

**PROJEKT:** Budowa lądowiska dla śmigłowców na terenie Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Krotoszynie

**KROTOSZYN**

**FAZA:** PROJEKT BUDOWLANY

**BRANŻA:** ARCHITEKTURA, KONSTRUKCJA

**ATELIER 7**  
S p . z o o .

40-013 Katowice, ul, Staromiejska 7  
tel: 032-6080612, 6080613, fax: 032-6080614  
E-mail: [biuro@atelier7.com.pl](mailto:biuro@atelier7.com.pl)  
[www.atelier7.com.pl](http://www.atelier7.com.pl)

---

**Autor opracowania:**

dr inż. arch. Michał Tomanek ( nr ewid. upr. 214/91 )

**Sprawdzający:**

dr inż. arch. Zbyszko Bujniewicz ( nr ewid. upr. 1315/94 )

**Autor opracowania:**

Inż. Karol Musiał ( nr ewid. upr. SLK/0993/POOK/05 )

**Sprawdzający:**

mgr inż. Jan Rzendkowski ( nr ewid. upr.2/92 )

**Inwestor:** Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Krotoszynie ul. Młyńska 2, 63 700 Krotoszyn

**Adres Inwestycji** Krotoszyn, ul. Mickiewicza 21

**Data opracowania** Katowice, Marzec 2010

---

Przedmiotowy projekt jest chroniony prawem autorskim ( Dz.U. Nr 24 z 23.02.1994 )  
Zwielokrotnianie egzemplarzy, odsprzedaż, wprowadzenie do obrotu oraz opracowania zależne bez zgody autora jest zabronione.

Opracowanie wykonano przy użyciu licencjonowanego oprogramowania komputerowego firmy Autodesk:  
Revit, AutoCAD nr 391-16619976 Licencja: Michał Tomanek - Atelier 7

**SPIS TREŚCI**

1	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
1.1	Dokumenty.....	3
1.2	Obowiązujące Prawo Budowlane i PN.....	3
2	CEL OPRACOWANIA .....	4
3	ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
4	ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	4
4.1	Informacja o terenie .....	4
4.2	Urbanistyka .....	4
4.2.1	Zieleń .....	5
4.2.2	Odwodnienie.....	5
4.2.3	Wyburzenia i likwidacje.....	5
4.2.4	Ładowisko.....	7
5	SIECI ZEWNĘTRZNE .....	8
5.1	Energetyka.....	8
5.2	Woda .....	8
5.3	C.O.....	8
5.4	Kanalizacja deszczowa .....	8
5.5	Kanalizacja sanitarna.....	8
6	WARUNKI GRUNTOWE I SZKODY GÓRNICZE .....	9
6.1	Informacje ogólne .....	9
6.2	Warunki wodne.....	9
6.3	Geotechniczne warunki realizacji inwestycji .....	9
6.3.1	Posadowienie.....	9
6.3.2	Przemarzanie gruntu .....	9
7	ŁADOWISKO.....	10
7.1	Procedura lądowania i startu – dane ogólne.....	10
7.2	Konstrukcja ładowiska .....	13
7.2.1	Założenia przyjęte w projekcie.....	13
7.2.2	Warunki gruntowo-wodne.....	14
7.2.3	Opis konstrukcji .....	14
7.2.4	Fundamenty.....	14
7.2.5	Rama żelbetowa .....	15
7.2.6	Klatka schodowa.....	15
7.2.7	Materiały konstrukcyjne .....	15
7.3	Oświetlenie ładowiska.....	16
7.4	Rękaw wietrzny.....	16
7.4.1	Mocowanie.....	18
7.5	Kamera dozoru .....	19
8	ZESTAWIENIE RYSUNKÓW.....	20

## 1 PODSTAWA OPRACOWANIA

### 1.1 Dokumenty

---

- Badania geotechniczne gruntu przedmiotowej inwestycji ( w załączeniu )
- Mapa zaktualizowana do celów projektowych przedmiotowej inwestycji
- Dokumentacja fotograficzna wykonana przez Wasko / Atelier 7
- Wytyczne inwestycyjne inwestora
- Wizja lokalna terenu opracowania

