

Pracownia Projektowo-Budowlana Inż. Tomasza Poniackiego
ul. Grobelnego 15, 60-177 Poznań tel./ fax: 618-684-752



Projekt techniczny.
Fundament zbiornika o H = 7,0 m i ϕ = 2,5 m .

Obiekt : Zbiornik z tworzyw sztucznych na nawozy płynne.

Inwestor: **Kingspan Enviromental Sp. z o.o.**

ul. Topolowa 5, 62-090 Rokietnica

Projektant : mgr inż. Tomasz Poniacki upr. nr 90 /85 /Pw



Poznań, listopad 2017 r

2. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.

A). Część opisowa :

1. Strona tytułowa.
2. Spis zawartości opracowania.
3. Opis techniczny .
 - 3.1 Podstawa opracowania.
 - 3.2. Przedmiot i cel opracowania.
 - 3.3. Zakres opracowania.
 - 3.4. Lokalizacja obiektu.
 - 3.5. Warunki gruntowo wodne.
 - 3.6. Poziom porównawczy.
 - 3.7. Założenia konstrukcyjne.
 - 3.8. Opis rozwiązania projektowego.
 - 3.9. Zastosowane materiały.
 - 3.10. Zabezpieczenia antykorozyjne.
4. Ksero decyzji o stwierdzeniu, przygotowania zawodowego.
5. Ksero zaświadczeń o przynależności do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.
6. Oświadczenie projektanta.
7. Informacja dotycz. bezpiecz. i ochrony zdrowia.
8. Obliczenia statyczne - str.4. znajdują się w arch. PPB iTP.

B). Część rysunkowa :

1. Rys. nr 1. Schemat konstrukcji.
2. Rys. nr 2. Fundament F-1.
3. Rys. nr 3. Fundament F-2.
4. Rys. nr 4. Element kotwiący.

3. OPIS TECHNICZNY

.1. Podstawa opracowania :

.1.1. Umowa z Inwestorem.

.1.2. Normy:

.4.1. PN-EN- 1991 -1- 1:2004 Eurokod 1

.4.2. PN-B-02011:1977/Az1:2009 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obc. wiatrem.

.4.3. PN- EN 1992 – 1 – 1: 2005 – Projektowanie konstrukcji z betonu.

.4.4. PN-81/B-03020 - Posadowienie bezpośrednio budowli.

.1.3. Uzgodnienia z zamawiającym z panem dr Jakubem Kasprzakiem.

.1.4. Literatura :

1.4.1. J. Przysiański „Obliczenia statyczne posadowień bezpośrednio” WPP.78.

1.4.2. Praca zbiorowa „Poradnika projektanta konstr. stalowych“ Tom 2 – Arkady 82.

1.4.3. J.A. Żurański „Obciążenia wiatrem budowli i konstrukcji“- Arkady.

.2. Przedmiot i cel opracowania.

Przedmiotem opracowania niniejszego tomu jest projekt fundamentów pod zbiornik z tworzyw sztucznych, w zakresie konstrukcji.

.3. Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje swym zakresem konstrukcję fundamentów.

Projekt nie obejmuje instalacji oraz obiektów inżynierskich związanych z instalacjami i technologią , a także projektu zagospodarowania terenu..

.4. Technologia użytkowania zbiornika.

wg oddzielnego opracowania.

.5. Lokalizacja zbiornika.

Zbiornik wraz z fundamentami jest przewidziany do realizacji jako powtarzalny. Projektowe rozwiązanie można zastosować po potwierdzeniu warunków gruntowych i założeń projektowych. Dokładne usytuowanie zbiornika powinno być zawarte w p-kanie

.6. Warunki gruntowo- wodne.

Istniejące warunki gruntowe, na których będzie przewidywane usytuowanie powinien sprawdzić uprawniony i doświadczony inżynier i w zależności od sytuacji potwierdzić zaprojektowane rozwiązanie.

Występujące naprężenia pod fundamentem są stosunkowo niskie (patrz oblicz.) Podłoże przygotowane do przeciętnego ruchu kołowego lub powierzchni parkingowych nie wykazujących wyraźnych odkształceń nadają się do bezpośredniego oparcia zbiornika (a więc można fundamentu F- 1 nie wykonywać). Rozwiązanie projektowe zapewnia jednak trwałość i pewność w stabilizacji zbiornika.

7. Poziom porównawczy: $\pm 0,00$ = poziomowi góry fundamentu F-1, który przewiduje się posadowić 5 cm ponad sąsiadującym terenem.

.8. Założenia konstrukcyjne:

- .1. Masa pustego zbiornika 7,0 kN, max masa zbiornika 500 kN,
- .2. Wys. H = 7,0 m, średnica D = 2,48 m.
- .3. Obc. wiatrem - II-ga i III strefa do wys. H = 600 m n.p.m., teren A,
- .4. Obc. śniegiem – nie uwzględnia się.

.9. Opis rozwiązania projektowego.

Zb. musi być posadowiony co najmniej na utwardzonym podłożu – asfalt, trylinka,, płyty betonowe. Nie może stać bezpośrednio na ziemi. Pod jego ciężarem ziemia osiada, przez co zbiornik traci stabilność, co z kolei grozi jego wywróceniem. Projekt przewiduje jednak wykonanie fundamentu wg załączonych rysunków.

