

PROJEKT KONSTRUKCYJNY

FUNDAMENTÓW WIEŻ LĘGOWYCH DLA JERZYKÓW

LOKALIZACJA: WOJEWÓDZTWO: MAZOWIECKIE
POWIAT: PŁOCKI
GMINA: PŁOCK MIASTO
OBRĘB: 0007 DZIAŁKI
DZIAŁKI NR EW.: 612/6; 614/26; 641/2

ZLECENIODAWCA: MIEJSKI KRAJOBRAZ SP. Z O.O.
UL. OKULICKIEGO 30/23
05-500 PIASECZNO

INWESTOR: GMINA – MIASTO PŁOCK
URZĄD MIASTA PŁOCKA
STARY RYNEK 1
09-400 PŁOCK

<i>Projektant / asystent</i>	<i>Branża / zakres opracowania</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Data</i>	<i>Podpis</i>
Projektował: mgr inż. Andrzej Trelński	Konstrukcja	upr. bud. nr SLK/4843/ POOK/13	VI.2019	

MIEJSKI KRAJOBRAZ Sp. z o.o.
ul. Okulickiego 30/23
05-500 Piaseczno
NIP:123-142-03-69 REGON:382245808



SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

Strona tytułowa	1
Spis zawartości opracowania	2
I. INFORMACJE WSTĘPNE	
1. Przedmiot opracowania	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Lokalizacja	3
II. OPIS TECHNICZNY	
1. Warunki gruntowe - wyciąg z: Opinia geotechniczna - "Projektowane wieże lęgowe dla Jerzyków" - Centrum Geologii i Geotechniki - Tomasz Skrzypczyński	4
2. Roboty ziemne	12
3. Fundamenty	13
4. Obliczenia fundamentu wieży lęgowej - Wieża numer 1 - dz. nr ewid, 641/2	15
5. Obliczenia fundamentu wieży lęgowej - Wieża numer 2 - dz. nr ewid, 612/6	21
6. Obliczenia fundamentu wieży lęgowej - Wieża numer 3 - dz. nr ewid, 614/26	27
III. ZAŁĄCZNIKI	
1. Oświadczenie projektanta	33
2. Kserokopie posiadanych uprawnień projektanta	34
3. Kserokopie aktualnego zaświadczenia przynależności do izby projektanta	35
IV. RYSUNKI	
K01 - Sylwetka wieży lęgowej dla Jerzyków - wersja dwuramienna	36
K02 - Sylwetka wieży lęgowej dla Jerzyków - wersja jednoramienna	37
K03 - Fundament wież lęgowych dla Jerzyków - wersja dwuramienna	38
K04 - Fundament wież lęgowych dla Jerzyków - wersja jednoramienna	39

I. INFORMACJE WSTĘPNE

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania są fundamenty konstrukcji w postaci wież lęgowych dla jerzyków.

Lokalizacja projektowanego obiektu: Województwo: mazowieckie, Powiat: plocki, Gmina: Płock, Obręb: 0007 Działki, Nr ewidencyjne działek: 612/6; 614/26; 641/2.

Lokalizacja ta odpowiada I strefie obciążenia wiatrem określonej w normie PN-B-02011:1977/Az1 gdzie prędkość wiatru wynosi $V_k = 22$ m/s.

Celem jest uzyskanie pozwolenia na budowę oraz wykonanie prac budowlanych

2. Podstawa opracowania

- PN-EN 1990: Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991-1-1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1991-1-4: Oddziaływania na konstrukcje” - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1993-1-1: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1993-3-1: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 3-1: Wieże, maszty i kominy, - Wieże i maszty.
- PN-EN 1997-1:2008: Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne
- PN-EN 1997-2:2009: Projektowanie geotechniczne. Część 2^Ś Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-EN 1992-1-1:2008: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- Opinia geotechniczna - Centrum geologii i Geotechniki - Tomasz Skrzypczyński ul. Monte Cassino 5, 06-400 Ciechanów

3. Lokalizacja

Planowana inwestycja będzie zlokalizowana na działkach ewidencyjnych

- Powiat: plocki, Gmina: Płock, Obręb: 0007 Działki, Nr ewidencyjne działek: 612/6
- Powiat: plocki, Gmina: Płock, Obręb: 0007 Działki, Nr ewidencyjne działek: 614/26.

- Powiat: plocki, Gmina: Płock, Obręb: 0007 Działki, Nr ewidencyjne działek: 641/2.

II. OPIS TECHNICZNY

1. Warunki gruntowe

Grunty w podłożu, z pominięciem warstw nasypów, ujęto w warstwy geotechniczne, których podział przedstawia tabela.:

geneza	Oznaczenie warstwy geotechnicznej	rodzaj gruntu	stan gruntu	st. zagęszczenia	st. plastyczności
				I_p	I_L
osady fluwioglacjalne	IA	$P_d; P_d + P_{\pi}; P_{d_zag}; P_{\pi}$	szg	0,50	-
mulki zastoiskowe	IIA	Π_p	tpl	-	0,25
	IIB	Π_p	tpl	-	0,25
gliny zwałowe	IIIA	Gp	pl	-	0,40
	IIIB	$P_g; G_p$	pl	-	0,35
	IIIC	Gp	pl	-	0,30
	IIID	$G_p; G_{\pi}$	tpl	-	0,25
	IIIE	$G_p; G_{\pi}$	tpl	-	0,20
	IIIF	$G_p; G_{\pi}$	tpl	-	0,15
	IIIG	Gp	pzw	-	0,00

W wykonanych otworach nie osiągnięto zwierciadła pierwszego poziomu wód gruntowych. Woda występowała w piaszczystych przewarstwieniach w obrębie glin.

W otworze nr 1 (działka nr 641/2) soczewkę piaszczystą przewiercono w przelocie głębokości 2,5-2,7m. Woda pod ciśnieniem ustabilizowała się na głębokości 2,2 m p.p.t. (104,30 m n.p.m.).

W otworze nr 2 (działka nr 612/6) piaszczyste przewarstwienie występowało na głębokości 1,6-2,8 m p.p.t. Woda o zwierciadle napiętym ustabilizowała się na głębokości 1,5 m p.p.t. (102,7 m n.p.m.).

W otworze nr 3 (działka nr 614/26) swobodne zwierciadło wody wystąpiło w obrębie soczewki piaszczystej na głębokości 3,47 m p.p.t. (101,17 m n.p.m.).

Wyniki pomiarów stabilizacji zwierciadła wody w otworach przedstawiono na profilach geotechnicznych w załączniku nr 5.

Podsumowanie i wnioski

Budowa geologiczna w podłożu każdej z wież została rozpoznana do głębokości 6,0m p.p.t.

We wszystkich lokalizacjach od powierzchni zalegają warstwy nasypów niekontrolowanych sięgające głębokości od 0,5 do 0,6 m p.p.t.

Na działce nr 641/2 (otwór nr 1) pod nasypami nawiercono warstwę osadów zastoiskowych mineralnych, które opisano jako pyły piaszczyste w stanie twardo plastycznym (stopień plastyczności $IL = 0,20-0,25$). Pyły przewiercono na głębokości 1,5m osiągające serię glin morenowych, które kontynuowały się do zakończenia otworu na głębokości 6,0m. W obrębie glin wydzielono warstwy w stanie twardo plastycznym i plastycznym (stopień plastyczności w zakresie $IL = 0,15-0,40$). Seria glin w przelocie głębokości 2,5-2,7m przewarstwiona jest piaszczystą soczewką zbudowaną z piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym (stopień zagęszczenia $ID = 0,50$).

Na działce nr 612/6 (otwór nr 2) poniżej nasypów nawiercono serię glin morenowych, które kontynuowały się do zakończenia otworu na głębokości 6,0m. W obrębie glin wydzielono warstwy w stanie pół zwartym, twardo plastycznym i plastycznym (stopień plastyczności w zakresie $IL = 0,00-0,30$). W przelocie głębokości 1,6-2,8m udokumentowano piaszczyste przewarstwienie opisane jako warstwa piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym (stopień zagęszczenia $ID = 0,50$).

Na działce nr 614/26 (otwór nr 3) poniżej nasypów nawiercono serię glin morenowych, które kontynuowały się do zakończenia otworu na głębokości 6,0m. W obrębie glin wydzielono warstwy w stanie pół zwartym, twardo plastycznym i plastycznym (stopień plastyczności w zakresie $IL = 0,00-0,35$). W przelocie głębokości 1,8-3,6m udokumentowano dwa piaszczyste przewarstwienia (rozdzielone warstwą piasku gliniastego) opisane jako warstwa piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym (stopień zagęszczenia $ID = 0,50$).

Woda gruntowa pochodząca z piaszczystych przewarstwień stabilizowała się w otworach na głębokości od 1,5 do 3,47 m p.p.t., tj. na rzędnych w zakresie 101,17-104,30 m n.p.m.

Obraz budowy geologicznej przedstawiono szczegółowo na kartach otworów geotechnicznych.

Przy zakładanej głębokości posadowienia (1,8-1,9 m p.p.t.) dla wież zlokalizowanych na działkach nr 641/2 (otwór nr 1) i 614/26 (otwór nr 3) przyjąć należy proste warunki gruntowe. Dla wieży usytuowanej na działce nr 612/6 (otwór nr 2) warunki gruntowe, ze względu na stabilizację zwierciadła wody powyżej poziomu posadowienia, należy uznać za złożone. Jeżeli wstępna głębokość posadowienia ulegnie zmianie i fundament posadowiony zostanie powyżej zwierciadła wody wówczas warunki będzie można uznać za proste.

Poniżej przedstawiono zalecenia odnośnie projektowanego przedsięwzięcia:

1. W podłożu planowanej budowy udokumentowano występowanie warstw gruntów słabonośnych, do których zaliczono nasypy niekontrolowane oraz grunty mineralne spoiste w stanie plastycznym – warstwy IIIA, IIIB, IIIC.

2. Warstwa nasypów zalega powyżej głębokości posadowienia fundamentów i zostanie usunięta podczas głębienia wykopów. Zakładając, że projektowane obiekty stanowią będą prostą konstrukcję wywierającą niewielkie obciążenie na podłoże, pomimo występowania warstw w stanie plastycznym można rozważyć posadowienie bezpośrednie fundamentów. Rozwiązanie takie jest możliwe tylko w przypadku gdy obliczeniowe sprawdzenie wykaże że nie zostanie przekroczony stan graniczny nośności podłoża i stan graniczny użytkowania budowli.

3. Obiekty na działkach nr 612/6 i 614/26 zgodnie z wstępną koncepcją posadowione zostaną w obrębie warstwy piasków IA. Podłoże pod fundamentami zaleca się dogłębić do wskaźnika zagęszczenia $IS \geq 0,97$ (stopień zagęszczenia $ID \geq 0,64$). Fundament na działce nr 641/2 posadowiony zostanie w obrębie warstwy gliny piaszczyste w stanie twardo plastycznym IIIF.

4. Posadowienie bezpośrednie fundamentu na działce nr ew. 612/6 wymaga szczelnego wygradzenia wykopu i obniżenia lustra wód gruntowych (np. zestaw igłofiltrów).

5. Po odsłonięcia w podłożu gruntów spoistych, dno wykopu należy bezzwłocznie zabezpieczyć za pomocą warstwy chudego betonu, tak, aby nie dopuścić do ich uplastycznienia lub przemarznięcia.

6. Grunty spoiste w stanie plastycznym nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża fundamentów. Jeżeli będą występowały w dnie wykopów należy je usunąć aż do osiągnięcia podłoża nośnego (grunty spoiste w stanie plastycznym lub grunty piaszczyste).

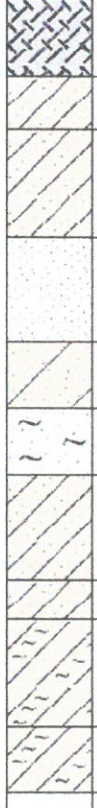
7. W przypadku stwierdzenia na budowie gorszych warunków gruntowo-wodnych niż określone w niniejszej Dokumentacji, należy niezwłocznie zawiadomić geotechnika w celu określenia dalszego sposobu realizacji robót fundamentowych.