### 1.2 Obowiązujące Prawo Budowlane i PN

---

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. Nr 75 z dn. 15.06.2002r. wraz z późniejszymi zmianami
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dn. 28.08.2003r., w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, załącznik: Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 26.09.1997r.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 10 listopada 2006 roku w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej – Dz. U. Nr 213, poz. 1568
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z dnia 11 lipca 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 50, poz. 563 z dn. 11.05.2006 r.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” DZ. U. Nr 43, poz. 430 z dnia 14.05.1999r
- Prawo lotnicze
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003r. w sprawie warunków jakie powinny spełniać obiekty budowlane oraz naturalne w otoczeniu lotniska (Dz. U. Nr 130, poz. 1192),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 lipca 2004r. w sprawie wymagań dla ładowisk (Dz. U. Nr 170, poz. 1791),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 kwietnia 2004r. w sprawie klasyfikacji lotnisk i rejestru lotnisk cywilnych (Dz. U. Nr 122, poz. 1273),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 kwietnia 2004r. w sprawie ewidencji ładowisk (Dz. U. Nr 118, poz. 1237 i 1238),

## 2 CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji budowy ładowiska śmigłowcowego przy budynku szpitala wraz z towarzyszącą infrastrukturą.

## 3 ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje:

- Projekt architektoniczny ( zagospodarowania terenu )
- Projekt konstrukcyjny

## 4 ZAGOSPODAROWANIE TERENU

### 4.1 Informacja o terenie

---

- Nr działki: 776
- Położenie w obrębie miasta Krotoszyn przy ul. Mickiewicza 21

### 4.2 Urbanistyka

---

Inwestycja zlokalizowana w będzie na terenie należącym do Szpitala w Krotoszynie przy ul. Mickiewicza 21

Dojazd i dojście do szpitala zapewnia ulica Mickiewicza oraz wjazd ulicą dojazdowa od strony ul. Mickiewicza, który to wjazd zapewni dojazd do projektowanego ładowiska i połączy go z Szpitalnym Oddziałem Ratunkowym.



Terren Opracowania

#### 4.2.1 Zieleń

Na terenie opracowania nie występuje roślinność wysoka i średnia. Projekt przewiduje wykonania nasadzenia zieleni niskiej ( trawnika ) przy realizowanych elementach ładowiska

Powierzchnie skarp i trawników w granicach opracowania należy wyplantować i pokryć warstwą humusu o grubości 6cm, dowiązując się do projektowanych rzędnych krawężników. W trakcie układania na trawnikach humus powinien zostać zagęszczony walcem gładkim o masie 250kg, a następnie spulchniony kolczatką lub zagrabiony ręcznie na głębokość 3cm. Humus przewidziany do sadzenia roślin nie może zawierać kamieni, gliny, korzeni, trawy. Humus powinien zapewnić normalny rozwój roślin i traw na trawnikach.

Skład mieszanki traw:

- rajgras angielski (Lolium perenne) 50%
- kostrzewa czerwona (Festuca rubra) 30%
- wiechlina łąkowa (Poa pratensis) 20%.

Można zastosować gotową mieszankę traw w miejsce proponowanej wyżej.

#### 4.2.2 Odwodnienie

Odprowadzenie wody opadowej z powierzchni opracowania pozostaje bez zmian

#### 4.2.3 Wyburzenia i likwidacje

Na terenie opracowania w granicach inwestycji zlokalizowane są dwa wolnostojące budynki stalowe garaży  
Oba budynki zostaną wyburzone





#### 4.2.4 Lądowisko

Projekt przewiduje wykonanie lądowiska jako wyniesionego.

Lądowisko zostanie umieszczone na żelbetowej platformie na wysokości 7,00 m nad poziomem terenu

Przy lądowisku wykonany zostanie podest prowadzący do wolnostojącego szybu podnośnika przeznaczonego do transportu chorych z i na poziom lądowiska

Bezpośrednio przy podejściu zlokalizowana zostanie stalowa klatka schodowa czterobiegowa.

