

1. METRYKA PROJEKTU

TEMAT: PROJEKT STANOWISKA DO DEMONTAŻU I MONTAŻU
ELEMENTÓW OSPRZĘTU NA DACHACH POJAZDÓW
ZLOKALIZOWANEGO W CZĘŚCI BUDYNKU NADWOZIOWNI

OBIEKT: STACJA OBSŁUGI AUTOBUSÓW PŁASZÓW

ADRES: UL. BISKUPIŃSKA2, 30-272 KRAKÓW

INWESTOR: MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNIKACYJNE S.A.
UL. ŚW. WAWRZYŃCA 13, 31-060 KRAKÓW

BRANŻA: KONSTRUKCJA

STADIUM: PROJEKT TECHNICZNY

PROJEKTOWAŁ: inż. Leszek Turno
upr. bud. nr 294/87

KRAKÓW CZERWIEC 2016 R

2. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. METRYKA PROJEKTU	1
2. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA	2
3. RYSUNKI	3
- WIDOK NA POMOST I FUNDAMENT ŻURAWIA, PRZEKROJE.....	3
SCHEMAT POKRYCIA POMOSTU KRATAMI STACO RYS. NR 01.....	3
- FUNDAMENT F1 RYS. NR 02.....	3
- SYSTEM ZABEZPIECZENIA LINOWEGO PRZED UPADKIEM	3
ABS-Lock SYS II DLA MAX 4 OSÓB RYS. NR 03.....	3
- UCHWYT U1 RYS. NR 04.....	3
- SŁUP S1 RYS. NR 05.....	3
- PODEST P1 RYS. NR 06.....	3
- BELKA SCHODÓW B1L I B1P RYS. NR 07.....	3
- BALUSTRADA BL1, BL2, BL3 RYS. NR 08.....	3
- BALUSTRADA BL3A, BL4 RYS. NR 09.....	3
- BALUSTRADA BL5 RYS. NR 10.....	3
- BALUSTRADA BL6, ŁAŃCUCH OGNIWOWY Ł1 RYS. NR 11.....	3
4. DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE	4
4.1 UPRAWNIENIA BUDOWLANE	4
4.2 PRZYNALEŻNOŚĆ DO MAŁOPOLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA	5
4.3 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA W SPRAWIE PROJEKTU BUDOWLANEGO	6
5. OPIS TECHNICZNY	7
5.1 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	7
5.2 ZAKRES OPRACOWANIA	7
5.3 OPIS FUNDAMENTU POD ŻURAW.....	7
5.4 OPIS POMOSTU ROBOCZEGO.....	7
5.5 OPIS SYSTEMU ZABEZPIECZENIA LINIOWEGO PRZED UPADKIEM.....	8
5.6 MATERIAŁY.....	8
5.7 ZABEZPIECZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH.....	8
6. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ	9
6.1 OBCIĄŻENIE STAŁE NA POMOST.....	9
6.2 OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE NA POMOST	9
6.3 OBCIĄŻENIE OD ŻURAWIA NA FUNDAMENT.....	10
7. OBLICZENIA STATYCZNE Z WYMIAROWANIEM	12
7.1 POMOST OBSŁUGOWY	12
7.2 FUNDAMENT ŻURAWIA F1.....	16

3. RYSUNKI

- WIDOK NA POMOST I FUNDAMENT ŻURAWIA, PRZEKROJE. SCHEMAT POKRYCIA POMOSTU KRATAMI STACO	RYS. NR 01
- FUNDAMENT F1	RYS. NR 02
- SYSTEM ZABEZPIECZENIA LINOWEGO PRZED UPADKIEM ABS-Lock SYS II DLA MAX 4 OSÓB	RYS. NR 03
- UCHWYT U1	RYS. NR 04
- SŁUP S1	RYS. NR 05
- PODEST P1	RYS. NR 06
- BELKA SCHODÓW B1L I B1P	RYS. NR 07
- BALUSTRADA BL1, BL2, BL3	RYS. NR 08
- BALUSTRADA BL3A, BL4	RYS. NR 09
- BALUSTRADA BL5	RYS. NR 10
- BALUSTRADA BL6, ŁAŃCUCH OGNIWOWY Ł1	RYS. NR 11

4. DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE

4.1 UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Urządztwi, Architektury i Nadzoru Budowl.
31-547 Kraków, tel. 0 11-20-22
ul. Przy Rondzie 12
UAN-Upr.294/87

Kraków, dnia 17 sierpnia 1987r

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 4 ust.2, § 6 ust.3, § 7 i § 13 ust.1 pkt.2.
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ohhrony Srodowi
z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji tech-
nicznych w budownictwie /Dz.U.Nr 8, poz.48/

stwierdza się, że:

Obywatel Leszek TURNO inżynier budownictwa urodzony dnia
26 czerwca 1956ra w Krakowie posiada przygotowanie zawodowe
upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Obywatel LESZEK TURNO jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-
budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem lin
węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg
startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotech-
nicznych 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 - kierowania, nadzorowania
i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwa-
rzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniani
i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

Otrzymują:

1. inż.Leszek Turno
2. a/a.-



Zaca Dyrektora Wpdziału

mgr Andrzej Gajda

4.2 PRZYNALEŻNOŚĆ DO MAŁOPOLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-QF8-X41-CV8 *

Pan Leszek Turno o numerze ewidencyjnym MAP/BO/5483/01
adres zamieszkania ul. Rusałek 10/2, 31-521 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-14 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.