Zestawienie parametrów geotechnicznych												
warstwa geotechniczna	rodzaj gruntu	symbol geologicznej konsolidacji grunty spoiste	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	wilgotność naturalna	gęstość objętościowa	spójność	kąt tarcia wewnętrzne	edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	edometryczny moduł ścisłości wtórnej	moduł odkształcenia pierwotnego	współczynnik filtracji
			I_p [-]	I_L [-]	W_n [%]	ρ [t/m ³]						
IA	Pd; Pd+P _π ; Pd _{zag} ; P _π	wartość obliczeniowa x'	0,45	-	17,6	1,58	-	27,4	55,7	69,7	41,6	1 ÷ 10
		wartość charakterystyczna x''	0,50	-	18,0	1,75						
					24,0	1,90						
IIA	Πp	wartość obliczeniowa x'	-	0,23	19,8	1,89	13,5	12,6	23,7	39,5	16,6	10 ⁻² ÷ 10 ⁻¹
		wartość charakterystyczna x''	-	0,25	18,0	2,10	15,0	14,0	26,3	43,9	18,4	
IIB	Πp	wartość obliczeniowa x'	-	0,18	19,8	1,89	15,3	13,3	26,5	44,1	18,5	10 ⁻² ÷ 10 ⁻¹
		wartość charakterystyczna x''	-	0,20	18,0	2,10	17,0	14,8	29,4	49,0	20,8	
IIIA	Gp	wartość obliczeniowa x'	-	0,44	18,7	1,89	22,3	13,1	21,2	28,4	16,2	10 ⁻³ ÷ 10 ⁻²
		wartość charakterystyczna x''	-	0,40	17,0	2,10	24,8	14,5	23,8	31,5	18,0	
IIIB	Pg; Gp	wartość obliczeniowa x'	-	0,39	17,6 ÷ 18,7	1,89	23,8	14,0	23,7	31,5	17,9	10 ⁻³ ÷ 1
		wartość charakterystyczna x''	-	0,35	16,0 ÷ 17,0	2,10	26,4	15,5	26,3	35,0	19,9	
IIIC	Gp	wartość obliczeniowa x'	-	0,33	18,7	1,89	25,2	14,8	26,4	35,1	20,0	10 ⁻³ ÷ 10 ⁻²
		wartość charakterystyczna x''	-	0,30	17,0	2,10	28,0	16,4	29,3	39,0	22,2	
IIID	Gp; G _π	wartość obliczeniowa x'	-	0,23	13,2 ÷ 22,0	1,89 ÷ 1,98	26,7	15,6	29,5	39,3	22,4	10 ⁻⁴ ÷ 10 ⁻²
		wartość charakterystyczna x''	-	0,25	12,0 ÷ 20,0	2,10 ÷ 2,20	29,7	17,3	32,8	43,7	24,9	

Zestawienie parametrów geotechnicznych													
warstwa geotechniczna	rodzaj gruntu	symbol geologiczny, konsolidacji gruntów siltowych	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	wilgotność naturalna	gęstość objętościowa	spójność	kąt tarcia wewnętrznego	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	edometryczny moduł ściśliwości wtórnej	moduł odkształcenia pierwotnego	współczynnik filtracji	
			I _p [-]	I _L [-]	W _n [%]	ρ [t·m ⁻³]	C _u [kPa]	φ _u [°]	M ₀ [MPa]	M [MPa]	E ₀ [MPa]	k [m/d]	
IIIE	Gp; Gtr	wartość obliczeniowa x ^I	-	0,22	13,2÷22,0	1,89÷1,98	28,4	16,5	33,2	44,3	25,3	10 ⁻⁴	
		wartość charakterystyczna x ^{II}	-	0,20	12,0÷20,0	2,10÷2,20	31,5	18,3	36,9	49,2	28,1	10 ⁻²	
IIIF	Gp; Gtr	wartość obliczeniowa x ^I	-	0,17	13,2÷22,0	1,89÷1,98	30,1	17,3	37,7	50,3	28,7	10 ⁻⁴	
		wartość charakterystyczna x ^{II}	-	0,15	12,0÷20,0	2,10÷2,20	33,5	19,2	41,9	55,9	31,9	10 ⁻²	
IIIG	Gp	wartość obliczeniowa x ^I	-	0,00	13,2	1,98	36,0	19,8	59,2	78,9	45,0	10 ⁻³	
		wartość charakterystyczna x ^{II}	-	0,00	12,0	2,20	40,0	22,0	65,8	87,7	50,0	10 ⁻²	

 Centrum Geologii i Geotechniki			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał.nr: 5.1							
						Profil numer 1(641/2)						Wiertnica: WH-015 OsU				
Miejscowość: Płock Gmina: Płock Powiat: płocki Województwo: mazowieckie			Obiekt: budowa wież dla jerzyków Zleceniodawca: Sorted Sp. z o.o. Wiercenie: Centrum Geologii i Geotechniki Ciechanów Nadzór geologiczny: mgr K. Kamiński						System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 106.50 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2019-05-21							
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny		Symbol gruntu	Włgność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna			
1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13			
		Czerwony Przejściowy				nasyp niekontrolowany (piasek pylasty z humusem) szary		nN(P _π +H)	w	tpl						
						0.60 pył piaszczysty szary przewarstwiony brązowym		IIP						0.20 IIIB		
						1.00 pył piaszczysty szary przewarstwiony brązowym								0.25 IIA		
						1.50 glina piaszczysta szara przewarstwiona brązowa		Gp					0.20 IIIE			
						1.80 glina piaszczysta szara przewarstwiona brązowa							0.15 IIIF			
						2.20 glina piaszczysta szara przewarstwiona brązowa							0.20 IIIE			
						2.50 piasek drobny jasnobrązowy		Pd					nw	szg	IA	
						2.70 glina piaszczysta brązowa		Gp					w	pl	0.30 IIIC	
						3.60 glina piaszczysta brązowa									0.35 IIIB	
						4.10 glina piaszczysta brązowa				0.40 IIIA						
						4.40 glina piaszczysta brązowoszara				0.30 IIIC						
						4.80 glina piaszczysta brązowoszara				tpl					0.20 IIIE	
						6.00										

 Centrum Geologii i Geotechniki				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.nr: 5.2				
				Profil numer 2(612/6)				Wiertnica: WH-015 OsU				
Miejscowość: Płock Gmina: Płock Powiat: płocki Województwo: mazowieckie				Obiekt: budowa wież dla jerzyków Zleceniodawca: Sorted Sp. z o.o. Wiercenie: Centrum Geologii i Geotechniki Ciechanów Nadzór geologiczny: mgr K. Kamiński				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 104.20 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2019-05-21				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny		Symbol gruntu	Włgistość	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp				nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty, fram. cegiel, glina piaszczysta) brązowy	nN(Pg+C+Gp)					
		Cwałozwał			0.50	glina piaszczysta brązowa przewarstwiona szara	Gp	nw	pzw		0.00	IIIG
					0.80	glina piaszczysta brązowa przewarstwiona szara		w	tpl		0.15	IIIF
		Przejazd			1.60	piasek drobny zagliniony jasnobrązowy	Pd_zag	nw	szg			IA
					2.80	glina piaszczysta jasnobrązowa	Gp		tpl		0.25	IIID
					3.30	glina piaszczysta brązowoszara			pl		0.30	IIIC
					4.70	glina piaszczysta brązowoszara					0.25	IIID
					5.00	glina pylasta szara	Gπ		tpl		0.20	IIIE
					5.80	glina pylasta szara					0.15	IIIF
					6.00							

 Centrum Geologii i Geotechniki			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.nr: 5.3									
			Profil numer 3(614/26)					Wierznica: WH-015 OsU									
Miejscowość: Płock Gmina: Płock Powiat: płocki Województwo: mazowieckie			Obiekt: budowa wież dla jerzyków Zleceniodawca: Sorted Sp. z o.o. Wiercenie: Centrum Geologii i Geotechniki Ciechanów Nadzór geologiczny: mgr K. Kamiński					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy									
								Rzędna: 104.64 m n.p.m.									
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2019-05-21							
Wierzenie	Głębokość zwarciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny			Symbol gruntu	Włagrotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna			
1	2	3	4	5	6	7			8	9	10	11	12	13			
		Nasyty		[m]	[m]	nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty, fram. cegiel, piasek drobny) brązowy			nN(Pg+C+Pd)								
		Czerwony Prążenie				0.60 glina piaszczysta szara przewarstwiona brązową			Gp	nw	pzw		0.00	IIIG			
						1.00 glina piaszczysta szara przewarstwion brązową					tpl		0.20	IIIE			
						1.80 piasek drobny z domieszką piasku pylastego jasnobrązowy			Pd+P π	w	szg			IA			
						2.60 piasek gliniasty jasnobrązowy				Pg	m	pl		0.35	IIIB		
						3.10 piasek pylasty jasnobrązowy			P π	w/nw	szg			IA			
						3.60 glina piaszczysta szarobrązowa			Gp		pl		0.35	IIIB			
						4.40 glina piaszczysta szara							0.30	IIIC			
						4.70 glina pylasta szara			G π	w	tpl		0.25	IIID			
						5.50 glina pylasta szara							0.20	IIIE			
						6.00											

KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Na podstawie dokumentacji geotechnicznej oraz wybranego sposobu posadowienia wieży w postaci stopy fundamentowej, obiekty zakwalifikowano do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych, według Dz. U. 2012 poz. 463. Rozporządzenia Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych).

2. Roboty ziemne

Wykopy pod fundamenty wież należy wykonać jako tymczasowe szerokoprzestrzenne, zabezpieczone przez skarpowanie, przy czym należy zachować bezpieczne nachylenie skarp.

Ze względu na istniejącą infrastrukturę podziemną, przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać przekopów próbnych w celu uniknięcia przypadkowych uszkodzeń istniejącej sieci elektrycznej i telekomunikacyjnej. Usunięcie kolizji wraz z przebudową infrastruktury nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

Wykop w ostatniej fazie należy wykonywać tak, aby nie nastąpiło pogorszenie stanu gruntów występujących w dnie wykopu w tym celu zaleca się, aby wykop był wykonywany bezpośrednio przed wykonaniem przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidowany a fundamenty obsadzone w wykopie jako prefabrykowane.

Ze względu na występowanie wód gruntowych na działce nr 612/6 oraz na możliwość powstawania sączeń wodnych, należy zastosować tymczasowe odwodnienie wykopu celem obniżenia poziomu swobodnego zwierciadła wody i zabezpieczenie dna wykopu przed zalaniem wodami opadowymi podczas prowadzonych robót ziemnych.

Grunt w otwartym wykopie należy chronić przed przemarzaniem i zawilgoceniem tak, aby nie spowodować uplastycznienia podłoża i pogorszenia jego nośności. W przypadku ryzyka zawalenia się ścian wykopu na skutek uplastycznienia gruntu, należy zastosować zabezpieczającą folię ochronną. Pod całą powierzchnią fundamentu zaprojektowano ochronną warstwę wyrównującą z betonu podkładowego C8/10 (B10) o grubości 10cm.

Zasyпки fundamentowe zaprojektowano bez wykorzystania gruntów pozyskanych z wykonanych wykopów fundamentowych. W obliczeniach statycznie –wytrzymałościowych założono współpracę warstwy zasypowej z warstwą gruntu rodzimego poprzez uwzględnienie ciężaru zasyпки.

W miejscu posadowienia fundamentu grunt rozpoznany jako nasyp niekontrolowany, należy odłożyć bez wykorzystania go do zasypania wykopów.

Wykop fundamentowy można wykonywać mechanicznie, nie naruszając naturalnej struktury gruntu na dnie wykopu. W tym celu w strefie posadowienia fundamentów ostatnie 30cm gruntu należy zdjąć ręcznie.

Podłoże gruntowe w czasie robót ziemnych należy zabezpieczyć przed rozmoczeniem, wyschnięciem, a także przemarznięciem.

Prace fundamentowe należy wykonywać zgodnie z zasadami oraz wymogami normy: PN-B-06050: 1999 „Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne”, z warunkami technicznymi

wykonywania robót ziemnych, z wytycznymi współczesnej wiedzy technicznej oraz prawem budowlanym z zachowaniem przepisów BHP.

3. Fundamenty

Fundamenty wież zaprojektowano w postaci prostokątnych stóp fundamentowych, żelbetowych z betonu klasy C25/30 (B30), na podkładzie betonowym grubości 10 cm z betonu klasy C8/10 (B10), zbrojone stalą B500SP. Otulina prętów zbrojeniowych konstrukcji podziemnych minimum 5cm.