Fundament F-1 wykonano jako płytę fundamentową o gr.25 cm i wymiarach w rzucie 270 x 270 cm. Poziom posadowienia: - **0,20 m** .

Natomiast fundamenty kotwiące F-2 zaprojektowano jako trzy bloki fundamentowe o wymiarach: 150 x 150 cm i h = 80 cm. Zawierają one elementy kotwiące – przedstawione na rys. nr 4. Poziom posadowienia: - **0,90 m**.

Wszystkie fundamenty wykonać z bet. C25/30, jako W10 i zazbroić stalą żebrowaną A III.

Fundamenty należy wykonać na podkładzie z „chudego betonu” C8/10 (B10), o grubości min. 10 cm (w zależności od istniejącej sytuacji)

.10. Zabezpieczenie antykorozyjne:

Przy zastosowaniu betonu W10, nie przewiduje się powierzchniowych zabezpieczeń.

Opracował :

mgr inż. Tomasz Poniński



Poznań, 11.2017 r

4. Ksero decyzji o stwierdzeniu. przygotowania zawodowego.

URZĄD WOJEWÓDZKI

Urząd Wojewódzki
Właściwość, Administracja i Rozzw. w Budowl.
0514331
(pieczęć)

Poznań, dnia 30.04. 19 85 r.

Nr 90/85/Pw

Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

4 ust. 2, § 6 ust. 3, § 7

Na podstawie § _____ i § 13 ust. 1 pkt. 2 lit. _____ rozporządzenia Mi-
nistra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych fun-
kcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Tomasz Tadeusz POMIECKI
(imię i nazwisko)

magister inżynier budownictwa

(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony(a) dnia 14 lipca 1953 r. w Jarocinie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji _____

projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności konstrukcyjno — budowlanej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie konstrukcji budowlanych

(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) _____

_____ Tomasz Poniecki

(imię i nazwisko)

jest upoważniony(a) do:

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych :
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych. -----



IRZEWÓDZKI

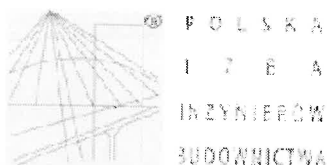


Z-ca Głównego Architekta Wojewódzkiego

mgr inż. Andrzej Jarosław Kaszubski
Wiceprezident Wydziału

(podpis i pieczęć)

5. Ksero zaświadczeń o przynależności do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
WKP-I6M-WRC-FBX *

Pan Tomasz Poniecki o numerze ewidencyjnym WKP/BO/4020/01
adres zamieszkania ul. Grobelnego 15, 61-177 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-15 roku przez:

Andrzej Mikołajczak, Zastępca Przewodniczącego Okręgowej Rady Wielkopolskiej 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. 1430] 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.

6. Oświadczenie projektanta

Poznań, 2 listopad 2017

Oświadczam, że niniejsza dokumentacja techniczna: Projekt fundamentów pod silosy – konstrukcja , przewidziana jest jako powtarzalna dla lokalizacji w terenie wg założeń konstrukcyjnych została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Tomasz Ponięcki



7. Informacja dotycz. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

1. Nazwa i adres obiektu budowlanego :

Budowa fundamentów pod zbiornik z tworzyw sztucznych na nawozy płynne.

2. Wykonawca : Firma: Kingspan Enviromental Sp. z o.o.
ul. Topolowa 5, 62-090 Rokietnica

3. Projektant :

Projekt techniczny fundamentów - konstrukcja - mgr inż. Tomasz Poniecki - upr. Nr 90/85/Pw

4. Zakres robót :

Zakres robót budowlanych obejmuje wykonanie żelbetowych fundamentów pod zbiornik dla nawozów płynnych. Do wykonania powyższych elementów konieczne będzie wykonanie wykopów fundamentowych o głębokości 0,95 m p.p.t.. Po wykonaniu fundamentów nastąpi montaż zbiornika. W trakcie prowadzenia prac budowlanych używany będzie sprzęt typu lekka koparko - spycharka, samojezdny dźwigi montażowy oraz ruchome pomosty robocze i rusztowania.

5. Wykaz istniejących obiektów budowlanych :

Należy określić stan konkretnej lokalizacji i istniejące w pobliżu objekty.

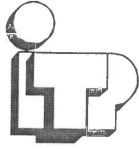
6. Wskazania dotyczące zagrożeń :

Podczas prowadzenia robót budowlanych przewiduje się wykonywanie płytkich wykopów pod posadowienie fundamentów oraz robót zbrojarskich i ciesielskich w drugim etapie roboty montażowe przy pomocy dźwigu. Ponieważ roboty te mogą być zagrożeniem dla postronnych osób, przed przystąpieniem do prowadzenia prac budowlanych należy teren budowy ogrodzić i oznakować przy pomocy tablic ostrzegawczych. Do zakończenia przewidzianych robót budowlanych nie dopuszczać na teren budowy osób postronnych. Wykopy do czasu wykonania robót fundamentowych i ich zasypania powinny być zabezpieczone przy pomocy barier ochronnych z łąt drewnianych i dodatkowo oznakowane przy pomocy taśm ostrzegawczych. Przed przystąpieniem do robót montażowych, należy przygotować podłoże do bezpiecznego ustawienia sprzętu montażowego. W tym celu teren budowy należy wyrównać a na projektowanej trasie poruszania się sprzętu montażowego należy podłoże wzmocnić lub ułożyć tymczasowe drogi z płyt drogowych. Nie dopuszcza się poruszania sprzętu montażowego po nieutwardzonym i nierównym podłożu.

