

PROJEKT BUDOWLANY

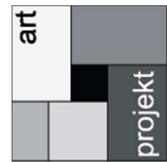
NAZWA INWESTYCJI	BUDOWA POMOSTU REKREACYJNEGO NA KĄPIELISKU W OCYPLU
INWESTOR	GMINA LUBICHOWO UL. ZBLEWSKA 8 83-240 LUBICHOWO
ADRES INWESTYCJI	GMINA LUBICHOWO DZIAŁKA NR 383, 590
BRANŻA	KONSTRUKCJA
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	Zgodnie z art. 20, pkt. 4 Ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant	mgr inż. Elżbieta Wewiórska upr. nr 1957/Gd/85 w specjalności konstrukcyjnej w zakresie projektowania bez ograniczeń	
Sprawdzający	mgr inż. Piotr Szydłowski upr. nr POM/0334/POOK/12 w specjalności konstrukcyjnej w zakresie projektowania bez ograniczeń	

Zawartość opracowania

- 1.0 Uprawnienia i izba projektantów
- 2.0 Opis techniczny
- 3.0 Wyciąg z obliczeń
- 4.0 Informacja BiOZ
- 5.0 Część graficzna :

Kościerzyna, 02 .2021



Urząd Wojewódzki
w Gdańsku
(pieczęć)

Gdańsk, dnia 1995-04-30 1995xxxx

Nr 1957/Gd/85.

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt 1 i § 13 ust. 1 pkt 2 lit.

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz. 46) stwierdza się że:

Obywatel(ka) Elżbieta Wewiórska - Firlej
(nazwisko i imię)
magister inżynier budownictwa
(tytuł naukowy - zawodowy)
urodzony(a) dnia 30 grudnia 1955 r. w Gdańsku
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta
(rodzaj funkcji)
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej
(rodzaj specjalności technicznej - budowlanej)
w zakresie
(specjalizacja zawodowa)

227 Sopot 245 3000

Obywatel(ka) Elżbieta Wewiórska - Firlej jest upoważniony(a) do:
(imię i nazwisko)

- 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 wytworzenia konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

Od decyzji niniejszej służy środek odwoławczy do Ministerstwa Administracji i Gospodarki Przestrzennej w Warszawie, ul. Filtrowa nr 57, za pośrednictwem tut. Wydziału w terminie 14 dni kalendarzowych od doręczenia.



Główny Architekt

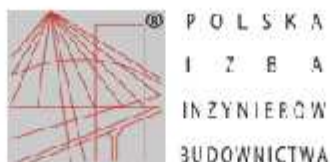
[Signature]
mgr inż. arch. Konrad Flawinski

50/

m. p.

(podpis i pieczęć)

1985-05-07
V



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-G81-F1V-7PI *

Pani Elżbieta Wewiórska o numerze ewidencyjnym POM/BO/5214/01

adres zamieszkania ul.Pasieczna 20, 81-639 Gdynia

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

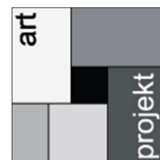
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-12-10 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 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.



POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Św. Józefa 43/44
Tel. 58-324-89-77
Fax 58-301-44-08

Gdańsk, 27 grudnia 2012 r.

syg. akt. 156/POM/OKK/12

DECYZJA

Na podstawie 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, ze zm./, art. 12 ust. 3, **art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 ze zm./, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 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, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

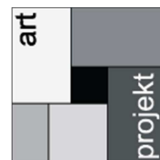
Pan PIOTR KRYSZTYN SZYDŁOWSKI
magister inżynier
urodzony dnia 26.07.1978 r. w Gdańsku

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0334/POOK/12

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres prac projektowych objętych uprawnieniami budowlanymi został określony na drugiej stronie decyzji i stanowi jej integralną część.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-1Y7-BWG-FRR *