Fundament wieży stanowi fundament monolityczny, posadowiony na głębokości $D=-1,5$ m p.p.t. Pod fundamentem należy wykonać warstwę chudego betonu gr. 10cm. Fundament wieży stanowi prostokątna płyta fundamentowa o wymiarach 260 cm x 160 cm i grubości 60cm z trzonem żelbetowym prostokątnym o wymiarach 70cm x 100cm i wysokości 100cm przeznaczonym do osadzenia kotwy fundamentowej. Głębokość posadowienia płyty fundamentowej wynosi 1,5 m p.p.t. Wyniesienie trzonu żelbetowego ponad poziom terenu przyjęto na poziomie 10cm.

Fundamenty wież zaprojektowano na podstawie wytycznych materiałowych oraz wartości sił obliczeniowych połączenia konstrukcji wieży z fundamentem zawartych w projekcie opracowanym przez producenta wież lęgowych dla jerzyków.

Zgodnie z ww. projektem wartości sił przyjęte do obliczeń wynoszą:

- Dla wieży lęgowej dwuramiennej:

	N	Fx	Fy	Mx	My
	(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)
SGN X	41,376	0,000	15,152	-79,652	0,000
SGN Y	41,376	-12,732	-0,000	0,000	-62,554
SGU X	30,649	0,000	10,101	-53,102	0,000
SGU Y	30,649	-8,488	-0,000	0,000	-41,703

- Dla wieży lęgowej jednoramiennej:

N	Fx	Fy	Mx	My
(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)
14,227	-0,000	-9,050	36,567	5,992
14,227	16,117	0,000	0,000	71,117
10,539	-0,000	-6,033	24,378	4,439
10,539	10,745	0,000	0,000	47,855

Do obliczeń przyjęto klasy ekspozycji

- XF1 (umiarkowanie nasycone wody bez środków odładzających)- dla części nadziemnej fundamentu narażonej na deszcz i zamarzanie,
- XC2 (mokre, sporadycznie suche)- dla części podziemnej fundamentu narażonej na długotrwały kontakt z wodą.

W słupie stopy fundamentowej projektuje się zabetonowanie kotew fundamentowych M24 w ilości 8 sztuk, do których mocowany będzie trzon wieży. Długość zakotwienia, klasa i rodzaj kotew fundamentowych zgodnie z projektem typowym wieży dostarczonym przez producenta wież lęgowych.

Z podstawy stopy fundamentowej wyprowadzić w 4 punktach płaskownik uziomu z bednarki ocynkowanej połączony ze zbrojeniem fundamentu przez zespawanie.

Fundament wykonać z betonu C25/30 (B30) zbrojonego stalą (B500SP), według rysunku wykonawczego. Pod fundamentem należy zastosować podkład z betonu chudego.

Fundament należy wykonać poprzez wypełnienie zbrojonym betonem wykonanego szalunku. Współosiowo wewnątrz całego układu szalunku oraz zbrojenia fundamentu, należy umieścić kotwę

fundamentową. Po obsadzeniu kotwy należy zwrócić szczególną uwagę na jej prawidłowe usytuowanie oraz zachowanie jednakowego poziomu na wszystkich szpilkach.

Po przygotowaniu oraz ustabilizowaniu zbrojenia i kotew fundamentowych, szalunek należy zabetonować betonem o konsystencji twardoplastycznej, zwracając uwagę aby zbrojenie oraz kotwy nie uległy przemieszczeniu.

Fundament zaizolować w technologii 2 x Abizol P+R (dopuszcza się inne środki o takich samych właściwościach).

W podlewce pod stopą wieży należy wykonać otwór odwadniający dla wody zbierającej się w jej wnętrzu.

Zaleca się wykonać fundamenty wież lęgowych, jako prefabrykowane, skróci to czas ich zabudowy oraz zwiększy estetykę ich wykonania. Ostateczną decyzję co do sposobu wykonania fundamentów, powierza się wykonawcy.

Nie wolno przystępować do montażu konstrukcji wieży bez wcześniejszego zasypania fundamentu. Do zasypania wykopu należy użyć gruntu w postaci pisków drobnych i grubych, zagęszczając je warstwami o grubości około 20 cm do stopnia zagęszczenia I_D min 0,95.

4. Obliczenia fundamentu wieży lęgowej - Wieża numer 1 - dz. nr ewid, 641/2

Materiały

- Beton: C20/25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,000 MPa
 ciężar objętościowy = 2400 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne: A-IIIN (B500SP)
 wytrzymałość charakterystyczna = 500,000 MPa
- Zbrojenie poprzeczne: A-IIIN (B500SP)
 wytrzymałość charakterystyczna = 500,000 MPa

Obciążenia:

- Dla wieży lęgowej dwuramiennej:

	N	F _x	F _y	M _x	M _y
	(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)
SGN X	41,376	0,000	15,152	-79,652	0,000
SGN Y	41,376	-12,732	-0,000	0,000	-62,554
SGU X	30,649	0,000	10,101	-53,102	0,000
SGU Y	30,649	-8,488	-0,000	0,000	-41,703

Grunt:

1. Piasek drobny

- Poziom gruntu: -0.10 (m)
- Miąższość: 0.60 (m)
- Ciężar objętościowy: 1580.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 27.4 (Deg)
- Kohezja: 0.000 (MPa)

2. Pył piaszczysty

- Poziom gruntu: -0.70 (m)
- Miąższość: 0.40 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2712.45 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 13.3 (Deg)
- Kohezja: 0.015 (MPa)

3. Pył piaszczysty

- Poziom gruntu: -1.10 (m)
- Miąższość: 0.50 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2712.45 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 12.6 (Deg)
- Kohezja: 0.014 (MPa)

4. Gлина piaszczysta

- Poziom gruntu: -1.60 (m)
- Miąższość: 0.30 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 16.5 (Deg)
- Kohezja: 0.028 (MPa)

5. Gлина piaszczysta

- Poziom gruntu: -1.90 (m)
- Miąższość: 0.40 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 17.3 (Deg)
- Kohezja: 0.030 (MPa)

6. Gлина piaszczysta

- Poziom gruntu: -2.30 (m)
- Miąższość: 0.30 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 12.6 (Deg)
- Kohezja: 0.014 (MPa)

7. Piasek drobny

- Poziom gruntu: -2.60 (m)
- Miąższość: 0.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 1580.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 27.4 (Deg)
- Kohezja: 0.000 (MPa)

8. Gлина piaszczysta

- Poziom gruntu: -2.80 (m)
- Miąższość: 1.10 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 14.8 (Deg)
- Kohezja: 0.025 (MPa)

9. Gлина piaszczysta

- Poziom gruntu: -3.90 (m)
- Miąższość: 0.30 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)

- Kąt tarcia wewnętrznego: 14.0 (Deg)
- Kohezja: 0.024 (MPa)

10. Gлина piaszczysta

- Poziom gruntu: -4.20 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 14.0 (Deg)
- Kohezja: 0.024 (MPa)

STANY GRANICZNE

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

0.95 * wypór wody

Wyniki obliczeń: na poziomie stropu warstwy nr 6

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 200,392 (kN)

Obciążenie wymiarujące: Nr = 241,768 (kN) Mx = -0,000 (kN*m) My = -91,837 (kN*m)

Mimośród działania obciążenia: eB = -0,38 (m) eL = 0,00 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: B₋ = 1,19 (m) L₋ = 2,95 (m)

Głębokość posadowienia: Dmin = 2,20 (m)

Współczynniki nośności:

$$N\gamma = 0.79$$

$$Nc = 9.60$$

$$Nq = 2.95$$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$$i\gamma = 0.91$$

$$ic = 0.90$$

$$iq = 0.94$$

Współczynniki kształtu:

$$s\gamma = 0.88$$

$$s_c = 1.13$$

$$s_q = 1.09$$

Współczynniki posadowienia:

$$d\gamma = 1.00$$

$$d_c = 1.43$$

$$d_q = 1.27$$

Parametry geotechniczne:

$$C = 0.010 \text{ (MPa)}$$

$$\Phi = 0.22$$

$$\gamma = 1773.90 \text{ (kG/m}^3\text{)}$$

Naprężenie w gruncie: 0.092 (MPa)

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego 0.296 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: 3.22 > 1

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **N=41,376**

My=-62,554

Fx=-12,732

Współczynniki obciążeniowe:

0.95 * ciężar fundamentu

0.95 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Powierzchnia kontaktu: $s = 0.31$

$$s_{lim} = 0.33$$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **N=41,376**

Mx=-79,652

Fy=15,152

Współczynniki obciążeniowe:

0.95 * ciężar fundamentu

0.95 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:

$$Gr = 212,982 \text{ (kN)}$$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 254,358 \text{ (kN)}$

$$M_x = -119,047 \text{ (kN*m)}$$

$$M_y = 0,000 \text{ (kN*m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 1,93 \text{ (m)}$

$$B_ = 2,93 \text{ (m)}$$

Powierzchnia poślizgu: 5,67 (m²)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: = 0,47

Kohezja: $C = 0.000$ (MPa)

Wartość siły poślizgu $F = 15,152$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 113,527$ (kN)

- w gruncie: $F(\text{stab}) = 77,606$ (kN)

Stateczność na przesunięcie: $5.122 > 1$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca $N=30,649$

Współczynniki obciążeniowe:

$M_y = -41,703$

$F_x = -8,488$

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:

$G_r = 129,803$ (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego:

$q = 0,045$ (MPa)

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:

$z = 1,57$ (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe:

$= 0,008$ (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu:

$= 0,050$ (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne

$s' = 0,5$ (mm)

- wtórne

$s'' = 0,0$ (mm)

- CAŁKOWITE

$S = 0,5$ (mm) < $S_{adm} = 50,8$ (mm)

Współczynnik bezpieczeństwa:

$104.1 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca $N=41,376$ $M_x=-79,652$ $F_y=15,152$

Współczynniki obciążeniowe:

0.95 * ciężar fundamentu

0.95 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 123,313$ (kN)

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 164,689$ (kN) $M_x = -103,895$ (kN*m) $M_y = 0,000$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 214,096$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 103,895$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $2.061 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: $N = 41,376$ $M_y = -62,554$ $F_x = -12,732$

Współczynniki obciążeniowe: **0.95** * ciężar fundamentu

0.95 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 123,313$ (kN)

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 164,689$ (kN) $M_x = -0,000$ (kN*m) $M_y = -82,925$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 131,752$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 82,925$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $1.589 > 1$

5. Obliczenia fundamentu wieży lęgowej - Wieża numer 2 - dz. nr ewid, 612/6

Materialy

- Beton: C20/25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,000 MPa
 ciężar objętościowy = 2400 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne: A-IIIN (B500SP)
 wytrzymałość charakterystyczna = 500,000 MPa
- Zbrojenie poprzeczne: A-IIIN (B500SP)
 wytrzymałość charakterystyczna = 500,000 MPa

Obciążenia:

- Dla wieży lęgowej jednoramiennej:

N	Fx	Fy	Mx	My
(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)
14,227	-0,000	-9,050	36,567	5,992
14,227	16,117	0,000	0,000	71,117
10,539	-0,000	-6,033	24,378	4,439
10,539	10,745	0,000	0,000	47,855

Grunt:

1. Piasek drobny

- Poziom gruntu: -0.10 (m)
- Miąższość: 0.50 (m)
- Ciężar objętościowy: 1580.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 27.4 (Deg)
- Kohezja: 0.000 (MPa)

2. Gлина piaszczysta

- Poziom gruntu: -0.60 (m)
- Miąższość: 0.30 (m)
- Ciężar objętościowy: 1980.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 19.8 (Deg)
- Kohezja: 0.036 (MPa)

3. Gлина piaszczysta

- Poziom gruntu: -0.90 (m)
- Miąższość: 0.80 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 17.3 (Deg)
- Kohezja: 0.030 (MPa)

4. Piasek drobny

- Poziom gruntu: -1.70 (m)
- Miąższość: 1.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 1590.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 27.4 (Deg)
- Kohezja: 0.000 (MPa)

5. Gлина piaszczysta

- Poziom gruntu: -2.90 (m)
- Miąższość: 0.50 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 15.6 (Deg)
- Kohezja: 0.027 (MPa)

6.

- Poziom gruntu: -3.40 (m)
- Miąższość: 1.40 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 14.8 (Deg)
- Kohezja: 0.025 (MPa)

7.