Opracowanie :

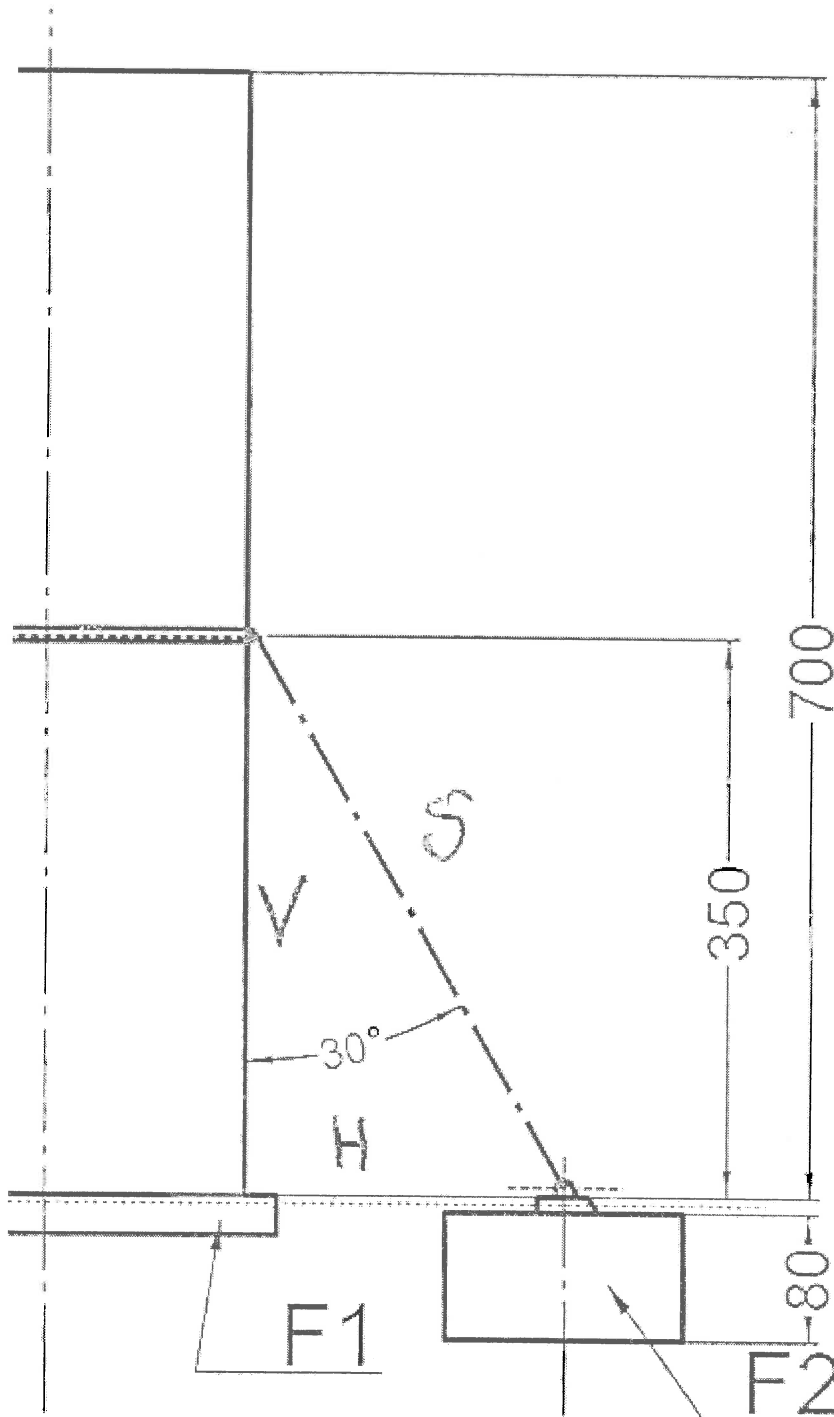
mgr inż. Tomasz Poniecki





8. Obliczenia statyczne

1). Schemat obliczeniowy :



2). Obciążenia wiatrem : teren A, całą strefa II i III dla $H_{\max} = 600$ m n.p.m.

$$p_k = q_k C_e C \beta$$

$$p = p_k \gamma, \quad \gamma = 1,5$$

$$C_e = 0,5 + 0,05 \times 7,0 = 0,85$$

.1. Przyjęto wstępnie II strefę wiatrową

$$(V_k = 26 \text{ m/s} - \text{II strefa}, \quad q_k = 0,42 \text{ kN/m}^2)$$

$$\text{dla III} \rightarrow C_e = 0,5 + 0,05 \times 7,0 = 0,85 \quad \rightarrow V_k = 31 \text{ m/sek} \rightarrow q_k = 0,55 \text{ kN/m}^2$$