Pan Piotr Krystyn Szydłowski o numerze ewidencyjnym POM/BO/0095/13

adres zamieszkania ul. Antoniego Abrahama 4/11, 81-352 Gdynia

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

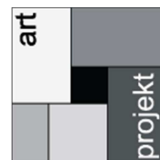
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-02-01 do 2022-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-02-03 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 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.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



2.0 Opis techniczny do projektu architektoniczno-budowlanego

1.1 Podstawa opracowania

Podstawą wykonania niniejszego opracowania projektowego jest umowa zawarta pomiędzy Pracownią Architektoniczną ART. Projekt K&M Sp. z o.o. z Kościerzyny i Firmą Projektowo – Usługową „WELA” z Gdańska.

1.2 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania było wykonanie konstrukcyjnego projektu budowlanego dotyczącego zadania: Budowa pomostu rekreacyjnego na kąpielisku w Ocyplu

1.3 Wykorzystane materiały techniczne i normy

W trakcie prac wykorzystano między innymi:

- Obciążenia budowli PN-82/B-02001
- Obciążenia śniegiem PN-EN 1991-1-3
- Obciążenia użytkowe PN-82/B-02003
- Konstrukcje drewniane PN-90/B-03200

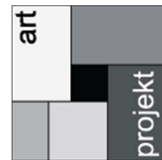
Projekt dostosowany jest do warunków stref:

III – śniegowej wg PN-80/B-020010, $q = 0,96 \text{ kN/m}^2$

Obciążenia użytkowe pomostów $q = 3.5 \text{ kN/m}^2$

1.4 Warunki geotechniczne

Na podstawie opinii geotechnicznej wykonanej przez firmę GEOTEST z Gdańska na zlecenie ART. Projekt K&M Sp. z o.o. obiekt zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej o w prostych warunkach gruntowych. We trzech otworach badawczych wykonanych w jeziorze stwierdzono grunty nośne o małym zróżnicowaniu, głównie piaski drobne i średnie oraz średnie w stanie średniozagęszczonym. Głębokość wody pod pomostem średnio 2,2m-3,0m (za wyjątkiem strefy przybrzeżnej)



1.5 Konstrukcja pomostów

Projektuje się pomosty stałe o zróżnicowanych kształtach i rzędnej nad lustrem wody oparte na palach stalowych rurowych średnicy 193.7x8.0mm. Pale nośne zostały rozmieszczone podłużnie w oparciu o moduł 6.0m. Między palami projektuje się wykonanie kleszczy z profili stalowych 2xC120. Na kleszczach zaprojektowano belki z profili 2xC140 (skrzynka) pod konstrukcję drewnianą pomostów.

Konstrukcja pomostów drewniana, belki poprzeczne co 150cm oraz podłużne co ok. 55cm, poszycie z desek gr.4 cm.

Drewniane elementy kładki zostały zaprojektowane z drewna modrzewiowego .

Wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć przed ogniem oraz korozją biologiczną poprzez natrysk lub smarowanie odpowiednimi preparatami grzybobójczymi i antybakteryjnymi bezpiecznymi dla środowiska.

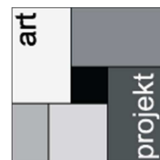
Konstrukcję stalową zabezpieczyć antykorozyjnie w klasie korozyjności C2

1.6 Uwagi końcowe

- wszystkie stosowane materiały budowlane oraz elementy, maszyny i urządzenia muszą posiadać wymagane przepisami dokumenty dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie,
- dopuszcza się zastosowanie materiałów innych producentów niż wymienionych w projekcie pod warunkiem zapewnienia co najmniej tych samych parametrów wyrobów co zastosowane w projekcie oraz uzyskania zgody Inwestora.