- Poziom gruntu: -4.80 (m)
- Miąższość: 1.10 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 14.8 (Deg)
- Kohezja: 0.025 (MPa)

Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca $N=14,227$ $M_y=71,117$ $F_x=16,117$

Współczynniki obciążeniowe: $1.00 \cdot$ ciężar fundamentu

$1.00 \cdot$ ciężar gruntu

$0.95 \cdot$ wypór wody

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 122,280$ (kN)

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 136,508$ (kN) $M_x = -0,000$ (kN*m) $M_y = 96,905$ (kN*m)

Mimośród działania obciążenia: $e_B = 0,71$ (m) $e_L = 0,00$ (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $B_{-} = 0,98$ (m) $L_{-} = 1,60$ (m)

Głębokość posadowienia: $D_{min} = 1,50$ (m)

Współczynniki nośności:

$$N_{\square} = 1.98$$

$$N_c = 12.34$$

$$N_q = 4.49$$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$$i_{\square} = 0.82$$

$$i_c = 0.84$$

$$i_q = 0.87$$

Współczynniki kształtu:

$$s_{\square} = 0.82$$

$$s_c = 1.23$$

$$s_q = 1.18$$

Współczynniki posadowienia:

$$d_{\square} = 1.00$$

$$d_c = 1.40$$

$$d_q = 1.28$$

Parametry geotechniczne:

$$C = 0.023 \text{ (MPa)}$$

$$\square = 0.30$$

$$\square = 1834.67 \text{ (kG/m}^3\text{)}$$

Napężenie w gruncie: 0.116 (MPa)

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego 0.579 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: 4.989 > 1

Odrywanie

Kombinacja wymiarująca N=14,227 My=71,117 Fx=16,117

Współczynniki obciążeniowe: 0.95 * ciężar fundamentu

0.95 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Powierzchnia kontaktu: s = 0,31

slim = 0,33

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca N=14,227 My=71,117 Fx=16,117

Współczynniki obciążeniowe: 0.95 * ciężar fundamentu

0.95 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 178,253 (kN)

Obciążenie wymiarujące: Nr = 192,480 (kN) Mx = -0,000 (kN*m) My = 113,022 (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: A₋ = 2,73 (m) B₋ = 1,93 (m)

Powierzchnia poślizgu: 4,52 (m²)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: tg(□□) = 0,47

Kohezja: C = 0.000 (MPa)

Wartość siły poślizgu F = 16,117 (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: F(stab) = 87,799 (kN)

- w gruncie: F(stab) = 61,500 (kN)

Stateczność na przesunięcie: 3.816 > 1

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca N=10,539 My=47,855 Fx=10,745

Współczynniki obciążeniowe: $1.00 \cdot \text{ciężar fundamentu}$

$1.00 \cdot \text{ciężar gruntu}$

$1.00 \cdot \text{wypór wody}$

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 122,402 \text{ (kN)}$

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,039 \text{ (MPa)}$

Mięszkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,00 \text{ (m)}$

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $z_d = 0,007 \text{ (MPa)}$

- wywołane ciężarem gruntu: $z = 0,039 \text{ (MPa)}$

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,2 \text{ (mm)}$

- wtórne $s'' = 0,0 \text{ (mm)}$

- CAŁKOWITE $S = 0,2 \text{ (mm)} < S_{adm} = 10,0 \text{ (mm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $42.83 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca $N=14,227 \text{ Mx}=36,567 \text{ My}=5,992 \text{ Fy}=-9,050$

Współczynniki obciążeniowe: $0.95 \cdot \text{ciężar fundamentu}$

$0.95 \cdot \text{ciężar gruntu}$

$1.00 \cdot \text{wypór wody}$

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 116,282 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 130,510 \text{ (kN)} \quad M_x = 51,046 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \quad M_y = 5,992 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 104,408 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

Moment obracający: $M_{renv} = 51,046 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

Stateczność na obrót: $2.045 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: $N=14,227 \text{ My}=71,117 \text{ Fx}=16,117$

Współczynniki obciążeniowe: $0.95 \cdot \text{ciężar fundamentu}$

$0.95 \cdot \text{ciężar gruntu}$

$1.00 \cdot \text{wypór wody}$

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 116,282 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 130,510 \text{ (kN)}$ $M_x = -0,000 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 96,905 \text{ (kN*m)}$
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 156,612 \text{ (kN*m)}$
Moment obracający: $M_{renv} = 96,905 \text{ (kN*m)}$
Stateczność na obrót: $1.616 > 1$

6 Obliczenia fundamentu wieży lęgowej - Wieża numer 3 - dz. nr ewid, 614/26

Materialy

- Beton: C20/25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,000 MPa
ciężar objętościowy = 2400 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne: A-IIIN (B500SP)
wytrzymałość charakterystyczna = 500,000 MPa
- Zbrojenie poprzeczne: A-IIIN (B500SP)
wytrzymałość charakterystyczna = 500,000 MPa

Obciążenia:

- Dla wieży lęgowej dwuramiennej:

	N	F _x	F _y	M _x	M _y
	(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)
SGN X	41,376	0,000	15,152	-79,652	0,000
SGN Y	41,376	-12,732	-0,000	0,000	-62,554
SGU X	30,649	0,000	10,101	-53,102	0,000
SGU Y	30,649	-8,488	-0,000	0,000	-41,703

Grunt:

1. Piasek drobny

- Poziom gruntu: -0.10 (m)
- Mięszkość: 0.60 (m)
- Ciężar objętościowy: 1580.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 27.4 (Deg)
- Kohezja: 0.000 (MPa)

2. Gлина piaszczysta

- Poziom gruntu: -0.70 (m)

- Miąższość: 0.40 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.3 (Deg)
- Kohezja: 0.032 (MPa)

3. Gлина piaszczysta

- Poziom gruntu: -1.10 (m)
- Miąższość: 0.80 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.3 (Deg)
- Kohezja: 0.032 (MPa)

4. Piasek drobny

- Poziom gruntu: -1.90 (m)
- Miąższość: 0.80 (m)
- Ciężar objętościowy: 1590.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 29.9 (Deg)
- Kohezja: 0.000 (MPa)

5. Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: -2.70 (m)
- Miąższość: 0.50 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 16.4 (Deg)
- Kohezja: 0.022 (MPa)

6. Piasek pylasty

- Poziom gruntu: -3.20 (m)
- Miąższość: 0.50 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 29.9 (Deg)
- Kohezja: 0.000 (MPa)

7. Gлина пiaszczysta

- Poziom gruntu: -3.70 (m)
- Miąższość: 0.80 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.3 (Deg)
- Kohezja: 0.032 (MPa)

8.

- Poziom gruntu: -4.50 (m)
- Miąższość: 1.10 (m)
- Ciężar objętościowy: 1890.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.3 (Deg)
- Kohezja: 0.032 (MPa)

Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca $N=41,376$ $M_y=-62,554$ $F_x=-12,732$

Współczynniki obciążeniowe: 1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

0.95 * wypór wody

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 129,674$ (kN)

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 171,050$ (kN) $M_x = -0,000$ (kN*m) $M_y = -82,925$ (kN*m)

Mimośród działania obciążenia: $e_B = -0,48$ (m) $e_L = 0,00$ (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $B_{-} = 0,63$ (m) $L_{-} = 2,60$ (m)

Głębokość posadowienia: $D_{min} = 1,50$ (m)

Współczynniki nośności:

$$N_{\gamma} = 2.37$$

$$N_c = 13.07$$

$$N_q = 4.94$$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$$i\gamma = 0.87$$

$$i_c = 0.89$$

$$i_q = 0.91$$

Współczynniki kształtu:

$$s\gamma = 0.93$$

$$s_c = 1.10$$

$$s_q = 1.08$$

Współczynniki posadowienia:

$$d\gamma = 1.00$$

$$d_c = 1.47$$

$$d_q = 1.33$$

Parametry geotechniczne:

$$C = 0.024 \text{ (MPa)}$$

$$\Phi = 0.32$$

$$\gamma = 1766.00 \text{ (kG/m}^3\text{)}$$

Naprężenie w gruncie: 0.139 (MPa)

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego 0.633 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: 4.549 > 1

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca $N=41,376$ $M_y=-62,554$ $F_x=-12,732$

Współczynniki obciążeniowe: 0.95 * ciężar fundamentu

0.95 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Powierzchnia kontaktu: s = 0,31

slim = 0,33

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca SGN : SGN X N=41,376 Mx=-79,652 Fy=15,152

Współczynniki obciążeniowe: 0.95 * ciężar fundamentu

0.95 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 148,835 (kN)

Obciążenie wymiarujące: Nr = 190,212 (kN) Mx = -108,441 (kN*m) My = 0,000 (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: A_ = 1,70 (m) B_ = 2,70 (m)

Powierzchnia poślizgu: 3,98 (m²)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: tg(φ) = 0,52

Kohezja: C = 0.000 (MPa)

Wartość siły poślizgu F = 15,152 (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: F(stab) = 127,774 (kN)

- w gruncie: F(stab) = 86,241 (kN)

Stateczność na przesunięcie: 5.692 > 1

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca SGU : SGU 2 N=30,649 My=-41,703 Fx=-8,488

Współczynniki obciążeniowe: 1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 129,803 (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,045 (MPa)

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 1,35 (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: zd = 0,008 (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: z = 0,049 (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,4$ (mm)
- wtórne $s'' = 0,0$ (mm)
- CAŁKOWITE $S = 0,4$ (mm) < $S_{adm} = 50,8$ (mm)

Współczynnik bezpieczeństwa: $132.2 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca $N=41,376$ $M_x=-79,652$ $F_y=15,152$

Współczynniki obciążeniowe: 0.95 * ciężar fundamentu

0.95 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 123,313$ (kN)

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 164,689$ (kN) $M_x = -103,895$ (kN*m) $M_y = 0,000$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 214,096$ (kN*m)

Moment obrotujący: $M_{renv} = 103,895$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $2.061 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: $N=41,376$ $M_y=-62,554$ $F_x=-12,732$

Współczynniki obciążeniowe: 0.95 * ciężar fundamentu

0.95 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 123,313$ (kN)

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 164,689$ (kN) $M_x = -0,000$ (kN*m) $M_y = -82,925$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 131,752$ (kN*m)

Moment obrotujący: $M_{renv} = 82,925$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $1.589 > 1$

III ZAŁĄCZNIKI

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Częstochowa VI.2019

OŚWIADCZENIE

W nawiązaniu do art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 207 z 2003 r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami) my niżej podpisani oświadczamy, że:

PROJEKT BUDOWLANY: FUNDAMENTY WIEŻ LĘGOWYCH DLA JERZYKÓW

LOKALIZACJA:

**WOJEWÓDZTWO: MAZOWIECKIE
POWIAT: PŁOCKI
GMINA: PŁOCK MIASTO
OBRĘB: 0007 DZIAŁKI
DZIAŁKI NR EW.: 612/6; 614/26; 641/2**

ZLECENIODAWCA:

**MIEJSKI KRAJOBRAZ SP. Z O.O.
UL. OKULICKIEGO 30/23
05-500 PIASECZNO**

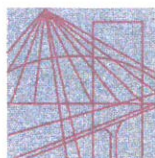
INWESTOR:

**GMINA – MIASTO PŁOCK
URZĄD MIASTA PŁOCKA
STARY RYNEK 1
09-400 PŁOCK**

Został sporządzony zgodnie z normami, normatywami technicznymi projektowania, wytycznymi współczesnej wiedzy technicznej oraz prawem budowlanym.


mgr inż. Andrzej Tręliński
uprawnienia budowlane do projektowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Projektant
Nr SLN 1643/PŁOCK/13

KSEROKOPIE POSIADANYCH UPRAWNIENÍ PROJEKTANTA



Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A
SLK/OKK/7131/4843/12

Katowice, dnia 06 czerwca 2013 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 17 ust. 1 pkt. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Andrzej Treliński
mgr inż. budownictwa
ur. dnia 09 lipca 1973 w Krakowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny SLK/4843/POOK/13
do projektowania
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- sporządzanie projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej, z wyłączeniem projektów zagospodarowania działki lub terenu obejmujących budynki,
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

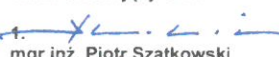
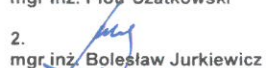
Od niniejszej decyzji służy stronom prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

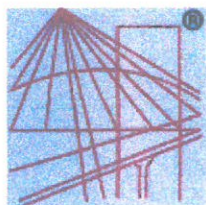
Otrzymują:

1. Pan Andrzej Treliński
Jana, Wawrzyńca Wodzickiego 3
42-445 Szczekociny
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. 
mgr inż. Piotr Szatkowski
2. 
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. 
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-86M-A6X-2GR *