.2. Wsp. wpływu aerodynamicznego : C_x wg Z1 -17 PN

$$\lambda = H/D = 7,0 / 2,5 = 2,80$$

$$\lg \frac{1}{\lambda} = \lg \frac{1}{2,80} = \lg 0,3571 = -0,447 \rightarrow k = 0,75$$

$$d \sqrt{0,1 q_k C_e} = 2,5 \sqrt{0,1 \times 550 \times 0,85} = 17 > 1,5 \rightarrow C_{\infty} = 0,9$$

$$C_x = k C_{\infty} = 0,75 \times 0,9 = 0,675$$

.3. Wsp. porywów wiatru β

Ponieważ $H < 10$ m i $\lambda = H/D = 7,0 / 2,5 = 2,80 \rightarrow$ traktujemy jako obiekt niepodatny

$$\rightarrow \beta = 1,8$$

.4. Oddziaływ. wiatru na powierzchnię zbiornika (walca) w zakresie 0,0 - 7,0 m:

$$p_k = 0,55 \times 0,85 \times 0,675 \times 1,8 = 0,568$$

$$p = p_k \gamma = 0,568 \times 1,5 = 0,852 \text{ kN/m}^2$$

$$w = 2,5 \times 0,568 = 1,42 \text{ kN/m}$$

$$w_{\text{obl.}} = 1,42 \times 1,5 = 2,13 \text{ kN/m}$$

Przyjęto, że cała siła od wiatru przekazuje się na odciąg. Wg. "Poradnika projektanta konstr. stalowych" Tom 2, str. 617, rodz.19.9.9 \rightarrow Na podst. badań stwierdzono, że rzeczywiste oddziaływanie jest większe o 15 - 20 % \rightarrow wsp - 1,2 :

$$W = 2,13 \times 7,0 \times 1,2 = 17,89 \text{ kN}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$W/S = \sin \alpha$$

- stąd **siła w odciągu** :

$$S = W / \sin 30^\circ = 17,89 / 0,5 = \mathbf{35,8 \text{ kN}}$$
 (przyjęto linę otwartą $\phi 16 \text{ mm}$)
 (bo $F = 3580 / 1800 = 1,96 \text{ cm}^2$, $n > 4 \times 1,96$)

- **siła** przekazywana przez wiatr na płaszczyznę zbiornika w obrębie odciągu:

$$V = S \cos 30^\circ = 35,8 \times 0,866 = \mathbf{31,0 \text{ kN}}$$

- **Siła pozioma** oddziaływująca na fundament :

$$H = W / 3,50 = \mathbf{5,11 \text{ kN}}$$

Fundament F-1 Przyjęto płytę o wymiarach : 2,70 x 2,70 x 0,25 m

- Ciężar F - 1	$2,7 \times 2,7 \times 0,25 \times 24$	$=$	$43,7$	\times	$1,2$	$=$	$52,4 \text{ kN}$
- Ciężar pustego zbiornika Q_1		$=$	$7,0$	\times	$1,2$	$=$	$8,4 \text{ kN}$
- Ciężar maksymalny zbiornika Q_2		$=$	<u>$500,0$</u>	\times	<u>$1,2$</u>	$=$	<u>$600,0 \text{ kN}$</u>

$$P_{\min} = 50,7 \quad 60,8 \text{ kN}$$

$$P_{\max} = 507,0 \quad 652,4 \text{ kN}$$

$$e_{\min} = M/P = 31,0 \times 1,25 / 507,0 = \mathbf{0,08 \text{ m}} < b/6 = 2,70/6 = 0,45 \text{ m}$$

$$e_{\max} = 31,0 \times 1,25 / 60,8 = \mathbf{0,64 \text{ m}} < b/4 = 2,70/4 = 0,68 \text{ m}$$

Wartości jednostkowych nacisków pod fundamentem (płytą) :

- przy pełnym zbiorniku :

$$q_{\max} = 652,4 / (2,7 \times 2,7 \times (1 \pm 6^{0,34} / 2,7)) = 89,5 (1 \pm 0,76) = \mathbf{157,5 \text{ kPa}}$$

$$\mathbf{21,5 \text{ kPa}}$$

- przy max odrywaniu (pusty zbiornik) :

$$q_{\max} = 60,8 / (2,7 \times 2,7 \times (4 \times 2,70 / 3 \times 2,7 - 6 \times 0,64)) = \mathbf{21,2 \text{ kPa}}$$

Wniosek :

Uznaje się, że przyjęte wstępnie wymiary są poprawne.

Minimalny obliczeniowy opór jednostkowy jednowarstwowego podłoża pod fundamentem (q_{r}) powinien być nie mniejszy niż 150 kPa.

Fundament F-2 Przyjęto 3 szt. bloków kotwiących o wym.: 1,50 x 1,50 x 0,80 m.