Autor Projektu

mgr inż. Elżbieta Wewińska



3.0 Informacja do planu BiOZ

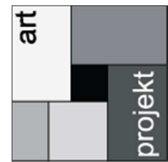
NAZWA INWESTYCJI	BUDOWA POMOSTU REKREACYJNEGO NA KĄPIELISKU W OCYPLU
ADRES INWESTYCJI	GMINA LUBICHOWO UL. ZBLEWSKA 8 83-240 LUBICHOWO
	GMINA LUBICHOWO DZIAŁKA NR 383, 590

Opracował:

Podpis:

mgr inż. Elżbieta Wewiorska
upr. nr 1957/Gd/85

Zam. 81-639 Gdynia ul. Pasieczna 20



Zakres robót:

Roboty ogólnobudowlane związane z budową pomostu rekreacyjnego w Ocyplu

Wykaz obiektów budowlanych:

Brak

Elementy zagospodarowania działki i terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Praca nad wodą o znacznej głębokości

Zagrożenia występujące w trakcie realizacji robót

- wykonywanie prac na wysokości,
- prace z elementami stalowymi znacznych rozpiętości i ciężaru,
- wykonywanie prac montażowo – budowlanych z użyciem urządzeń elektroenergetycznych tj., elektronarzędzia, rozdzielnie budowlane itp. (zagrożenie porażeniem prądem, zagrożenia związane z nieprawidłową obsługą urządzeń)

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników

Każdy pracownik powinien przejść odpowiednie szkolenia, w trakcie których powinien zostać zaznajomiony z zagrożeniami występującymi na placu budowy i na jego stanowisku pracy. Dla każdego stanowiska pracy powinno zostać przygotowane przez rzeczoznawców ds. BHP „ocena ryzyka zawodowego na stanowisku pracy”.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

W sytuacjach zagrożeń występujących w związku z wykonywaniem prac opisanych w planie BiOZ należy stosować na placu budowy środki ochrony indywidualnej. Materiały oraz substancje niebezpieczne, (gazy techniczne, rozpuszczalniki, farby ftalowe, benzyna, nafta) przechowywane w miejscach oznakowanych, zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych.

Wszystkie prace wykonywane na terenie budowy muszą być wykonywane zgodnie z rozporządzeniem z dnia 6. 02. 2003r. Dz. U nr 47/2003 „Bezpieczeństwo i Higiena Pracy w czasie wykonywania robót budowlanych”.

Roboty budowlane prowadzić zgodnie z warunkami technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (Tom I. - Budownictwo ogólne – wyd. Arkady 1990r., Tom III.- Konstrukcje stalowe - wyd. Arkady 1988r.)

W trakcie wykonywania prac należy przestrzegać przepisów BHP , ppoż. zgodnie z Dz. U. nr 13 z 10.05.1972r. z późniejszymi zmianami

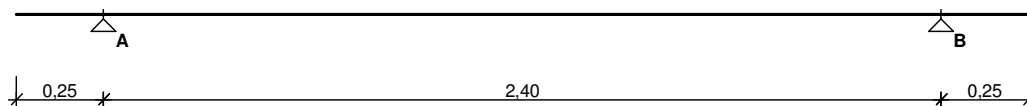
Mgr inż. Elżbieta Wewiórska

4.0 Wyciąg z obliczeń

Tablica 1. obciążenie pomostów

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (tarasy (i dachy płaskie z dostępem), które mogą być obciążone tłumem ludzi w sposób statyczny, pomosty i galerie niewspornikowe przeznaczone do obsługi urządzeń w zakładach produkcyjnych.) [3,5kN/m ²]	3,50	1,40	0,80	4,90
2.	Jodła, lipa, olcha, osika, sosna, świerk, topola o wilgotności 23% grub. 4 cm [6,0kN/m ³ ·0,04m]	0,24	1,30	--	0,31
Σ:		3,74	1,39	--	5,21