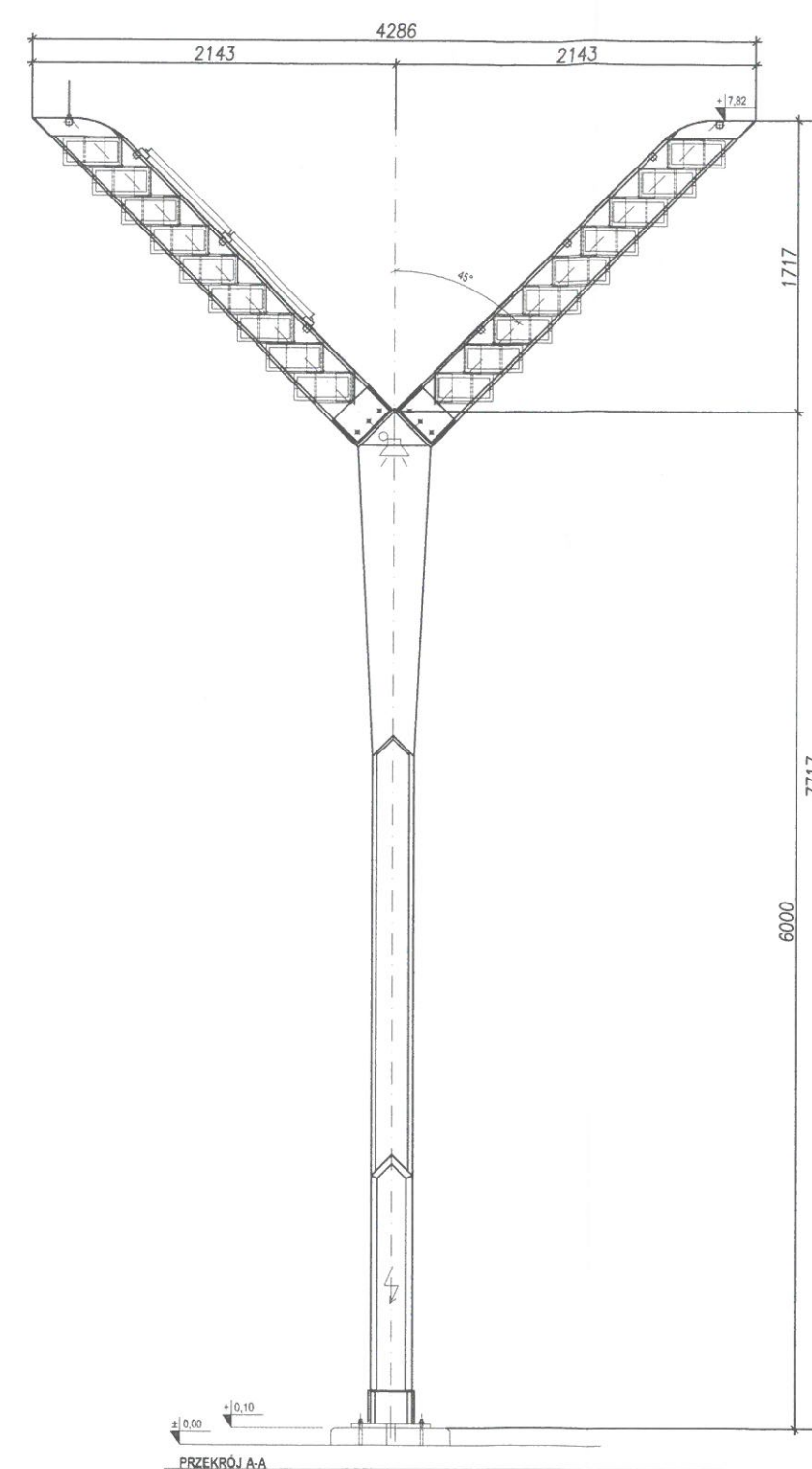
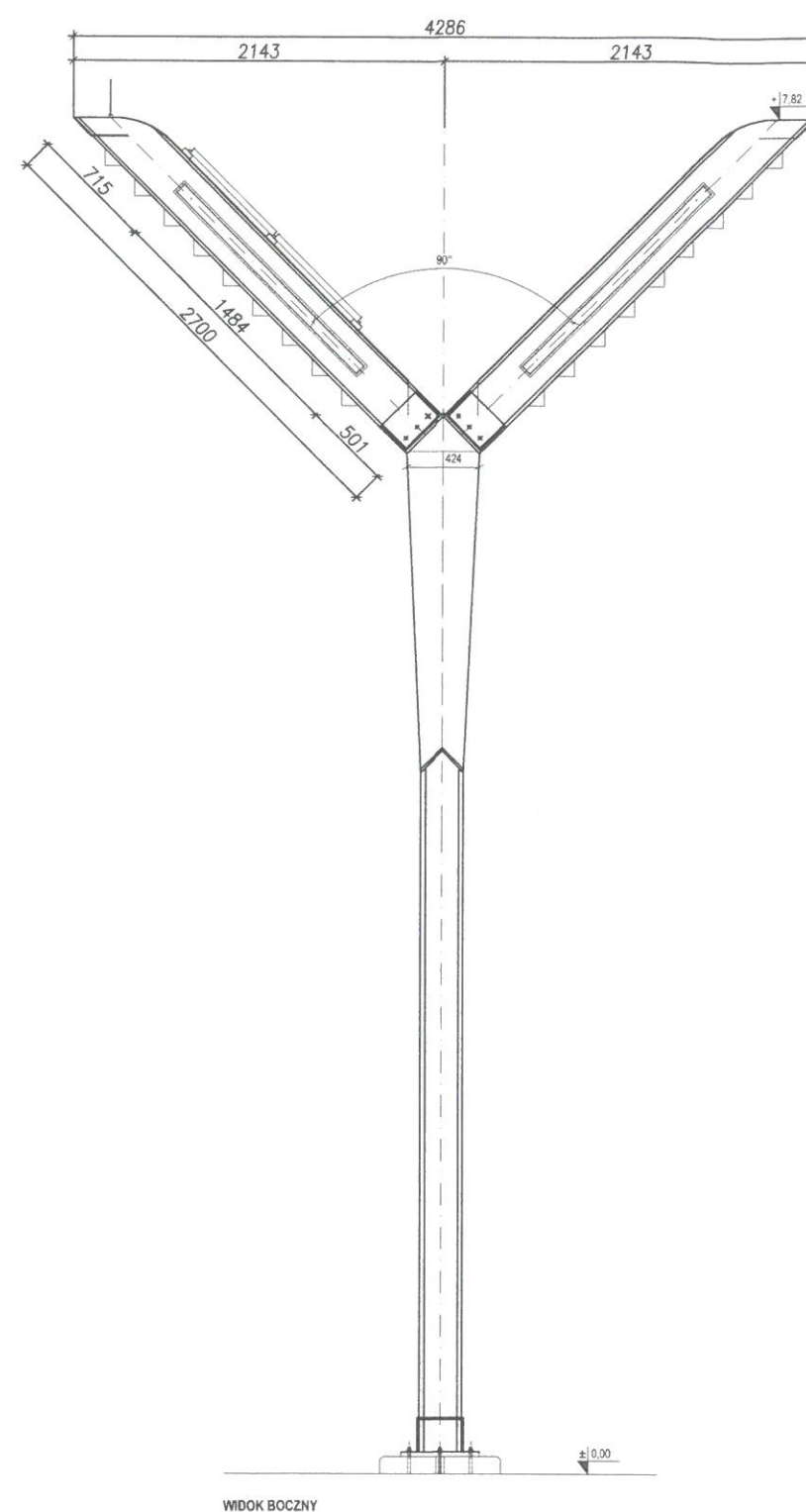
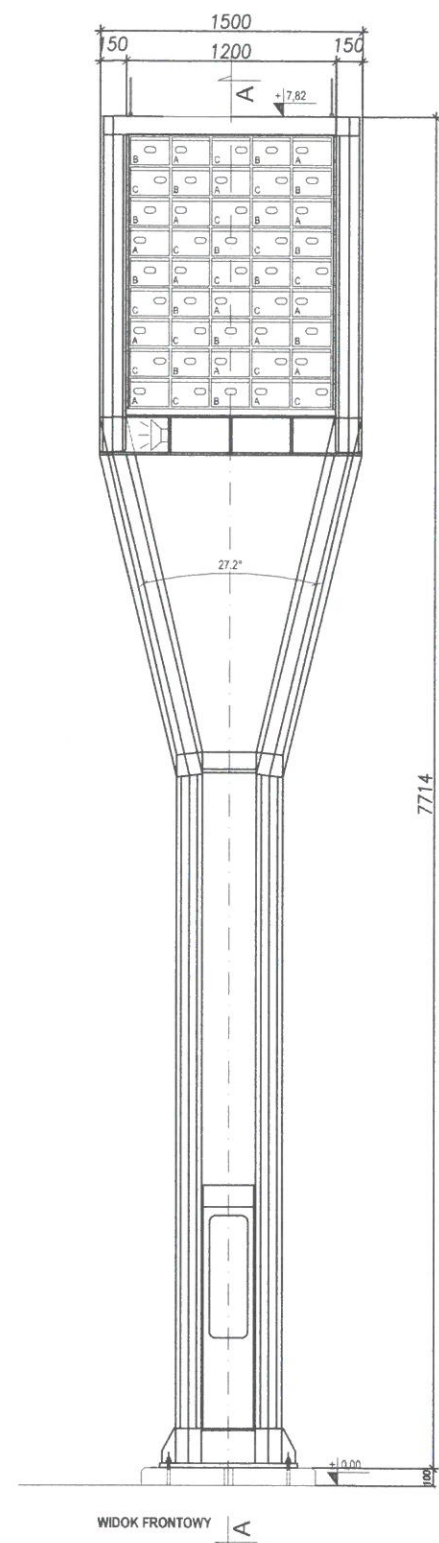
Pan Andrzej Treliński o numerze ewidencyjnym SLK/BO/8431/13
adres zamieszkania ul. Nałkowskiej 11/1, 42-218 Częstochowa
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-09-14 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

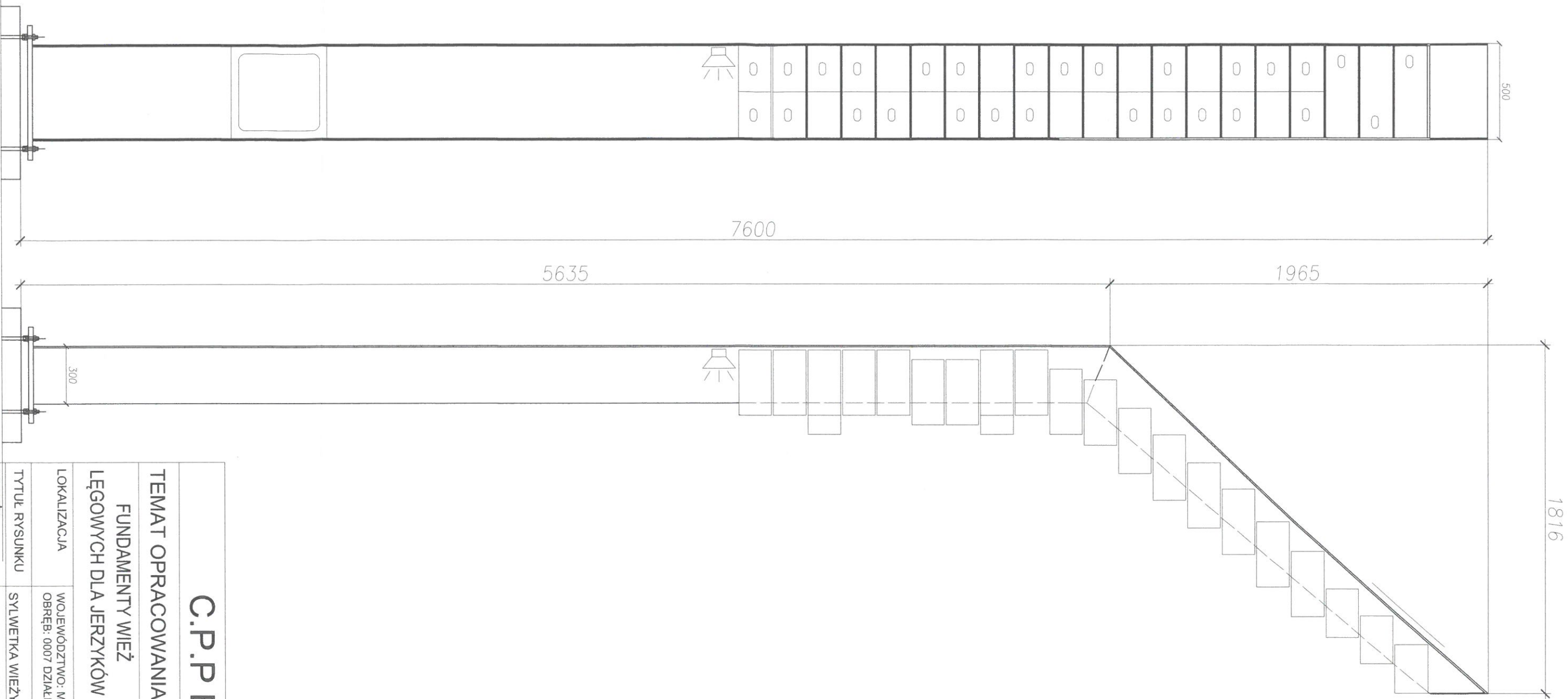
(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