4.3 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA W SPRAWIE PROJEKTU BUDOWLANEGO

Projektant: inż. Leszek Turno
nr uprawnień Upr. Bud. Nr 294/87

Oświadczenie

Projektanta projektu budowlanego.

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
(tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 1409) niniejszym oświadczam,
że projekt budowlany:

TEMAT: PROJEKT STANOWISKA DO DEMONTAŻU I MONTAŻU
ELEMENTÓW OSPRZĘTU NA DACHACH POJAZDÓW
ZLOKALIZOWANEGO W CZĘŚCI BUDYNKU NADWOZIOWNI

OBIEKT: STACJA OBSŁUGI AUTOBUSÓW PŁASZÓW

ADRES: UL. BISKUPIŃSKA2, 30-272 KRAKÓW

INWESTOR: MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNIKACYJNE S.A.
UL. ŚW. WAWRZYŃCA 13, 31-060 KRAKÓW

BRANŻA: KONSTRUKCJA

STADIUM: PROJEKT TECHNICZNY

Został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy
technicznej.

Kraków Czerwiec.2016

.....

5. OPIS TECHNICZNY

5.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- dokumentacja techniczna przedmiotowego budynku.
- inwentaryzacja budowlana pomieszczenia przeznaczonego na instalację pomostu oraz żurawia.
- założenia z firmy ABUS, producenta urządzeń dźwigowych.

5.2 ZAKRES OPRACOWANIA

W zakresie opracowania zawarto:

- opracowanie fundamentowania dla żurawia firmy ABUS.
- opracowanie pomostu obsługowego w konstrukcji stalowej.
- mocowanie systemu zabezpieczenia liniowego przed upadkiem, firmy ABS Lock SYS II dla max 4 osób.

5.3 OPIS FUNDAMENTU POD ŻURAW.

Fundament został zaprojektowany na podstawie założeń przekazanych przez firmę ABUS i na podstawie dokumentacji technicznej budynku. Firma ABUS dostarcza wraz z żurawiem kotwy do osadzenia w betonie , wraz z szablonem.

Fundament typu schodkowego dostawiony do istniejącego fundamentu ściany i posadowiony na poziomie posadowienia tej ściany. Według informacji z projektu budynku wynika, że grunt w miejscu projektowanego budynku miał bardzo złe parametry geotechniczne. Według informacji z projektu budynku grunt został wymieniony i zagęszczony do parametrów gruntów o charakterze nośnym.

Po wykonaniu wykopów należy się spodziewać utwardzonych warstw piaskowo żwirowych, będących wynikiem wymiany i wzmocnienia gruntu.

Zaleca się po wykonaniu wykopu wezwać uprawnionego geologa lub autora niniejszego opracowania w celu kontroli gruntu na poziomie posadowienia.

Pod fundamentem wykonać podlewie gr. 10 cm z betonu B10.

Zabezpieczenia przeciwwilgociowe wg opisu w części architektonicznej.

5.4 OPIS POMOSTU ROBOCZEGO.

Pomost opracowano, jako stalowy pokryty kratami żeberkowymi, ocynkowanymi firmy STACO. Schody zaprojektowano z dwóch belek stalowych, do których przymocowano stopnie prefabrykowane firmy STACO. Balustrady zaprojektowano z rur. Pomost od strony autobusu posiada odczepiane zabezpieczenia w formie łańcucha ogniwowego z karabińczykami. Pomost mocowany jest do płyty żelbetowej posadzki za pomocą śrub rozprężnych lub klejanych firmy HILTI. Śruby opisano na rysunkach.

Z powodu nierówności płyty posadzki należy wykonać podlewki cementowe pod nogami pomostu.

5.5 OPIS SYSTEMU ZABEZPIECZENIA LINIOWEGO PRZED UPADKIEM.

Zastosowano zabezpieczenie liniowe firmy ABS Lock SYS II dla max 4 osób.
Na rysunkach przedstawiono składowe systemu zabezpieczającego.
System zabezpieczający został podwieszony do dźwigarów budynku za pomocą zaprojektowanych obejm stalowych.

5.6 MATERIAŁY.

Konstrukcje żelbetowe: beton C 25/30 i B10 stal AIIIIN- RB500.

Konstrukcje stalowe : stal S235 JRG2 i S235 JR.

5.7 ZABEZPIECZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH.

Powierzchnie stali przygotować do malowania poprzez osiągnięcie odpowiedniej klasy czystości. Szczegółowe informacje zawarte są w instrukcjach producenta wybranej farby.

Podaje się przykładowy skład powłoki malarskiej.