W oddziaływaniu sił zewnętrznych na fundamente nie uwzględnia się dynamicznego wpływu od wiatru :

$$S_f = 35,8 / 1,8 = 19,9 \text{ kN}$$

$$H_f = 35,8 \sin 30^\circ \times 1/1,8 = 9,94 \text{ kN}$$

$$V_f = 35,8 \sin 60^\circ \times 1/1,8 = 17,2 \text{ kN}$$

$$\text{Ciężar F-2 : } Q = 1,5 \times 1,5 \times 0,80 \times 24,0 = 43,2 \times 1,2 = 51,8 \text{ kN}$$

A). Sprawdzenie warunku równowagi sił poziomych :

- wsp. tarcia betonu o pow. chropowatą :
 - a). po piasku $f = 0,65$
 - b). po glinie plastycz. $f = 0,35$
 - c). po glinie zwartej $f = 0,40$

$$S' = -S + Q = -19,9 + 43,2 = 23,3 \text{ kN}$$

$$S'_{\text{char}} = -19,9/1,5 + 43,2 = 29,9 \text{ kN}$$

$$S_{\text{FH}} = 23,3 \times 0,65 = 15,1 \text{ kN} > H_f = 9,94 \text{ kN}$$

B). Sprawdzenie nośności podłoża :

$$M = 9,94 \times 0,9 = 8,95 \text{ kNm}$$

$$e = M/S' = 8,95 / 23,3 = 0,384 \text{ m} > b/4 = 1,5 / 4 = 0,375 \text{ m},$$

jednak na fundamencie przewidujemy 5 cm zageszczonego gruntu lub kostkę betonową, czyli dodatkowe obciążenie = $0,05 \times 1,5 \times 20,0 \text{ kN} = 1,5 \text{ kN}$, ostatecznie :

$$e = M/S' = 8,95 / (23,3 + 1,5) = 0,361 \text{ m} < b/4 = 1,5 / 4 = 0,375 \text{ m},$$

- przy max odrywaniu (pusty zbiornik) :

$$q_{\text{max}} = \frac{24,8}{1,50 \times 1,50 \times \left(\frac{4 \times 1,50}{3 \times 1,50 - 6 \times 0,361} \right)} = 28,4 \text{ kPa}$$

Wniosek :

Uznaje się, że przyjęte wstępnie wymiary są poprawne.

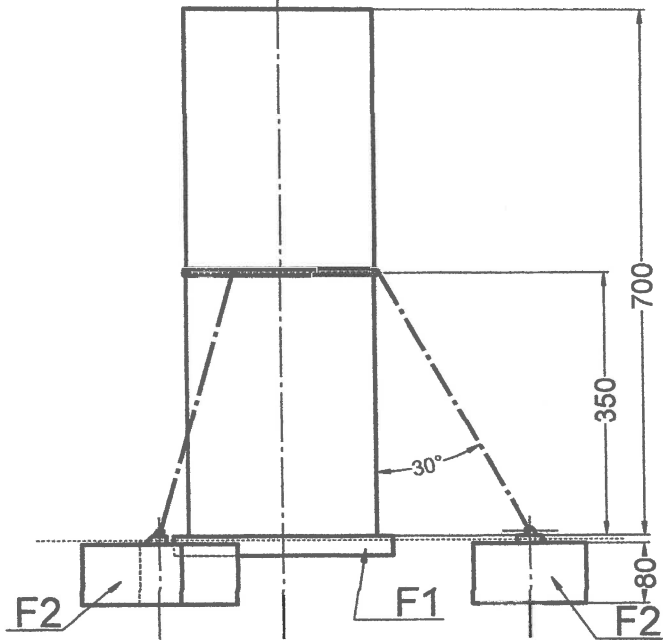
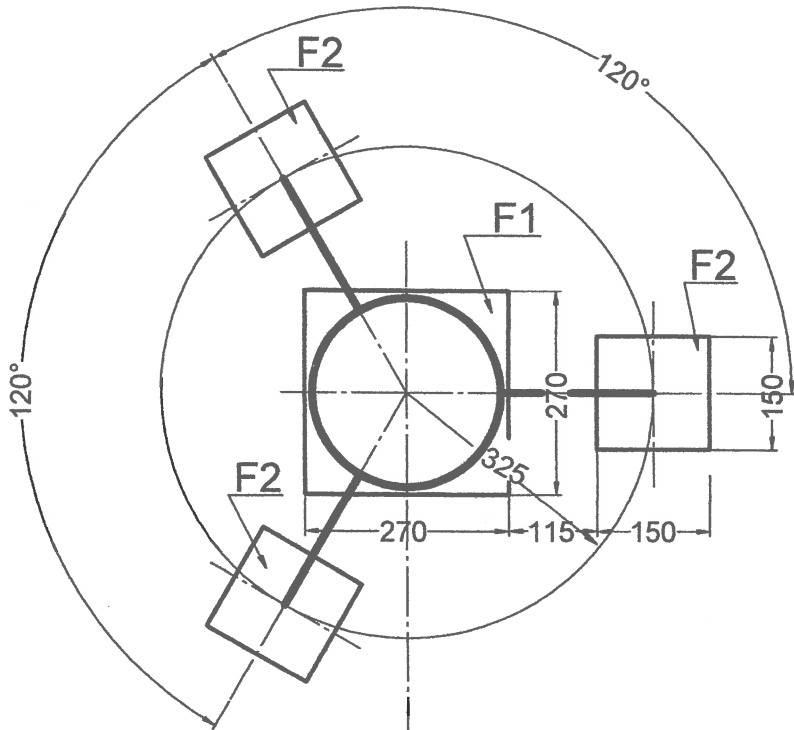
Minimalny obliczeniowy opór jednostkowy jednowarstwowego podłoża pod fundamentem (q_r) powinien być jak dla **F-1**, nie mniejszy niż 150 kPa.