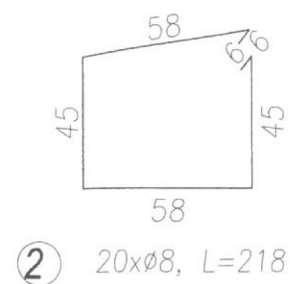
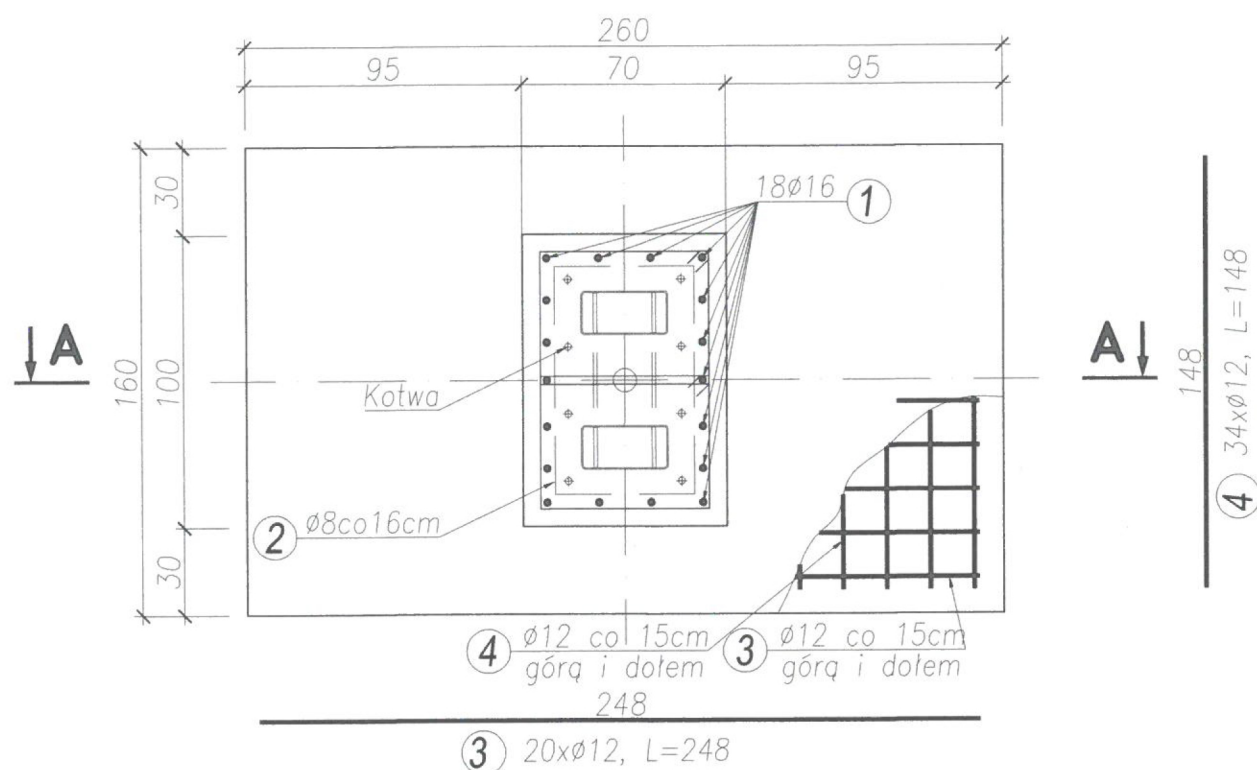
PRZKROJ A-A

C.P.P ESA Steel Sp.J				
TEMAT OPRACOWANIA		PROJEKTOWAŁ	ANDRZEJ TRELIŃSKI UPR. BUD. NR SLK/4843/POOK/13	
FUNDAMENTY WIEŻ LĘGOWYCH DLA JERZYKÓW				
LOKALIZACJA		WOJEWÓDZTWO: MAZOWIECKIE, POWIAT: PŁOCKI, GMINA: PŁOCK MIASTO OBRĘB: 0007 DZIAŁKI, DZIAŁKI NR EW.: 612/6; 614/26; 641/2		
TYTUŁ RYSUNKU		SYLWETKA WIEŻY LĘGOWEJ DLA JERZYKÓW - WERSJA DWURAMIENNA		
BRANŻA		KONSTRUKCYJNA		
DATA	VI. 2019		NUMER PROJEKTU	FWLJ-19/P
SKALA / FORMAT	1:30	A3	NUMER RYSUNKU	FWLJ-19/P/1



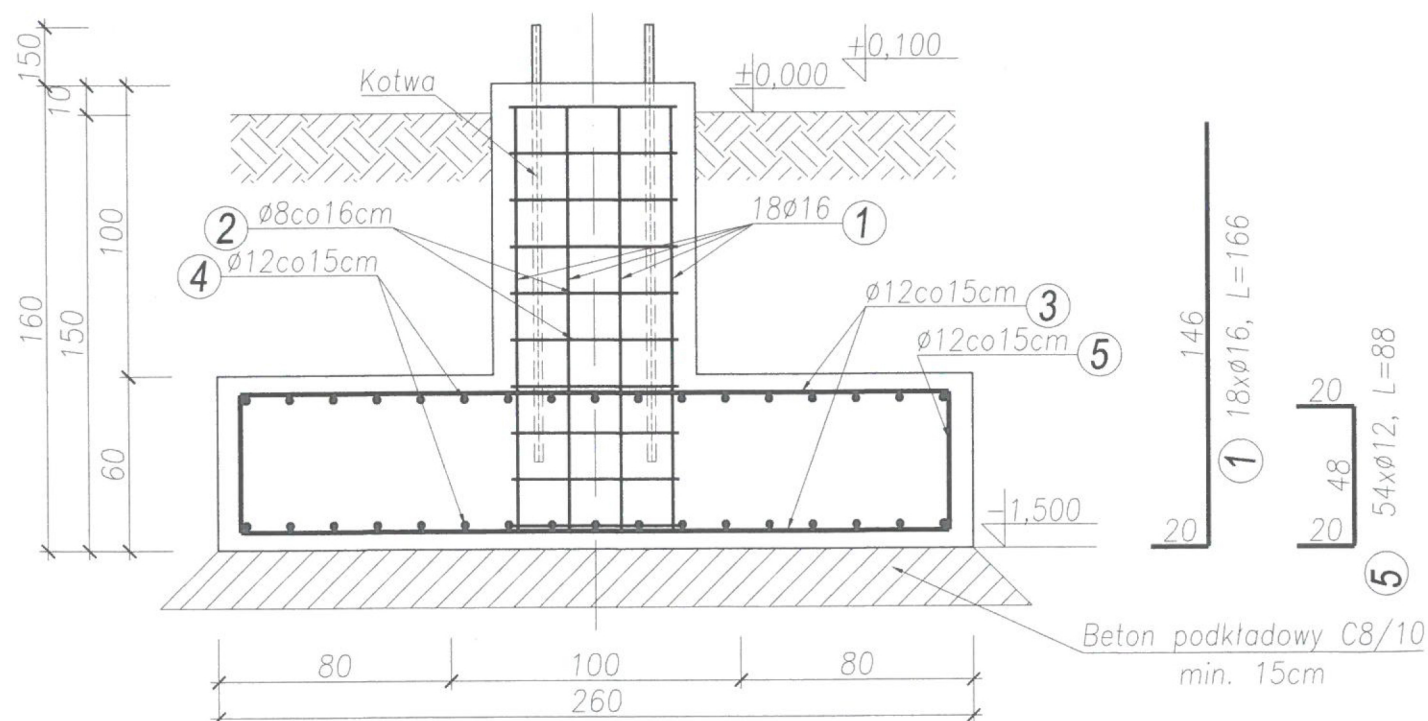
C.P.P ESA Steel Sp.J

TEMAT OPRACOWANIA		PROJEKTOWAŁ	
FUNDAMENTY WIEŻ LĘGOWYCH DLA JERZYKÓW		ANDRZEJ TRELIŃSKI UPR. BUD. NR SLK/4843/P/00K/13	
LOKALIZACJA	WOJEWÓDZTWO: MAZOWIECKIE, POWIAT: PŁOCKI, GMINA: PŁOCK MIASTO OBRĘB: 0007 DZIAŁKI, DZIAŁKI NR EW.: 612/6; 614/26; 641/2		
TYTUŁ RYSUNKU	SYLWETKA WIEŻY LĘGOWEJ DLA JERZYKÓW - WERSJA JEDNORAMIENNA		
BRANŻA	KONSTRUKCYJNA		
DATA	VI. 2019	NUMER PROJEKTU	FWLJ-19/P
SKALA / FORMAT	1:50	A3	NUMER RYSUNKU FWLJ-19/P/2



MATERIAŁ:
BETON C25/30 (B30), C8/10 (B10)
STAL: B500SP

NR	Ø	Długość [m]	ILOŚĆ [m]	A-IIIIN (B500SP)		
				Ø8	Ø12	Ø16
1	16	1.66	18			29.88
2	8	2.18	20	43.60		
3	12	2.48	20		49.60	
4	12	1.48	34		50.32	
5	12	0.88	54		47.52	
RAZEM [m]				43.60	147.44	29.88
CIĘŻAR JEDNOSTKOWY[kg/m]				0.395	0,888	1.580
CIĘŻAR WEDŁUG ŚREDNIC [kg]				17.22	130.93	47.21
CIĘŻAR OGÓŁEM [kg]				195.36		