Farba epoksydowa do gruntowania TEKNOPLAST PRIMER 3.
Farba nawierzchniowa poliuretanowa TEKNODUR 0050 lub TEKNODUR 0250
Grubość poszczególnych warstw, technika nakładania farb, czas schnięcia, wg specyfikacji producenta.

Można zastosować inne zestawy malarskie po podobnych właściwościach.
Kolor należy ustalić z Inwestorem.

6. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ.

6.1 OBCIĄŻENIE STAŁE NA POMOST

Zestawienie obciążeń stałych

- stopień schodowy Staco Polska TR 3-30/34,3 z 33,3 ocynk 800x270 $7,7 \text{ kg} = 0,077 \text{ kN}$
- belka nośna schodów przyjęta automatycznie w programie.

Stopni w biegu sztuk, 15 co daje $15 \times 0,077 = 1,2 \text{ kN} : 3,0\text{m} = 0,4 \text{ kN/m}$

Na 1 belkę nośną przypada $0,4 : 2 = 0,2 \text{ kN/m}$. Wraz z balustradą przyjęto $0,3 \text{ kN/m}$

6.2 OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE NA POMOST

Zestawienie obciążeń użytkowych

- obciążenie na stopnie schodowe $1,5 \text{ kN}$

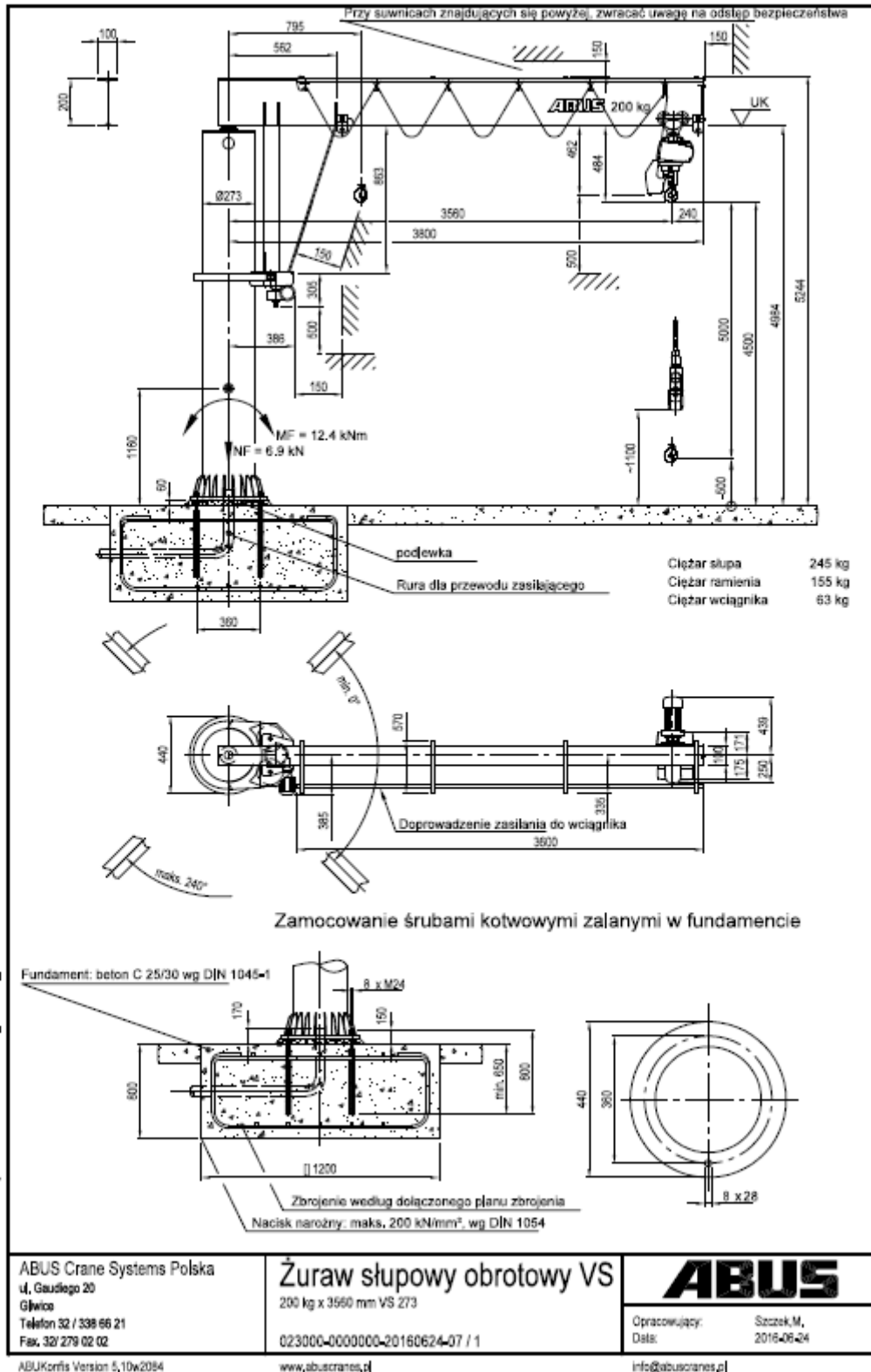
Stopni w biegu sztuk, 15 co daje $15 \times 1,5 = 18,0 \text{ kN} : 3,0\text{m} = 6,0 \text{ kN/m}$

Na 1 belkę nośną przypada $6,0 : 2 = 3,0 \text{ kN/m}$.