Wokół lądowiska wykonane zostanie zabezpieczenie z siatki stalowej szerokości 1,5 m zamocowanej na profilach stalowych

#### Konstrukcja nawierzchni.

Konstrukcję nowoprojektowanej nawierzchni przyjęto w oparciu o technologię wykonania kraty azurowej TWS (z włókna szklanego) opartej na profilach stalowych podkonstrukcji nośnej które ułożone są na podstawowej konstrukcji nośnej żelbetowej lądowiska



## **5 SIECI ZEWNĘTRZNE**

### **5.1 Energetyka**

---

Zasilanie oświetlenia lamp obrysowych i kierunkowych oraz oświetlenia rekawa wietrznego wg odrębnego opracowania.

### **5.2 Woda**

---

Nie przewiduje się działań w obrębie sieci wodnej

### **5.3 C.O.**

---

Nie przewiduje się działań w obrębie sieci ciepłowniczej

### **5.4 Kanalizacja deszczowa**

---

Odprowadzenie wody opadowej z powierzchni opracowania pozostaje bez zmian  
Nie przewiduje się drenażu oraz odprowadzenia wód deszczowych do kanalizacji deszczowej.  
Wody opadowe będą wchłaniane w glebę

### **5.5 Kanalizacja sanitarna**

---

Nie przewiduje się działań w obrębie sieci kanalizacji sanitarnej



## **6 WARUNKI GRUNTOWE I SZKODY GÓRNICZE**

### **6.1 Informacje ogólne**

---

Podłoże terenu, pod warstwą nasypu ( piasek, drobny próchniczny i gruz ceglany czarny lub szary ), występują gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych lub ze żwirem

Warstwa geotechniczna Ia – gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych  $I_L = 0,25$

Warstwa geotechniczna Ib – gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych/ żwiru  $I_L = 0,20$

Warstwa geotechniczna Ic – gliny piaszczyste z przewarstwieniami żwiru  $I_L = 0,10$

Warstwa geotechniczna II – piasek średni

Teren zaliczono do I kategorii geotechnicznej

### **6.2 Warunki wodne**

---

Woda gruntowa występuje na poziomie między 0,9 a 3,8 m

Woda gruntowa nie wykazuje agresywności w stosunku do betonu

### **6.3 Geotechniczne warunki realizacji inwestycji**

---

#### **6.3.1 Posadowienie**

Przy posadowieniu na gruncie do obliczeń należy przyjąć wartości parametrów zgodnie z wykonanymi badaniami geotechnicznymi gruntu.

#### **6.3.2 Przemarzanie gruntu**

W pracach projektowych należy uwzględnić głębokość przemarzania gruntu wynoszącą 1,0 m.

## 7 LĄDOWISKO

### 7.1 Procedura lądowania i startu – dane ogólne

---

Lądowisko przeznaczone do lądowania i startu śmigłowców Lotniczego Pogotowia Ratunkowego typu EC-135 w wersji medycznej

Śmigłowiec przeznaczony do przewożenia osób( w zależności od konfiguracji ) :

- 1 pilot - 4 członków personelu medycznego - 1 pasażer
- 1 pilot - 3 członków personelu medycznego - 2 pasażerów
- 2 pilotów - 2 członków personelu medycznego - 2 pasażerów

#### Wymiary

Długość 12.16 m / 39.9 ft

Długość kadłuba 10.20 m / 33.5 ft

Wysokość 3.51 m / 11.5 ft

Szerokość 2.65 m / 8.7 ft

Średnica wirnika głównego 10.20 m / 33.5 ft

Maksymalny wymiar śmigłowca 12,19 m

#### UWAGA

Do wyliczenia wielkości pola startowego przyjęto maksymalny wymiar śmigłowca EC-145 – 13,03m

Maksymalna masa startowa 2,910 kg / 6,145 lbs

Masa własna śmigłowca ( standardowe wyposażenie ) 1,455 kg / 3,208 lbs

Ładowność 1,455 kg / 3,208 lbs

Standardowa pojemność paliwa 560 kg / 1,235 lbs





#### Procedura startu

Główny kierunek startu 34 ( 339° ) ( 338,56 )