SCHEMAT BELKI POPRZECZNEJ co 1,5m



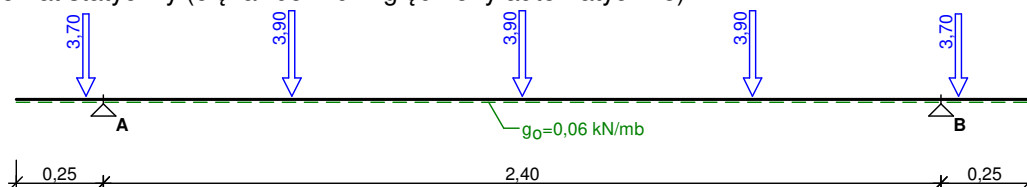
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$, klasa trwania - stałe)

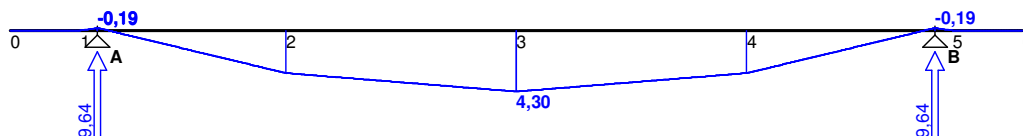
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwichrzenia:

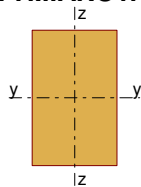
- belka zabezpieczona przed zwichrzeniem

Ugięcie graniczne przęsła $u_{net,fin} = l_o / 150$

Ugięcie graniczne wspornika $u_{net,fin} = 2 \cdot l_o / 150$

WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **10 / 16 cm**

$$W_y = 427 \text{ cm}^3, J_y = 3413 \text{ cm}^4, m = 5,44 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C22**

$$\rightarrow f_{m,k} = 22 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 13 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 20 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,4 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 10 \text{ GPa}, \rho_k = 340 \text{ kg/m}^3$$

Belka

Zginanie

Przekrój $x = 1,45 \text{ m}$

Moment maksymalny $M_{max} = 4,30 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 10,08 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,99 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 10,08 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 10,15 \text{ MPa} \quad (99,3\%)$$

Ścinanie

Przekrój $x = 0,25 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = 5,92 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,56 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,11 \text{ MPa} \quad (50,1\%)$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_B = 9,64 \text{ kN}$

$$a_p = 20,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,48 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,11 \text{ MPa} \quad (43,5\%)$$

Stan graniczny użytkowości

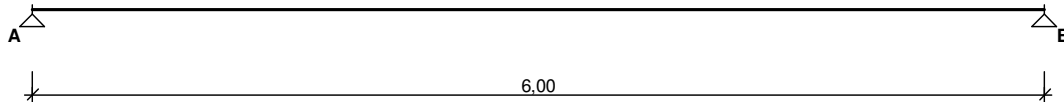
Przekrój $x = 2,90 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $u_{fin} = u_M + u_V = -3,23 \text{ mm}$

$$\text{Ugięcie graniczne } u_{net,fin} = 2,0 \cdot l_o / 150 = 2,0 \cdot 250 / 150 = 3,33 \text{ mm}$$

BELKA STALOWA PODŁUŻNA

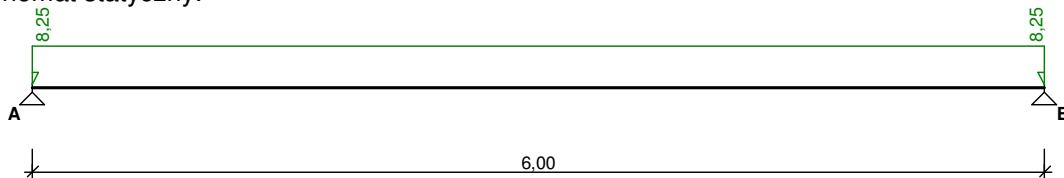
SCHEMAT BELKI



OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

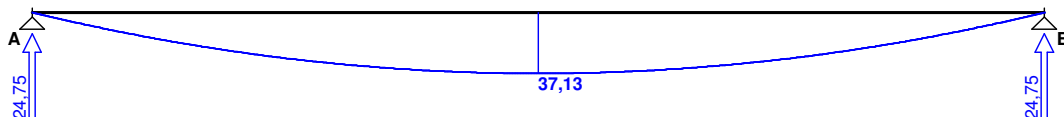
Schemat statyczny:



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



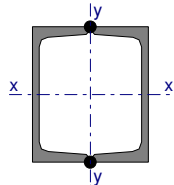
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 C 140**, połączone spoinami ciągłymi

$A_v = 19,6 \text{ cm}^2$, $m = 32,0 \text{ kg/m}$

$J_x = 1210 \text{ cm}^4$, $J_y = 862 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 1880 \text{ cm}^6$, $J_T = 6,01 \text{ cm}^4$, $W_x = 173 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1

- ścinanie: klasa przekroju 1

$M_R = 40,76 \text{ kNm}$

$V_R = 244,41 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 3,00$ m

Współczynnik zwężenia $\phi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 37,13$ kNm

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,911 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00$ m

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 24,75$ kN

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,101 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 24,75 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 73,32 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 3,00$ m

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 32$ mm

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 200 = 6000 / 200 = 30,00$ mm

PALE RUROWE Z DNIEM OTWARTYM

Reakcja na pal $q=44$ kN

[Przyjęto zagłębienie Pali w gruncie 4,5m]

PARAMETRY OBLICZEŃ

1. Charakterystyka podłoża gruntowego:

Nr	Nazwa gruntu	Z [m ppt]	I_D/I_L [-]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	γ_m [kN/m ³]	q [kPa]	t [kPa]	tn [kPa]
1	Piasek drobny	10,00	0,40	17,5	9,0	0,90	1866,2	37,4	0,0

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 2. Świeży nasyp gruntowy: | brak świeżego nasypu gruntowego |
| 3. Tarcie negatywne gruntu: | brak tarcia negatywnego gruntu |
| 4. Woda gruntowa: | poziom ustabilizowanego zwierciadła 0,00 m ppt |
| 5. Rodzaj pala: | z rury stalowej z dnem otwartym |
| 6. Technologia wykonania pala: | wbijany |
| 7. Średnica pala: | 0,19 m |
| 8. Długość pala w zwieńczeniu: | 0,00 m |
| 9. Rzędna spodu zwieńczenia pala: | 0,00 m ppt |
| 10. Oparcie fundamentu na palach: | na co najmniej 3 palach ($m=0,90$) |
| 11. Współczynnik materiałowy dla tn: | 1,1 - dla tarcia negatywnego |
| 12. Pal pojedynczy/grupa pali: | grupa pali |
| ▪ Liczba pali w grupie: | 6 |
| ▪ Rozstaw osiowy pali: | 1,50 m |
| ▪ Długość grupy pali: | 12,00 m |
| ▪ Szerokość grupy pali: | 2,50 m |

WYNIKI OBLICZEŃ

Wyniki nośności pala

Nr	Długość całkowita pąła Lc [m]	Długość pąła w gruncie Lg [m]	Nośność podstawy pąła Np [kN]	Nośność poboczniczy pąła Ns [kN]	Tarcie negatywne gruntu Tn [kN]	Pął pojedynczy		Grupa pąli	
						Nośność na wciskanie Nt [kN]	Nośność na wyciąganie Nw [kN]	Nośność na wciskanie Ntgr [kN]	Nośność na wyciąganie Nwgr [kN]
1	1,00	1,00	8	2	0	0	0	0	0
2	2,00	2,00	15	8	0	14	2	14	2
3	3,00	3,00	23	18	0	27	5	27	5
4	4,00	4,00	30	32	0	43	9	43	9
5	5,00	5,00	38	50	0	62	14	62	14
6	6,00	6,00	45	70	0	80	20	80	20
7	7,00	7,00	52	90	0	97	25	97	25
8	8,00	8,00	52	110	0	108	31	108	31
9	9,00	9,00	52	131	0	119	36	119	36
10	10,00	10,00	52	151	0	131	42	131	42