- obciążenie na pomost przyjęto $2,0 \text{ kN/m}^2$

6.3 OBCIĄŻENIE OD ŻURAWIA NA FUNDAMENT

ZAŁOŻENIA FIRMY ABUS DO PROJEKTOWANIA FUNDAMENTU



dane obciążeniowe wg DIN EN 1991-3

klasyfikacja:

klasyfikacja suwnicy	S3	(do udokumentowania nośności konstrukcji suwnicy)
----------------------	----	---

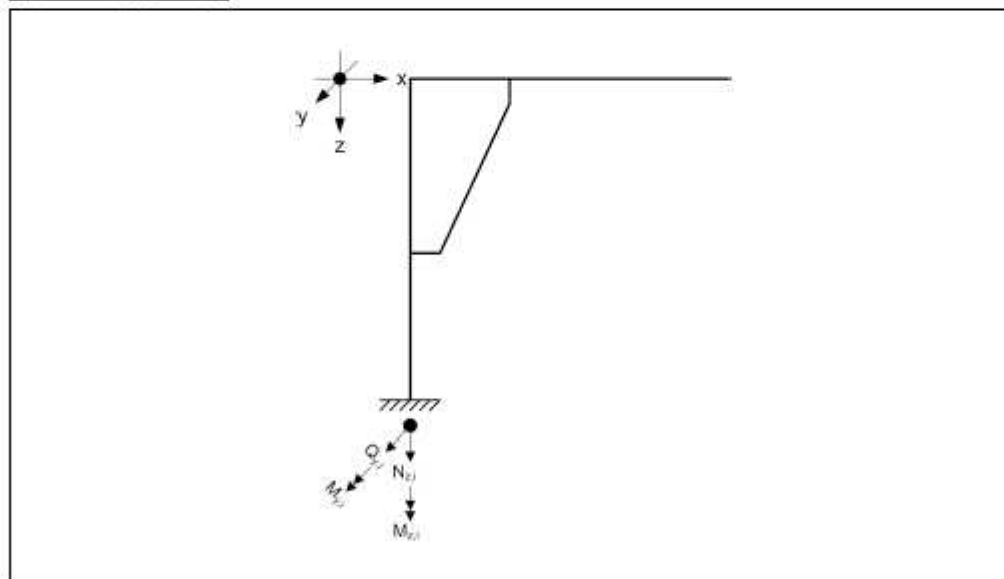
współczynniki dynamiczne q_i :

współczynniki dynamiczne	wartość q_i	wzmocniony wpływ obciążenia
q_1	1,10	Wynikające z podnoszenia i grawitacji przyspieszenie działające na masę suwnicy
q_2	1,12	Bezładność i grawitację przy podnoszeniu bez przeszkód ładunku z podłoża
q_3	1,00	Bezładność i grawitację przy gwałtownym opuszczeniu części podnoszonego ładunku
q_4	1,00	Obciążenia z jazdy po nierównościach
q_5	1,00	Obciążenia z przyspieszenia przez napęd obrotu suwnicy
q_{stat}	1,06	Dynamiczne obciążenie pomiarowe
q_{stat}	1,00	Stacyczne obciążenie pomiarowe
q_7	1,25	Obciążenia z sił burzowych

oddziaływania obciążeń i odpowiednie składowe siły bez q_i :

siły osiowe (pionowo)	siły wynikające z masy suwnicy i wózka	N_{0z}	5,0	[kN]
	siła osiowa wynikająca z masy podnoszonego ładunku	N_{0y}	2,0	[kN]
siły poprzeczne (poziomo)	siła poprzeczna wynikająca z przyspieszenia wózka (siły masowe)	Q_0	0,1	[kN]
Momenty	moment z masy suwnicy i wózka	M_{0z}	5,1	[kNm]
	moment z masy podnoszonego ładunku	M_{0y}	7,6	[kNm]
	moment z obracania suwnicy (siły masowe)	M_0	0,4	[kNm]
	moment z obracania suwnicy (siły masowe)	M_0	0,1	[kNm]
	moment z uderzenia o zdorzak (siły masowe)	M_{0z}	0,9	[kNm]

system żuraw słupowy obrotowy:



ABUS Kransysteme GmbH
 Sonnenweg 1
 51647 Gummersbach
 Telefon +49 22 61 / 37-0
 Fax. +49 22 61 / 37-247