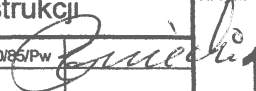
Istotnym szczegółem jest konieczność dokładne obsypanie i poprawnego zagęszczenie gruntu wokół fundamentu.

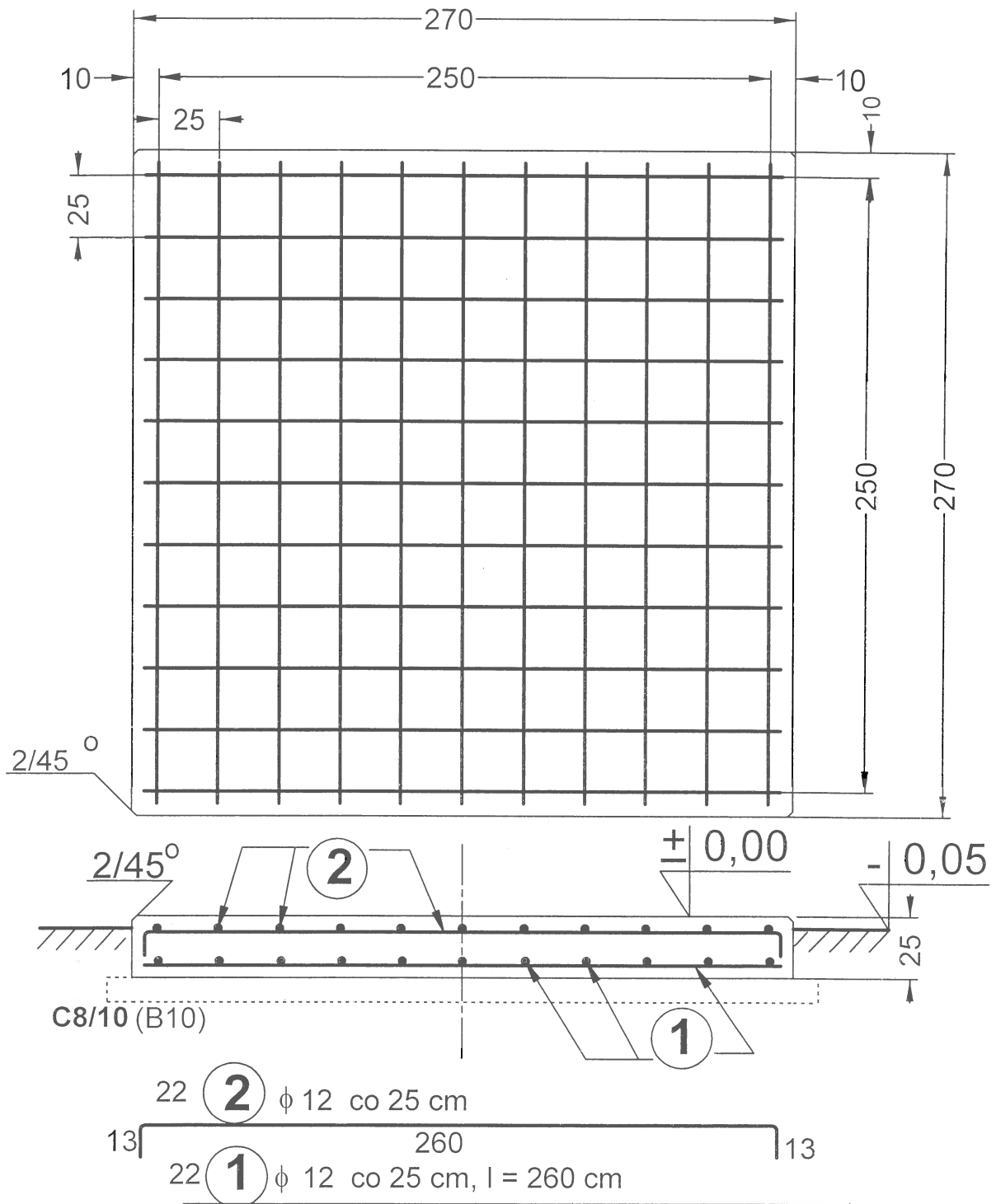
Na tym obliczenia zakończono.