$$N_t = m \cdot (a_1 \cdot N_p + a_2 \cdot N_s) - a_2 \cdot T_n$$

$$N_w = m \cdot a_2 \cdot N_{sw}$$

$$N_{tgr} = m \cdot m_2 \cdot (a_1 \cdot N_p + m_1 \cdot a_2 \cdot N_s) - m_n \cdot a_2 \cdot T_n$$

$$N_{wgr} = m \cdot m_1 \cdot m_2 \cdot a_2 \cdot N_{sw}$$

Wyniki analizy warunków normowych nośności pąła

Nr	Długość całkowita pąła Lc [m]	Minimalne zagłębienie pąła w warstwie nośnej	Warunki geotechniczne pod podstawą pąła
1	1,00	Niewłaściwe zagłębienie pąła - niewystarczające zagłębienie pąła w warstwie nośnej.	Poprawne warunki geotechniczne pod podstawą pąła.
2	2,00	Poprawne zagłębienie pąła w warstwie nośnej.	Poprawne warunki geotechniczne pod podstawą pąła.
3	3,00	Poprawne zagłębienie pąła w warstwie nośnej.	Poprawne warunki geotechniczne pod podstawą pąła.
4	4,00	Poprawne zagłębienie pąła w warstwie nośnej.	Poprawne warunki geotechniczne pod podstawą pąła.
5	5,00	Poprawne zagłębienie pąła w warstwie nośnej.	Poprawne warunki geotechniczne pod podstawą pąła.
6	6,00	Poprawne zagłębienie pąła w warstwie nośnej.	Poprawne warunki geotechniczne pod podstawą pąła.
7	7,00	Poprawne zagłębienie pąła w warstwie nośnej.	Poprawne warunki geotechniczne pod podstawą pąła.
8	8,00	Poprawne zagłębienie pąła w warstwie nośnej.	Poprawne warunki geotechniczne pod podstawą pąła.
9	9,00	Poprawne zagłębienie pąła w warstwie nośnej.	Poprawne warunki geotechniczne pod podstawą pąła.
10	10,00	Poprawne zagłębienie pąła w warstwie nośnej.	Poprawne warunki geotechniczne pod podstawą pąła.

Wyniki nośności fundamentu zastępczego

Nr	Długość całkowita pala Lc [m]	Długość pala w gruncie Lg [m]	Nośność na wciskanie			Nośność na wyciąganie		
			Pal w grupie Ntgr [kN]	Grupa pali n·Ntgr [kN]	Fundament zastępczy NtFz [kN]	Pal w grupie Nwgr [kN]	Grupa pali n·Nwgr [kN]	Fundament zastępczy NwFz [kN]
1	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0
2	2,00	2,00	14	82	2106	2	13	110
3	3,00	3,00	27	164	4040	5	30	251
4	4,00	4,00	43	260	6109	9	54	447
5	5,00	5,00	62	371	8332	14	84	698
6	6,00	6,00	80	479	10278	20	118	978
7	7,00	7,00	97	582	12224	25	151	1257
8	8,00	8,00	108	649	14169	31	185	1536
9	9,00	9,00	119	716	16115	36	219	1816
10	10,00	10,00	131	784	18061	42	252	2095

Liczba pali w grupie: $n = 6$
Długość grupy pali: $A = 12,00 \text{ m}$
Szerokość grupy pali: $B = 2,50 \text{ m}$
Średnica pala: $d = 0,19 \text{ m}$
Długość obrysu grupy pali: $L = 2 \cdot (A+d) + 2 \cdot (B+d) = 29,76 \text{ m}$
Powierzchnia obrysu grupy pali: $P = (A+d) \cdot (B+d) = 32,79 \text{ m}^2$
NtFz = nośność pobocznic obrysu grupy pali + nośność podstawy obrysu grupy pali
NwFz = nośność pobocznic obrysu grupy pali

Mgr inż. Elżbieta Wewińska