VS 273: 200 kg x 3800 mm

Oferta: 023000-0000000-20160603-18 / 2

ABUS

Opracowujący: Cieslar, L.
 Data: 2016-06-07

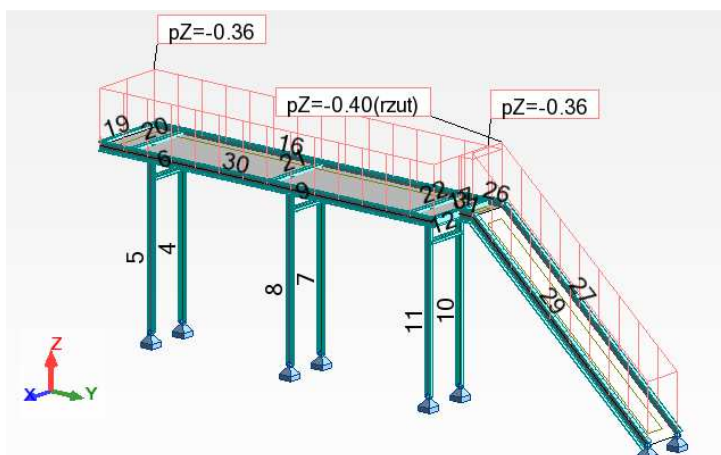
7. OBLICZENIA STATYCZNE Z WYMIAROWANIEM.

7.1 POMOST OBSŁUGOWY

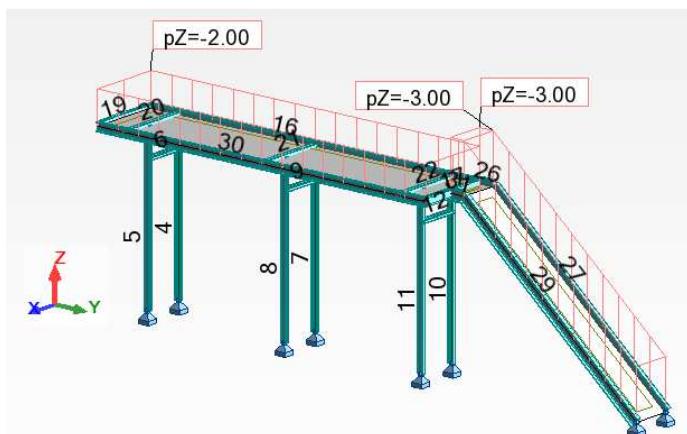
MODEL OBLICZENIOWY POMOSTU



OBCIĄŻENIA STAŁE



OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE



OBLICZENIA PRĘTA NR 7

NORMA: PN-90/B-03200
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 7

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.82 L = 2.25 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN /1/ $1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.30 + 4*1.30$

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: C 140

$h = 14.0 \text{ cm}$

$b = 6.0 \text{ cm}$

$tw = 0.7 \text{ cm}$

$tf = 1.0 \text{ cm}$

$A_y = 12.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 605.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 86.43 \text{ cm}^3$

$A_z = 9.80 \text{ cm}^2$

$I_z = 62.70 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 14.75 \text{ cm}^3$

$A_x = 20.40 \text{ cm}^2$

$I_x = 5.68 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 1.55 \text{ kN}$

$N_{rc} = 438.60 \text{ kN}$

$M_y = 0.04 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry} = 18.58 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry_v} = 18.58 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_z = -0.09 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{rz} = 3.17 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{rz_v} = 3.17 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_y = -0.32 \text{ kN}$

$V_{ry} = 149.64 \text{ kN}$

$V_z = 0.02 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1 $B_y \cdot M_{y\text{max}} = 0.04 \text{ kN} \cdot \text{m}$ $B_z \cdot M_{z\text{max}} = -0.09 \text{ kN} \cdot \text{m}$ $V_{rz} = 122.21 \text{ kN}$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 2.74 \text{ m}$

$L_{wy} = 2.74 \text{ m}$

$\lambda_y = 50.31$

wyoboczenie giętno-skrętne

$\mu_w = 1.00$

$\lambda_{y} = 0.59$

$N_{cr y} = 1670.22 \text{ kN}$

$\eta_y = 0.81$

$N_{cr x} = 1118.44 \text{ kN}$

$N_{cr zx} = 850.79 \text{ kN}$



względem osi Z:

$L_z = 2.74 \text{ m}$

$L_{wz} = 2.74 \text{ m}$

$\lambda_z = 156.29$

$\lambda_x = 0.72$

$\lambda_{zx} = 0.83$

$\lambda_z = 1.83$

$N_{cr z} = 173.10 \text{ kN}$

$\eta_z = 0.25$

$\eta_x = 0.73$

$\eta_{zx} = 0.67$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N / (\min(\eta_x, \eta_y, \eta_z, \eta_{zx}) \cdot N_{rc}) = 0.01 < 1.00$ (39); $N / (\eta \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\text{max}} / (\eta_L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z\text{max}} / M_{rz} = 0.01 + 0.00 + 0.03 = 0.04 < 1.00$ - $\Delta z = 1.00$ (58)

$V_y / V_{ry} = 0.00 < 1.00$ $V_z / V_{rz} = 0.00 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{x\text{max}} = L / 150.00 = 1.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /1/ $1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y\text{max}} = L / 150.00 = 1.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /1/ $1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA PRĘTA NR 8

