

$$J = \frac{70 \times 35^3}{12} = 250000 \text{ cm}^4 \quad h = 35 \text{ cm}$$

$$M = \frac{160000 \times 250000 \times 0,00001 \times 280}{35} = 3200000 \text{ kgcm}$$

5.2. Wymiarowanie belek w miejscach narażonych na występowanie różnicy temperatur

Przypadek I

$$h = 20 \text{ cm} \quad h_1 = 17 \text{ cm} \quad R_w = 170 \text{ at} \quad R_m = 155 \text{ at}$$

$$\text{stal} \quad Q_r = 4200 \text{ at} \quad M = 10,7 \text{ Tm} \quad b = 100 \text{ cm}$$

$$S_b = \frac{1,6 \times 1070000}{100 \times 17^2 \times 155} \approx 0,375 \rightarrow \alpha = 0,500$$

$$F_z = 0,5 \times 100 \times 17 \times \frac{155}{4000} = 33 \text{ cm}^2$$

przyjęto 8 # 25

Przypadek II

$$h = 35 \text{ cm} \quad h_1 = 32 \text{ cm} \quad b = 70 \text{ cm} \quad M = 32,0 \text{ Tm}$$

$$S_b = \frac{1,6 \times 3200000}{70 \times 32^2 \times 155} = 0,445 > 0,375$$

Zachodzi konieczność zastosowania zbrojenia podwójnego

$$\sigma = \frac{3,0}{32} \approx 0,10$$

$$m_r = 0,08 \quad m_s = 0,57$$

$$F_z^1 = 0,08 \times 70 \times 32 \times \frac{155}{4000} = 6,9 \text{ cm}^2$$

przyjęto 2 # 19

$$F_z = \frac{0,57}{0,08} \times 6,9 = 39 \text{ cm}^2$$

przyjęto 8 # 25

5.3. Belki podłużne

Moment od części wspornikowej fundamentu w osi słupa wynosi

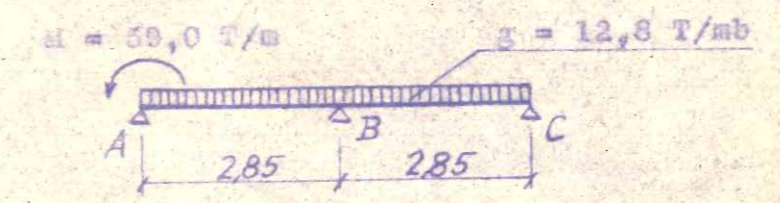
$$N_\alpha = \frac{0,5 g_1 \times 3,15^2}{2} + 0,5 g_2 \times 1,67 \times 3,31 +$$

$$\begin{aligned}
 & + \frac{0,5 \cdot g_3 \cdot 1,48^2}{2} + 0,5 \cdot S_1 \cdot 1,48 + Q_{11} \cdot \\
 & \cdot 2,53 + \frac{0,5 \cdot p_1 \cdot 3,15^2}{2} = \frac{0,5 \cdot 8,45 \cdot 3,15^2}{2} + \\
 & + 0,5 \cdot 3,60 \cdot 1,67 \cdot 2,31 + \frac{0,5 \cdot 9,45 \cdot 1,48^2}{2} \\
 & + 0,5 \cdot 16,0 \cdot 1,48 + 1,6 \cdot 2,53 + \\
 & + \frac{0,5 \cdot 4,00 \cdot 3,15^2}{2} = 21,0 + 7,0 + 5,0 + 12,0 \\
 & + 4,0 + 10,00 = 59,00 \text{ Tm}
 \end{aligned}$$

Momenty podporowe i przęsłowe obliczone przy założeniu średniej rozpiętości i średniego obciążenia

$$l_{sr} = \frac{3,09 + 2,58}{2} \approx 2,85 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 z & = 0,5 \cdot g_{sr} = 0,5 / l_{sr} + \frac{g_4 + g_5}{2} + p_1 = \\
 & = 0,5 / 2,85 + \frac{14,9 + 11,85}{2} + 4,00 = \\
 & = 0,5 / 2,85 + 13,25 + 4,00 = 0,5 \cdot 25,7 = \\
 & = 12,8 \text{ T/m}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 M_A & = 1,0 \cdot H = 59,0 \text{ Tm} \\
 M_B & = -0,125 \cdot 12,8 \cdot 2,85^2 + 0,25 \cdot 59,0 = \\
 & = -13,00 + 15,00 = +2,0 \text{ Tm}
 \end{aligned}$$

Wymiary:

$$b = 60 \text{ cm} \quad h = 150 \text{ cm} \quad h_1 = 145 \text{ cm}$$

$$R_w = 170 \text{ at} \quad R_m = 155 \text{ cm} \quad Q_r = 4200 \text{ at}$$

$$M_A = 59,0 \text{ Tm}$$

$$S_b = \frac{1,6 \times 5900000}{60 \times 145^2 \times 155 \times 0,75} = 0,065 \rightarrow \alpha = 0,067$$

0,75 - współczynnik przyjęty z normy PN-56/B-03260
dla konstrukcji poddanych wpływem temp. od 100
do 250°C

$$F_z = 0,067 \times 60 \times 145 \times \frac{155}{4200} = 22,0 \text{ cm}^2$$

przyjęto 5 # 25 /góra

$$F_{z \text{ min}} = 0,09 \times \frac{60 \times 150}{100} = 8,1 \text{ cm}^2$$

przyjęto po 3 # 25 konstrukcyjnie góra i dołem
strzemiona \varnothing 8 co 50 cm

Ponadto stosuje się wkładki przy powierzchniach bocznych
18 co 50 cm

Koniec obliczeń statycznych

Projektanci: mgr inż. Jerzy Augustyniak

upr. bud. 23/65

mgr inż. Jacek Jagierło

upr. bud. 157/65

technik Jan Ziolkowski

upr. bud. 157/68

Weryfikator mgr inż. St. Srokowski

upr. bud. 909/68

Warszawa, dnia 15.10.1970 r

CZESC IV - SPIS RYSUNKOW

BK-09-01-88/77	-	Fundament kotła WR10-010	; Rys. ogólny
BK-09-01-88/78	-	" " "	Zbroj. ław fundamentowych
BK-09-01-88/79	-	" " "	Zbroj. elem. fundamentu
BK-09-01-88/80	-	" " "	Zbroj. belek-ścian podłużnych
BK-09-01-88/81	-	" " "	Zbroj. płyty fundamentu
BK-09-01-88/82	-	" " "	Szczegóły
BK-09-01-88/83	-	" " "	Obmurowanie i izolacja zsyków popielnikowych

Wykaz stali zbrojeniowej Nr 20 stron 3

PP-2/A-13 Zagospodarowanie terenu z sytuacją kotłowni.