C.P.P ESA Steel Sp.J

TEMAT OPRACOWANIA

PROJEKTOWAŁ

FUNDAMENTY WIEŻ
 ŁĘGOWYCH DLA JERZYKÓW

ANDRZEJ TRELIŃSKI
 UPR. BUD. NR SLK/4843/POOK/13

LOKALIZACJA

WOJEWÓDZTWO: MAZOWIECKIE, POWIAT: PŁOCKI, GMINA: PŁOCK MIASTO
 OBRĘB: 0007 DZIAŁKI, DZIAŁKI NR EW.: 612/6; 614/26; 641/2

TYTUŁ RYSUNKU

FUNDAMENT WIEŻ ŁĘGOWYCH DLA JERZYKÓW - WERSJA DWYRAMIENNA

BRANŻA

KONSTRUKCYJNA

DATA

VI. 2019

NUMER PROJEKTU

FWLJ-19/P

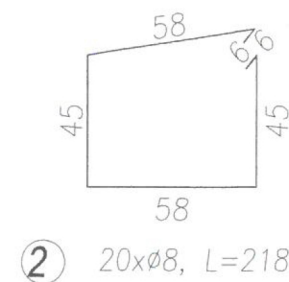
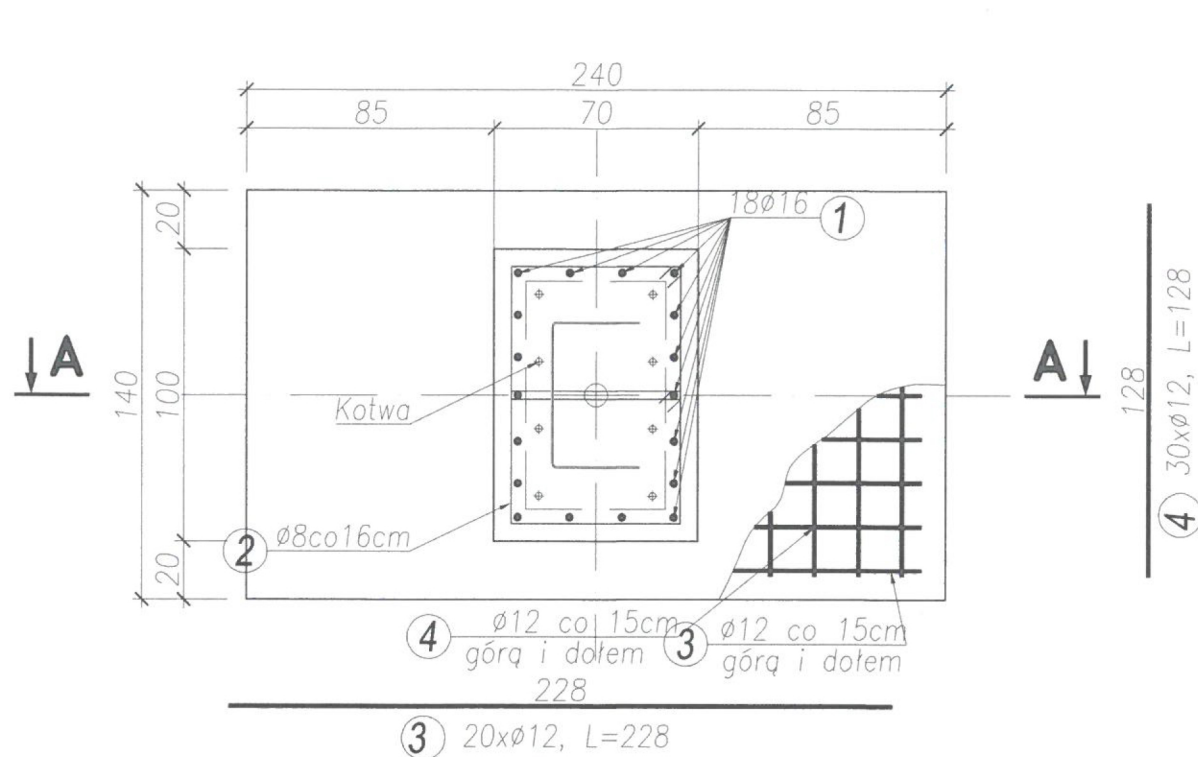
SKALA / FORMAT

1:30

A3

NUMER RYSUNKU

FWLJ-19/P/3

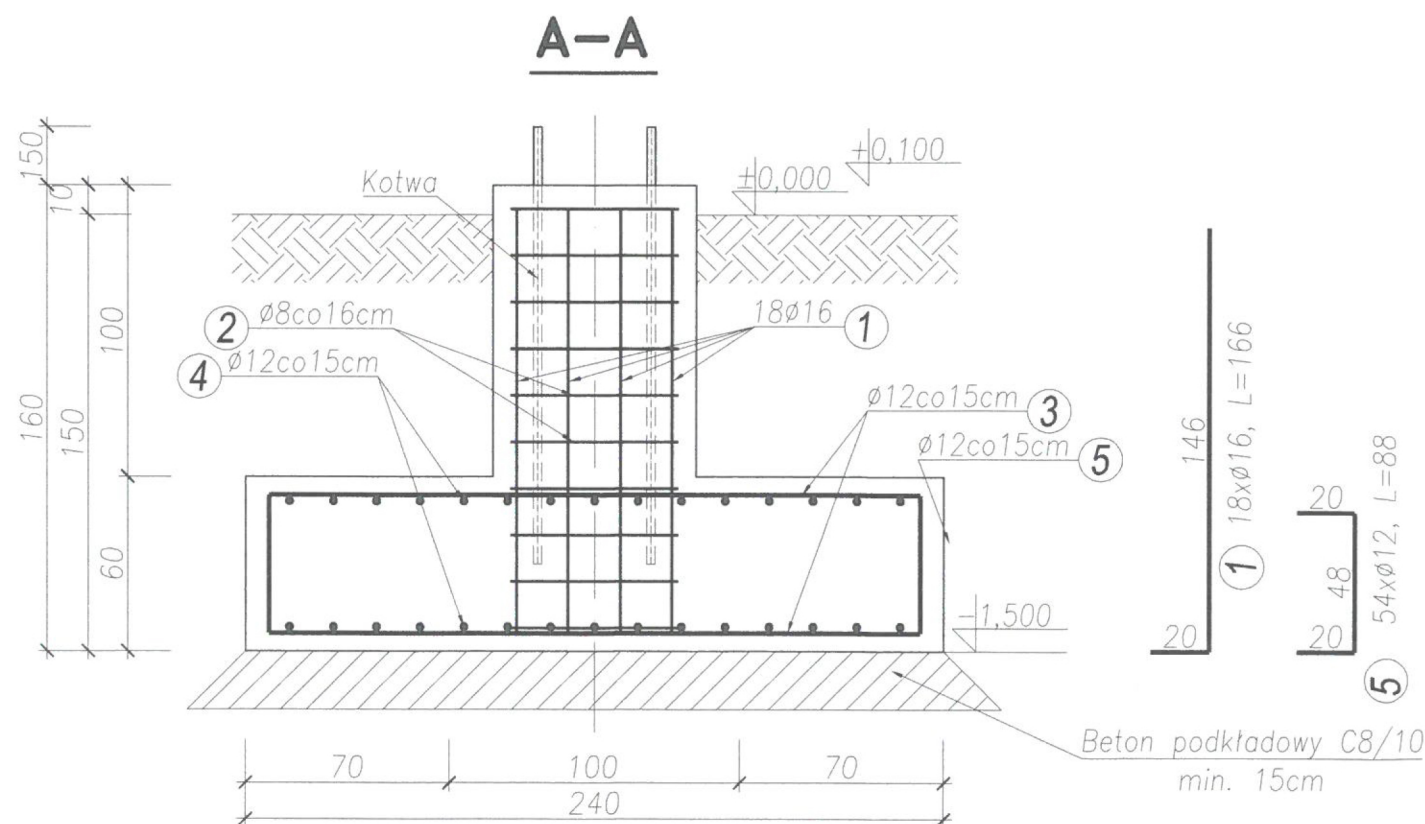


MATERIAŁ:

BETON C25/30 (B30), C8/10 (B10)

STAL: B500SP

NR	Ø	Długość [m]	ILOŚĆ [m]	A-IIIIN (B500SP)		
				Ø8	Ø12	Ø16
1	16	1.66	18			29.88
2	8	2.18	20	43.60		
3	12	2.28	20		45.60	
4	12	1.28	30		38.40	
5	12	0.88	50		44.00	
RAZEM [m]				43.60	128.00	29.88
CIĘŻAR JEDNOSTKOWY [kg/m]				0.395	0,888	1.580
CIĘŻAR WEDŁUG ŚREDNIC [kg]				17.22	113.66	47.21
CIĘŻAR OGÓŁEM [kg]				178.10		



C.P.P ESA Steel Sp.J

TEMAT OPRACOWANIA

PROJEKTOWAŁ

**FUNDAMENTY WIEŻ
LĘGOWYCH DLA JERZYKÓW**

ANDRZEJ TRELIŃSKI

UPR. BUD. NR SLK/4843/POOK/13

LOKALIZACJA

WOJEWÓDZTWO: MAZOWIECKIE, POWIAT: PŁOCKI, GMINA: PŁOCK MIASTO
OBRĘB: 0007 DZIAŁKI, DZIAŁKI NR EW.: 612/6; 614/26; 641/2

TYTUŁ RYSUNKU

FUNDAMENT WIEŻ LĘGOWYCH DLA JERZYKÓW - WERSJA JEDNORAMIENNA

BRANŻA

KONSTRUKCYJNA

DATA

VI. 2019

NUMER PROJEKTU

FWLJ-19/P

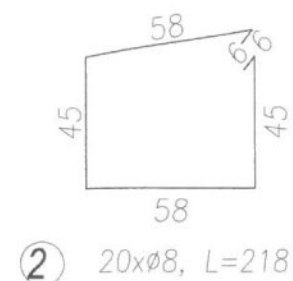
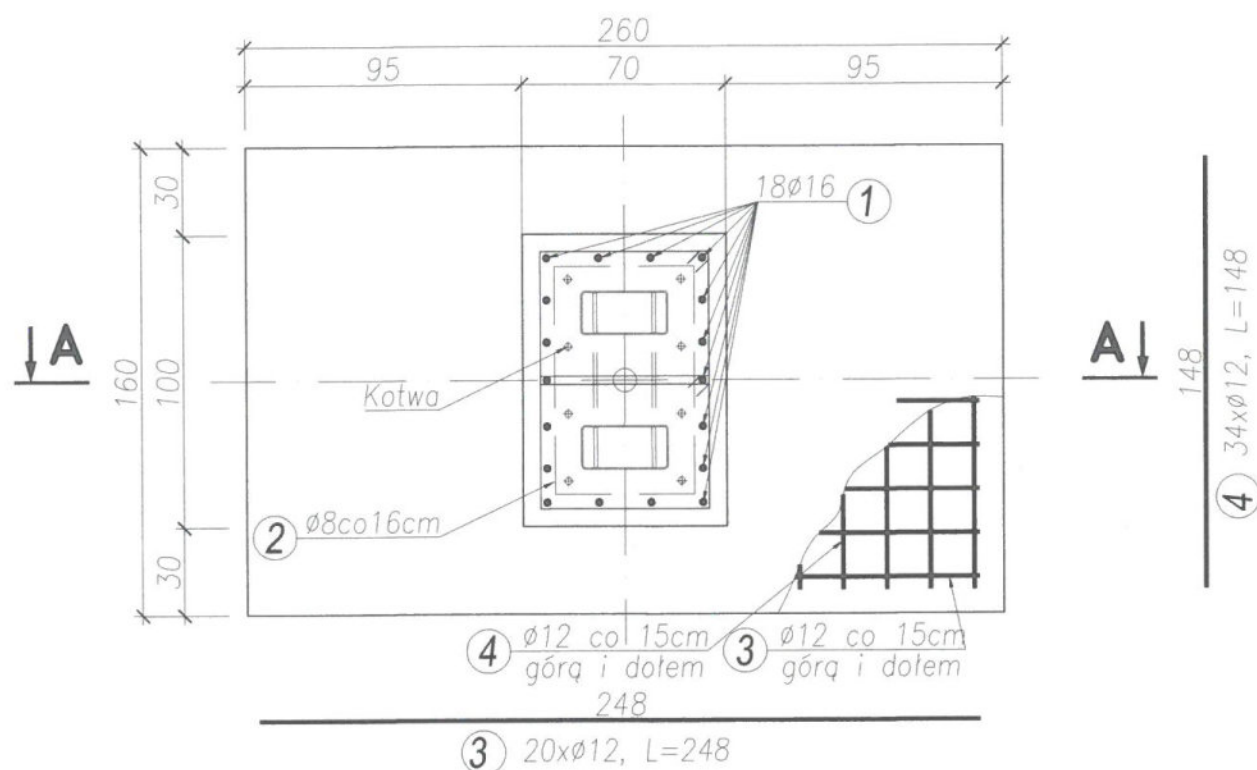
SKALA / FORMAT