NORMA: PN-90/B-03200
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 8

PUNKT: 7

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00$ $L = 2.74$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN /1/ $1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.30 + 4*1.30$

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00$ MPa

$E = 210000.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: C 140

$h = 14.0$ cm

$b = 6.0$ cm

$t_w = 0.7$ cm

$t_f = 1.0$ cm

$A_y = 12.00$ cm²

$I_y = 605.00$ cm⁴

$W_{ely} = 86.43$ cm³

$A_z = 9.80$ cm²

$I_z = 62.70$ cm⁴

$W_{elz} = 14.75$ cm³

$A_x = 20.40$ cm²

$I_x = 5.68$ cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 7.94$ kN

$N_{rc} = 438.60$ kN

$M_y = -0.05$ kN*m

$M_{ry} = 18.58$ kN*m

$M_{ry_v} = 18.58$ kN*m

$M_z = 0.20$ kN*m

$M_{rz} = 3.17$ kN*m

$M_{rz_v} = 3.17$ kN*m

$V_y = -0.32$ kN

$V_{ry} = 149.64$ kN

$V_z = -0.02$ kN

KLASA PRZEKROJU = 1 $B_y * M_{y_{max}} = -0.05$ kN*m $B_z * M_{z_{max}} = 0.20$ kN*m $V_{rz} = 122.21$ Kn



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 2.74$ m

$L_{wy} = 2.74$ m

$\lambda_y = 50.31$

wyoboczenie giętno-skrętne

$\mu_w = 1.00$

$\lambda_{y} = 0.59$

$N_{cr_y} = 1670.22$ kN

$\eta_y = 0.81$

$N_{cr_x} = 1118.44$ kN

$N_{cr_{zx}} = 850.79$ kN



względem osi Z:

$L_z = 2.74$ m

$L_{wz} = 2.74$ m

$\lambda_z = 156.29$

$\lambda_x = 0.72$

$\lambda_{zx} = 0.83$

$\lambda_z = 1.83$

$N_{cr_z} = 173.10$ kN

$\eta_z = 0.25$

$\eta_x = 0.73$

$\eta_{zx} = 0.67$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N / (\min(\eta_x, \eta_y, \eta_z, \eta_{zx}) * N_{rc}) = 0.07 < 1.00$ (39); $N / (\eta * N_{rc}) + B_y * M_{y_{max}} / (\eta * M_{ry}) + B_z * M_{z_{max}} / M_{rz} = 0.07 + 0.00 + 0.06 = 0.14 < 1.00$ - Delta z = 1.00 (58)

$V_y / V_{ry} = 0.00 < 1.00$ $V_z / V_{rz} = 0.00 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 0.0$ cm $< v_x_{max} = L / 150.00 = 1.8$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /1/ $1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00$

$v_y = 0.0$ cm $< v_y_{max} = L / 150.00 = 1.8$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /1/ $1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA PRĘTA NR 30

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 30

PUNKT: 7

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.92 L = 5.50 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN /1/ 1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.30 + 4*1.30

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: C 140

$h = 14.0 \text{ cm}$

$b = 6.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.7 \text{ cm}$

$t_f = 1.0 \text{ cm}$

$A_y = 12.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 605.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 86.43 \text{ cm}^3$

$A_z = 9.80 \text{ cm}^2$

$I_z = 62.70 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 14.75 \text{ cm}^3$

$A_x = 20.40 \text{ cm}^2$

$I_x = 5.68 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 0.17 \text{ kN}$

$N_{rc} = 438.60 \text{ kN}$

$M_y = 0.36 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 18.58 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 18.58 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_z = -0.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz} = 3.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz_v} = 3.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_y = 0.03 \text{ kN}$

$V_{ry} = 149.64 \text{ kN}$

$V_z = 0.34 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1 $B_y \cdot M_{y\max} = 0.36 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $B_z \cdot M_{z\max} = -0.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{rz} = 122.21 \text{ kN}$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$L_d = 6.00 \text{ m}$

$La_L = 0.59$

$N_z = 144.39 \text{ kN}$

$N_w = 999.10 \text{ kN}$

$M_{cr} = 70.66 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$fi_L = 0.97$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:

$L_y = 6.00 \text{ m}$

$L_{wy} = 3.00 \text{ m}$

$\lambda_y = 55.09$

wyoboczenie giętno-skrętne

$\mu_w = 1.00$

$\lambda_y = 0.65$

$N_{cr_y} = 1393.26 \text{ kN}$

$fi_y = 0.78$

$N_{cr_x} = 999.10 \text{ kN}$

$N_{cr_zx} = 783.45 \text{ kN}$

względem osi Z:

$L_z = 6.00 \text{ m}$

$L_{wz} = 3.00 \text{ m}$

$\lambda_z = 171.12$

$\lambda_x = 0.76$

$\lambda_{zx} = 0.86$

$\lambda_z = 2.00$

$N_{cr_z} = 144.39 \text{ kN}$

$fi_z = 0.22$

$fi_x = 0.71$

$fi_{zx} = 0.64$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N / (\min(fi_x, fi_y, fi_z, fi_{zx}) \cdot N_{rc}) = 0.00 < 1.00$ (39); $N / (fi \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\max} / (fi_L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z\max} / M_{rz} = 0.00 + 0.02 + 0.01 = 0.03 < 1.00$ - Delta z = 1.00 (58)