Poznań, Tomasz Poniecki


Schemat konstrukcji


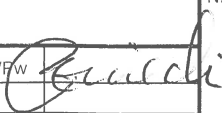


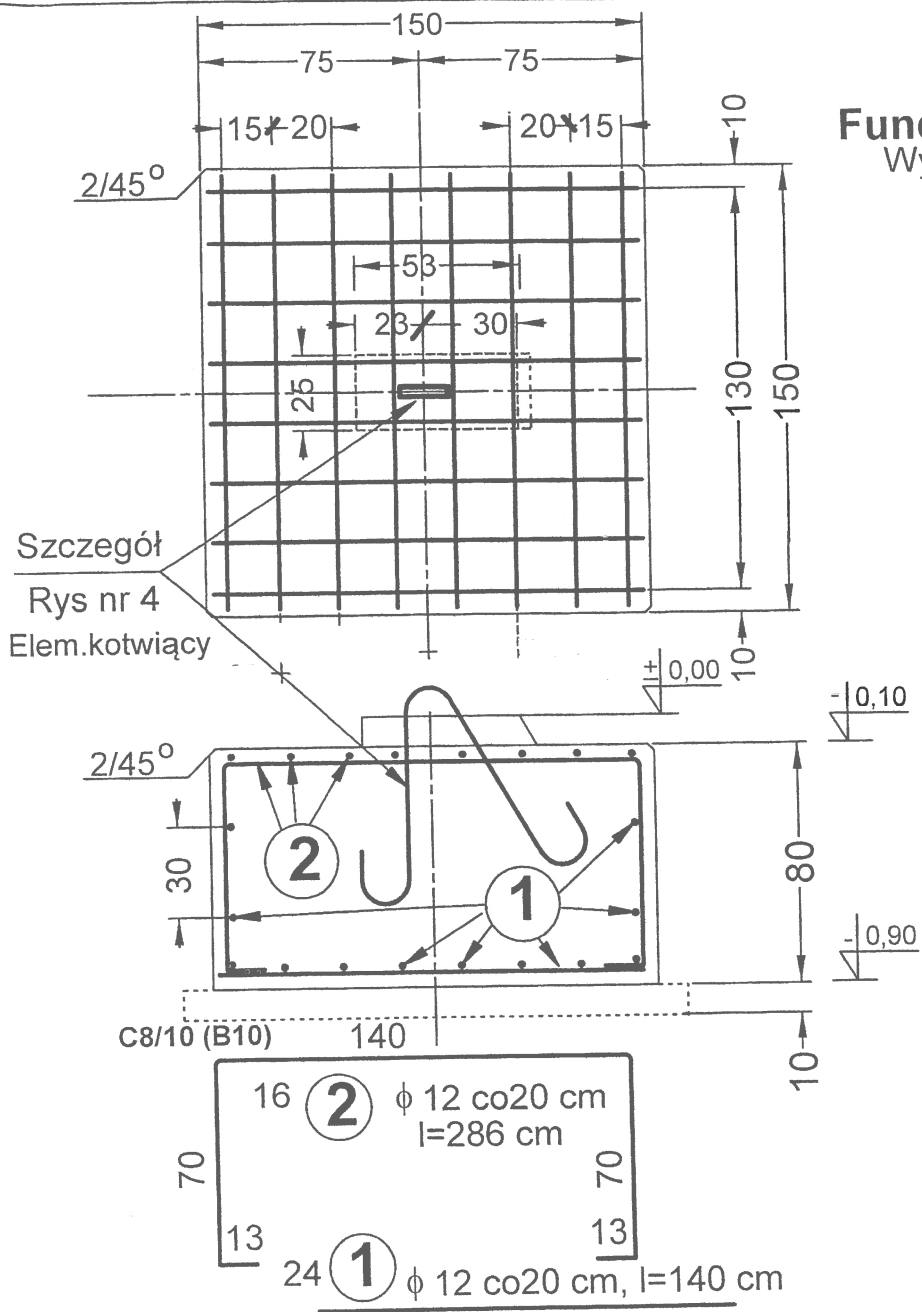
 Pracownia Projektowo- Budowlana Inż. Tomasza Ponieckiego Poznań			
Inwestor : KINGSPAN Sp. z o.o.		Data : 09. 2017	
Objekt : Fundament pod zbiornik o H = 7,0 m,		Skala : 1 : 100	
Nazwa rys. : Schemat konstrukcji		Nr rys. :	
Projektował :	mgr inż. Tomasz Poniecki	90/85/Pw	
			1



Uwaga :

1. **BETON C25/30(B 30) , W 10, XF3**
 $V = 0,675 \text{ m}^3$
2. **Stal A III m st. = 107 kg**
3. **Otulina 5 cm.**
4. **Wym. podano w centymetrach.**

 Pracownia Projektowo- Budowlana Inż. Tomasza Ponieckiego Poznań	
Inwestor : KINGSPAN Sp. z o.o.	Data : 09. 2017
Obiekt : Fundament pod zbiornik o H = 7,0 m	Skala : 1:20
Nazwa rys.: Fundament F-1	Nr rys.: 2
Projektował : mgr inż. T. Poniecki	90/85/PW 