1:30

A3

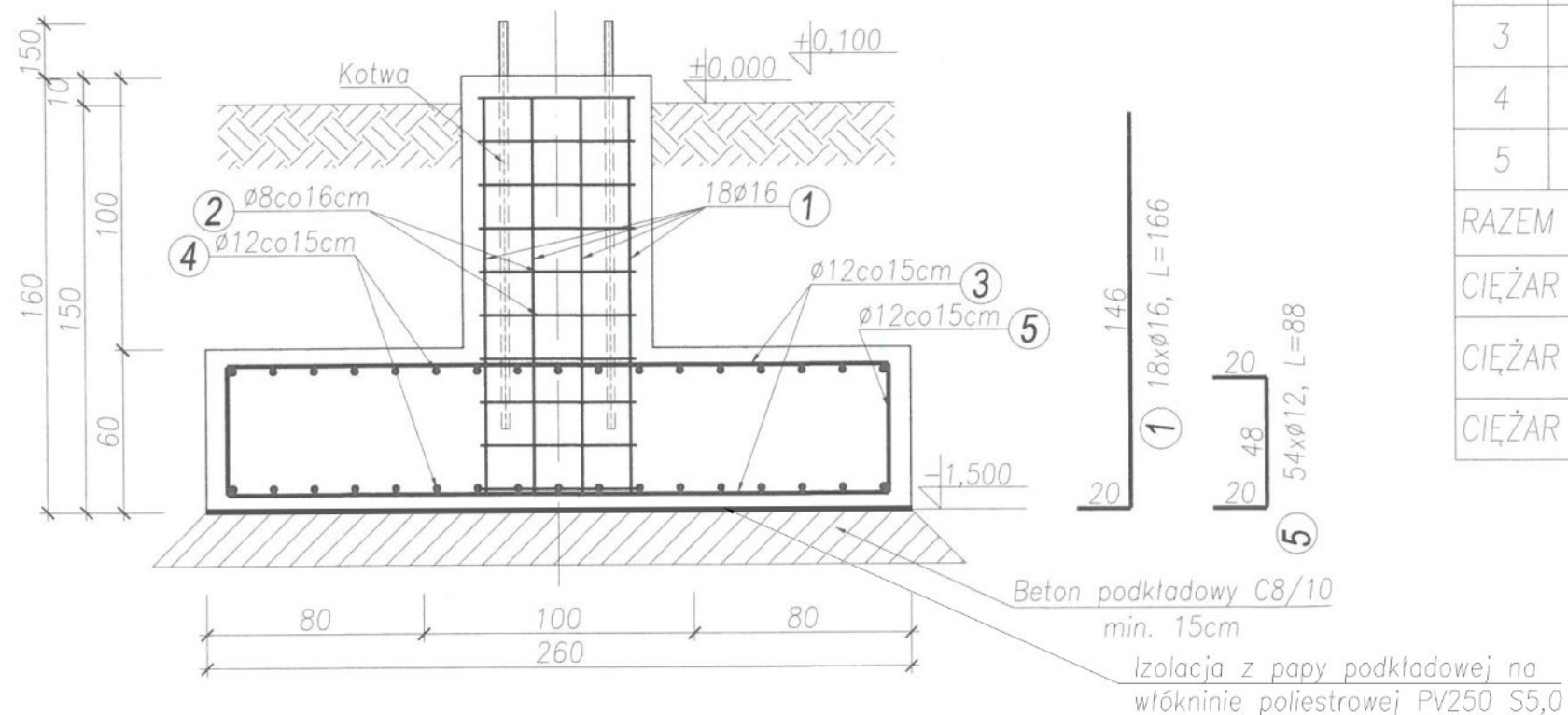
NUMER RYSUNKU

FWLJ-19/P/4



MATERIAŁ:
BETON C25/30 (B30), C8/10 (B10)
STAL: B500SP

NR	Ø	Długość [m]	ILOŚĆ [m]	A-IIIIN (B500SP)		
				Ø8	Ø12	Ø16
1	16	1.66	18			29.88
2	8	2.18	20	43.60		
3	12	2.48	20		49.60	
4	12	1.48	34		50.32	
5	12	0.88	54		47.52	
RAZEM [m]				43.60	147.44	29.88
CIĘŻAR JEDNOSTKOWY[kg/m]				0.395	0,888	1.580
CIĘŻAR WEDŁUG ŚREDNIC [kg]				17.22	130.93	47.21
CIĘŻAR OGÓŁEM [kg]				195.36		



C.P.P ESA Steel Sp.J

TEMAT OPRACOWANIA

PROJEKTOWAŁ

**FUNDAMENTY WIEŻ
 ŁĘGOWYCH DLA JERZYKÓW**

ANDRZEJ TRELIŃSKI
 UPR. BUD. NR SLK/4843/POOK/13

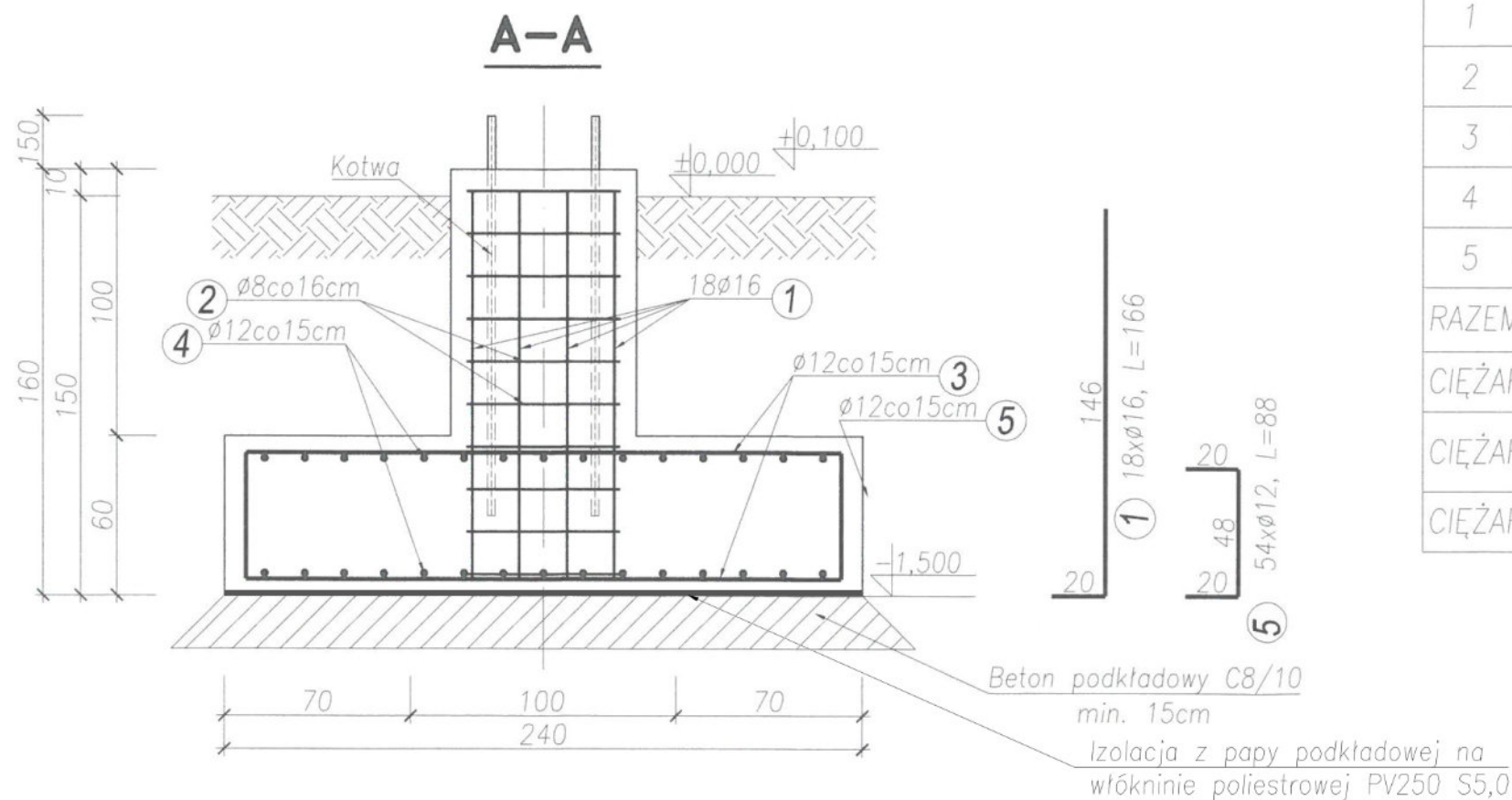
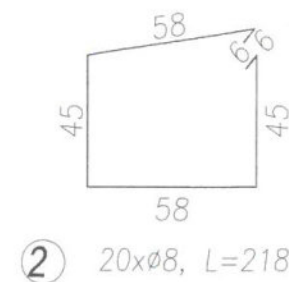
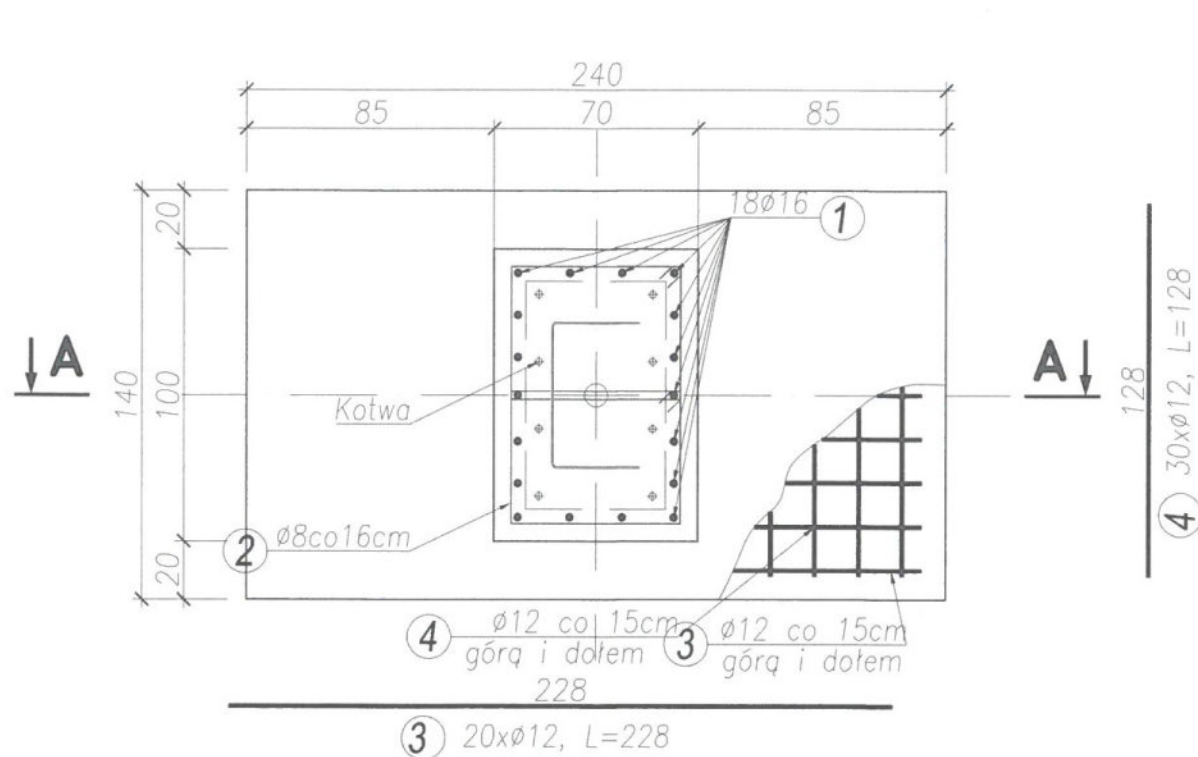
LOKALIZACJA WOJEWÓDZTWO: MAZOWIECKIE, POWIAT: PŁOCKI, GMINA: PŁOCK MIASTO
 OBRĘB: 0007 DZIAŁKI, DZIAŁKI NR EW.: 612/6; 614/26; 641/2

TYTUŁ RYSUNKU FUNDAMENT WIEŻ ŁĘGOWYCH DLA JERZYKÓW - WERSJA DWYRAMIENNA

BRANŻA KONSTRUKCYJNA

DATA VI. 2019 **NUMER PROJEKTU** FWLJ-19/P

SKALA / FORMAT 1:30 A3 **NUMER RYSUNKU** FWLJ-19/P/3



MATERIAŁ:

BETON C25/30 (B30), C8/10 (B10)

STAL: B500SP

NR	Ø	Długość [m]	ILOŚĆ [m]	A-IIIIN (B500SP)		
				Ø8	Ø12	Ø16
1	16	1.66	18			29.88
2	8	2.18	20	43.60		
3	12	2.28	20		45.60	
4	12	1.28	30		38.40	
5	12	0.88	50		44.00	
RAZEM [m]				43.60	128.00	29.88
CIĘŻAR JEDNOSTKOWY[kg/m]				0.395	0,888	1.580
CIĘŻAR WEDŁUG ŚREDNIC [kg]				17.22	113.66	47.21
CIĘŻAR OGÓŁEM [kg]				178.10		

C.P.P ESA Steel Sp.J

TEMAT OPRACOWANIA

PROJEKTOWAŁ

FUNDAMENTY WIEŻ
LĘGOWYCH DLA JERZYKÓW

ANDRZEJ TRELIŃSKI

UPR. BUD. NR SLK/4843/POOK/13

LOKALIZACJA

WOJEWÓDZTWO: MAZOWIECKIE, POWIAT: PŁOCKI, GMINA: PŁOCK MIASTO
OBREB: 0007 DZIAŁKI, DZIAŁKI NR EW.: 612/6; 614/26; 641/2

TYTUŁ RYSUNKU

FUNDAMENT WIEŻ LĘGOWYCH DLA JERZYKÓW - WERSJA JEDNORAMIENNA

BRANŻA

KONSTRUKCYJNA

DATA

VI. 2019

NUMER PROJEKTU

FWLJ-19/P

SKALA / FORMAT

1:30

A3

NUMER RYSUNKU

FWLJ-19/P/4