$V_y / V_{ry} = 0.00 < 1.00$ $V_z / V_{rz} = 0.00 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z\max} = L/250.00 = 2.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /1/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00

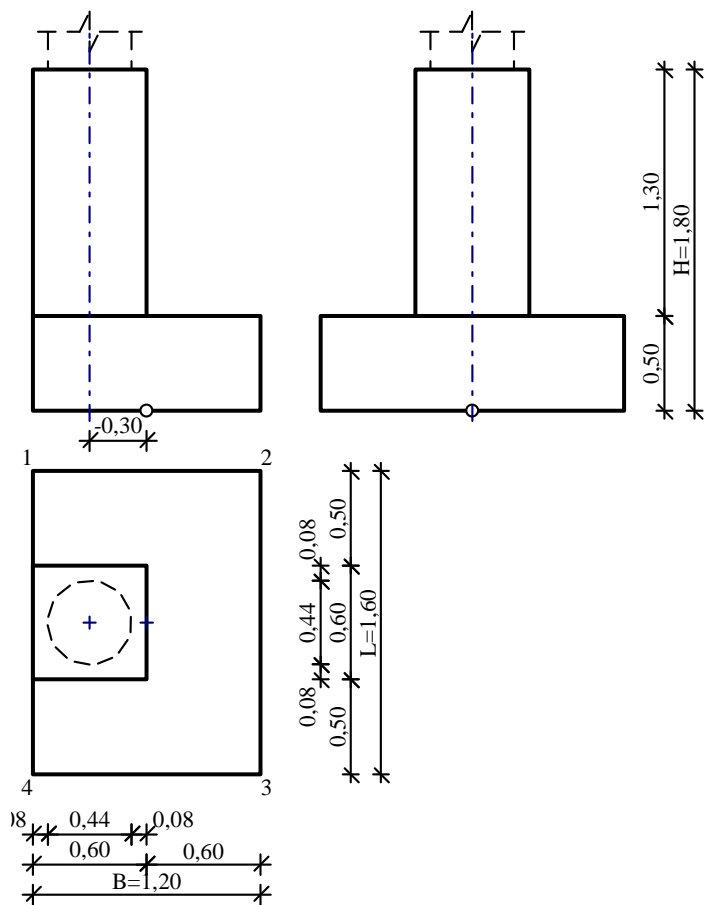


Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

7.2 FUNDAMENT ŻURAWIA F1.

SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 1,43 \text{ m}^3$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

$$\begin{aligned} B &= 1,20 \text{ m} & L &= 1,60 \text{ m} & H &= 1,80 \text{ m} & w &= 0,50 \text{ m} \\ B_g &= 0,60 \text{ m} & L_g &= 0,60 \text{ m} & B_t &= 0,00 \text{ m} & L_t &= 0,50 \text{ m} \\ D_s &= 0,44 \text{ m} & e_B &= -0,30 \text{ m} & e_L &= 0,00 \text{ m} \end{aligned}$$

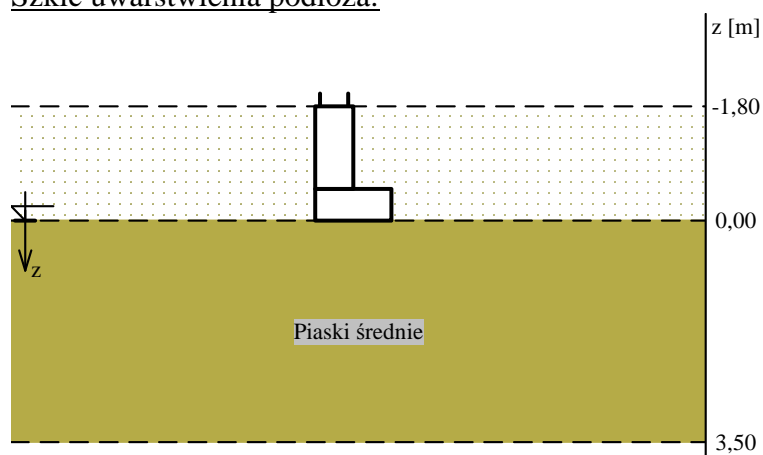
Posadowienie fundamentu:

$$D = 1,80 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,80 \text{ m}$$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawod niona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	3,50	nie	1,85	0,90	1,10	29,14	0,00	79327	88141

Naprężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 150,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	7,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	0,00
2	całkowite	7,00	0,00	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30 (B30)** → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 1733,4$ kN, $Q_{fNL} = 1822,5$ kN

$N_r = 93,4$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 1733,4$ kN = $1404,0$ kN (6,7%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 37,2$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 37,2$ kN = $26,8$ kN (0,0%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 81,0$ kPa