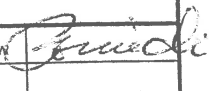


Fundament F-2
Wykonać szt. 3

Szczegół
Rys nr 4
Elem.kotwiący

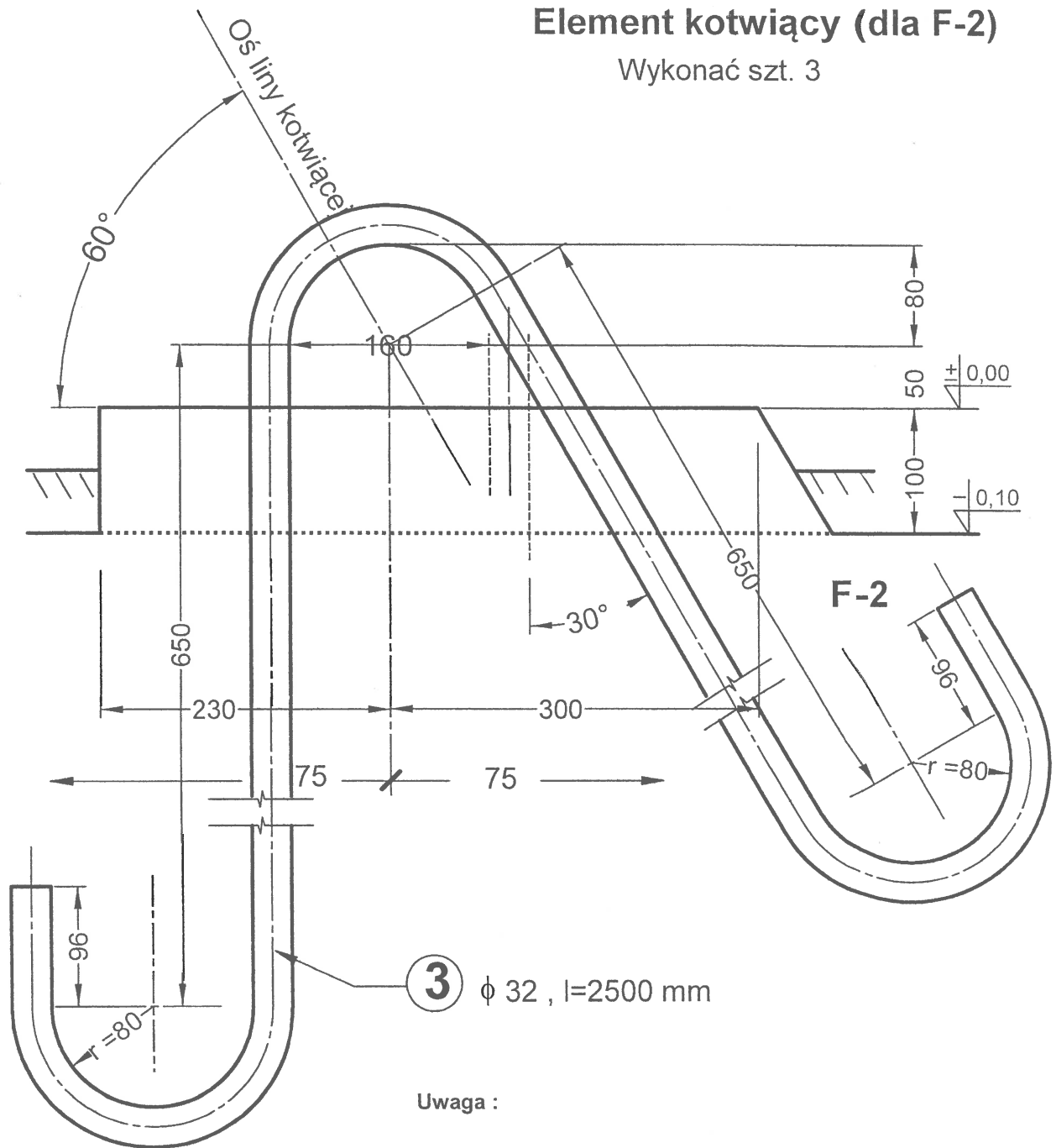
- 16 **2** ϕ 12 co20 cm
l=286 cm
- 24 **1** ϕ 12 co20 cm, l=140 cm

- Uwaga :
1. BETON C25/30(B 30) , W 10, XF_W, f = 1,8 m³
 2. Stal A III . m = 116 mb x 0,888 kg/m = 113 kg
Stal A I . m = 2,5 mb x 2,47 kg/m = 6,2 kg
 3. Otulina 5 cm.
 4. Rysunek rozpatrywać łącznie z rys. nr 4.
 5. Wymiary podano w centymetrach.

 Pracownia Projektowo- Budowlana Inż. Tomasz Poniecki Poznań	
Inwestor : KINGSPAN Sp. z o.o.	Data : 09. 2017
Obiekt : Fundament pod zbiornik o H = 7,0 m,	Skala : 1 : 20
Nazwa rys.: Fundament F-2	Nr rys.:
Projektował: mgr inż. T. Poniecki	90/85/Pw 
3	

Element kotwiący (dla F-2)

Wykonać szt. 3



Uwaga :

1. Stal A I (St3S)_m = 2,5 mb x 2,47 kg/m = 6,2 kg
2. Wymiary podano w milimetrach.

		Pracownia Projektowo- Budowlana Inż. Tomasza Poniackiego Poznań	
Inwestor :		KINGSPAN Sp. z o.o.	Data : 09. 2017
Obiekt :		Fundament pod zbiornik o H = 7,0 m,	Skala : 1 : 5
Nazwa rys.:		Element kotwiący (dla F-2)	Nr rys.:
Projektował :	mgr inż. T. Poniacki	90/85/Pw	
			4