#### Start z pozycji

51° 41' 59,24" N

17° 25' 55,36" E

H = 138,92 m.n.p.m. ( 423,4 ft )

Ścieżka startu 1:6

#### Procedura lądowania

#### Lądowisko

51° 41' 59,24" N

17° 25' 55,36" E

H = 138,92 m.n.p.m. ( 423,4 ft )

Główny kierunek podejścia 34 ( 339° ) ( 338,56 )

Ścieżka podejścia 1:6

## 7.2 Konstrukcja ładowiska

### 7.2.1 Założenia przyjęte w projekcie

Obciążenia stałe – wg gabarytów poszczególnych elementów, ciężary wg [3]

#### STAŁE ŁADOWISKO

	charakterystyczne		g		obliczeniowe	
- płyty Fibrolux TWS ISO 60 SWL	0,48	x	1,10	=	0,53	
-----						
$g_n$	=	0,48	$\text{kN/m}^2$	$g_o$	=	0,53
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,10	
- balustrada	0,50	x	1,10	=	0,55	
-----						
$g_n$	=	0,50	$\text{kN/m}$	$g_o$	=	0,55
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,10	

#### STAŁE KLATKA SCHODOWA

	charakterystyczne		g		obliczeniowe	
- kraty "mostostal"	0,60	x	1,10	=	0,66	
-----						
$g_n$	=	0,60	$\text{kN/m}^2$	$g_o$	=	0,66
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,10	
- balustrada	0,50	x	1,10	=	0,55	
-----						
$g_n$	=	0,50	$\text{kN/m}$	$g_o$	=	0,55
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,10	

#### ZMIENNE ŁADOWISKO

Obciążenie równomiernie rozłożone

- użytkowe	2,00	x	1,30	=	2,60	
-----						
$g_n$	=	2,00	$\text{kN/m}^2$	$g_o$	=	2,60
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,30	

Sily skupione

- ciężar śmigłowca	29,00	x	1,10	=	31,90	
<hr/>						
$g_n$	=	29,00	kN	$g_o$	=	31,90
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,10	
współczynnik dynamiczny			$\beta$	=	2,00	

#### ZMIENNE KLATKA SCHODOWA

Obciążenie równomiernie rozłożone

- użytkowe	3,00	x	1,30	=	3,90	
<hr/>						
$g_n$	=	3,00	kN/m <sup>2</sup>	$g_o$	=	3,90
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,30	

### 7.2.2 Warunki gruntowo-wodne

W podłożu dokumentowanego terenu zalegają utwory czwartorzędu. Reprezentowane są przez kolejne warstwy:

I – przewarstwiająca się glina piaszczysta i piaski drobne.

Ib – przewarstwiająca się glina piaszczysta z piaskiem drobnym, żwirem, piaskiem grubym

Ic – przewarstwiająca się glina piaszczysta i żwir

II – piasek średni

W podłożu nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Grunty rodzime charakteryzują się dobrymi parametrami nośności. Warstwę nasypów niebudowlanych należy bezwzględnie usunąć.

Zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 24 IX 1998 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, przedmiotowy obszar charakteryzują proste warunki gruntowe a obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

### 7.2.3 Opis konstrukcji

Zaprojektowano ładowisko o wymiarach 24,40 x 24,40 m. Poziom nawierzchni ładowiska to +7,00 m powyżej poziomu terenu.

Konstrukcję ładowiska stanowią cztery ramy żelbetowe, monolityczne na których oparta jest stalowa konstrukcja, która składa się z belek wykonanych z profili IPE270 w rozstawie co 2,0 m, na nich oparte są płatwie IPE180 w rozstawie 0,90 m. Płytę ładowiska zaprojektowano z wykorzystaniem systemowych krat pomostowych TWS ISO 60 SWL firmy Fibrolux. UWAGA : Mocowanie krat pomostowych do konstrukcji stalowej wg wytycznych producenta.

Dodatkowo na etapie projektu wykonawczego należy uwzględnić wykonanie poziomych siatek ochronnych wokół ładowiska o wysięgu 1,5 m.