$\sigma_{max} = 81,0$ kPa < $\sigma_{dop} = 150,0$ kPa (54,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 13,30$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 47,21$ kNm

$M_o = 13,30$ kNm < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 47,2$ kNm = $34,0$ kNm (39,1%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,00$ cm, wtórne $s'' = 0,01$ cm, całkowite $s = 0,01$ cm

$s = 0,01$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (1,2%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,31$ m²

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 23,5$ kN

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 485,1$ kN

$N_{Sd} = 23,5$ kN < $N_{Rd} = 485,1$ kN (4,8%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,45 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **9 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$

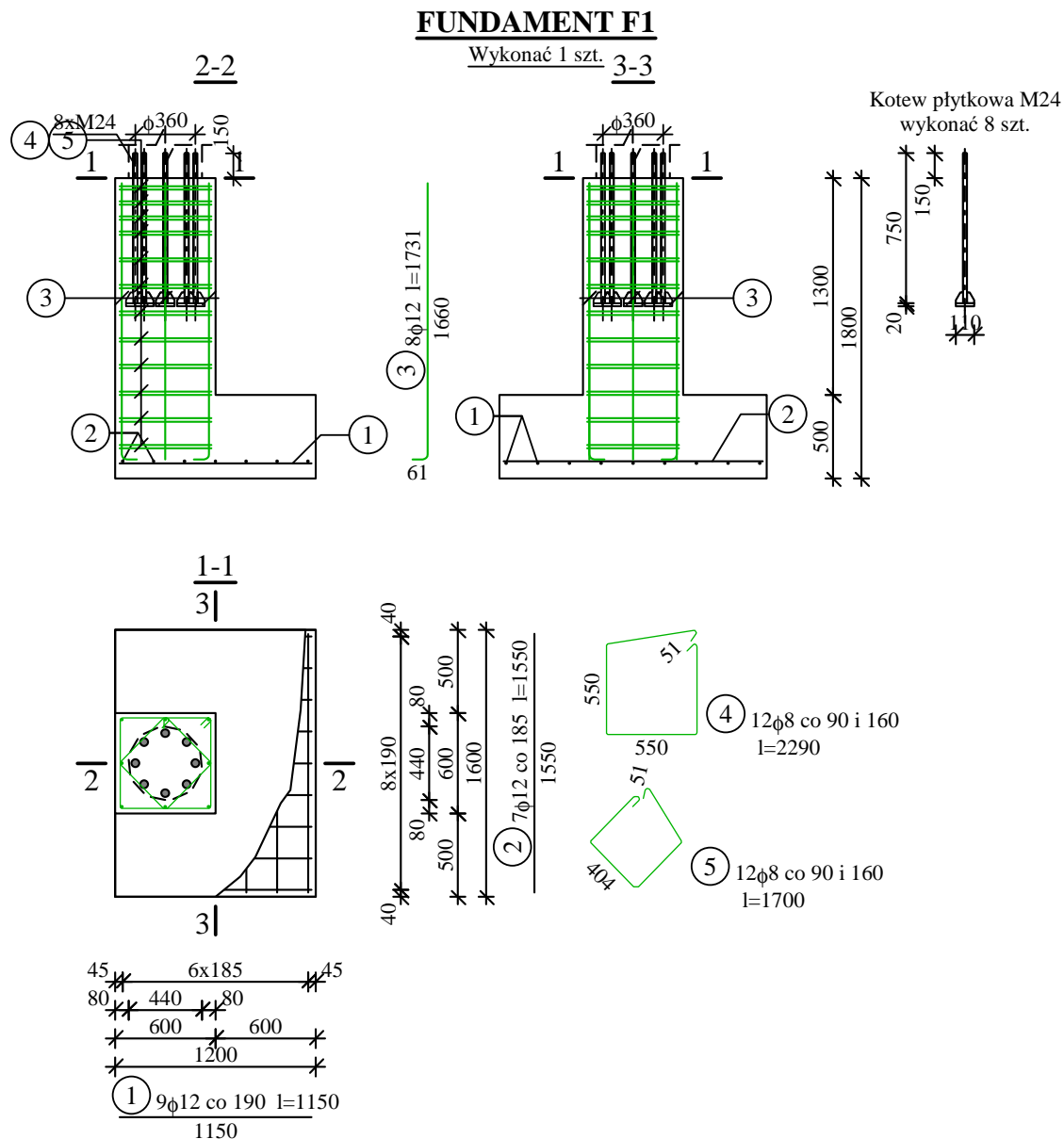
Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,80 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b	RB500	
				φ8	φ12	
FUNDAMENT F1						
1	12	1150	9		10,35	
2	12	1550	7		10,85	
3	12	1731	8		13,85	
4	8	2290	12	27,48		
5	8	1710	12	20,52		
Długość całkowita wg średnic				[m]	48,0	35,1
Masa 1mb pręta			[kg/mb]	0,395	0,888	
Masa prętów wg średnic			[kg]	19,0	31,2	
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	19,0	31,2	
Masa całkowita			[kg]	51		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Opracował inż. Leszek Turno Upr. Bud. Nr 294 /87