### 7.2.4 Fundamenty

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednio przy pomocy stóp fundamentowych, żelbetowych o wymiarach 2,20 x 2,20 m i wysokości 0,40 m oraz 1,80 x 1,80 m i wysokości 0,40 m. poziom posadowienia fundamentu to -1,00 m. Pod klatką schodową oraz pod szybem dźwigu windowego zaprojektowano płytę fundamentową o wysokości 0,40 m

### 7.2.5 Rama żelbetowa

Zaprojektowano cztery ramy żelbetowe, monolityczne. Trzy ramy składają się z czterech słupów o przekroju 0,40x 0,40 m oraz rygli o przekroju 0,60x 0,40 m. Jedna rama składa się z pięciu słupów (1 dodatkowy słup do mocowania konstrukcji klatki schodowej) o przekrojach jak wyżej. Zbrojenie słupa oraz belek wg obliczeń statycznych

### 7.2.6 Klatka schodowa

Klatka schodowa została zaprojektowana jako stalowa. Konstrukcję podstawową stanowią słupy HEB240, do których przymocowane są belki HEB200. Na belkach opierane są biegi schodowe które składają się z profili C200 oraz prefabrykowanych stopni Polimex-Mostostal o wymiarach 1,20 x 0,305 m. Przewiduje się skręcane połączenia pomiędzy większością elementów. Płyty spocznikowe wykonać z krat pomostowych o wysokości 60 mm. W klatce schodowej przewiduje się zastosowanie barier ochronnych do wysokości 1,10 m.

### 7.2.7 Materiały konstrukcyjne

Beton konstrukcyjny fundamentów, belek oraz słupów – C30/37

Stal

Stal zbrojeniowa - A-IIIIN ( BSt500S)

Stal profilowa –St3S

### Zabezpieczenie antykorozyjne

Dla przedmiotowego zadania przyjęto klasę ekspozycji XC4, w ślad za taką klasyfikacją, w celu ochrony stali przed korozją w elemencie przyjęto następujące grubości otulin  $c_{min} = 30$  mm

Zabezpieczenie stali profilowej (wszelkiego rodzaju marki blachy, profile stalowe): zastosować powłoki malarskie wg. [7]

### Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Strefę prowadzenia robót należy wygrodzić i odpowiednio oznakować tabliczkami ostrzegawczymi. Stanowiska robocze należy utrzymywać w należytym porządku, a materiały i surowce składować w sposób zapewniający swobodny do nich dostęp, tak aby nie utrudniały poruszania się.

Prace podczas montażu konstrukcji wymagają szczególnej ostrożności. Pracownicy powinni być odpowiednio przeszkoleni w zakresie BHP.

W miejscach prowadzenia robót nie powinny przebywać osoby postronne.

### Wykaz literatury

- [1] PN-B-03264:2002 „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie”  
tu trzeba dodać normę stalową
- [2] PN-82/B-02000 „Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.”
- [3] PN-82/B-02001 „Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.”
- [4] PN-77/B-02011 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.”
- [5] PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”
- [6] PN-82/B02004 „Obciążenia budowli – Obciążenia zmienne technologiczne – Obciążenia pojazdami”
- [7] PN-EN ISO 12944-7: 2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich.

### 7.3 Oświetlenie lądowiska

---

Przewiduje się wykonanie oświetlenia w postaci świateł obwodowych, naprowadzających, oświetlenia pola wzlotów oraz podświetlenia rękawa wietrznego

Wszystkie zastosowane do oświetlenia wyroby muszą spełniać wymagania ICAO Annex 14 vol. II oraz CAP 437.

Całe oświetlenie może być użyte do strefy bezpiecznej lub do strefy zagrożonej wybuchem. Wyroby te posiadać muszą wówczas certyfikat ATEX.

W przypadku niniejszego projektu uznaje się planowane lądowisko za strefę bezpieczną

Światła obwodowe TEF 2440 LED

Podświetlony rękaw wietrzny (Windsock) TEF 9967B

Światła podejścia należy umieścić na słupach aluminiowych wysokości 7m osadzonych w żelbetowych fundamentach systemowych

### 7.4 Rękaw wietrzny

---

Bezpośrednio przy lądowisku należy umieścić rękaw wietrzny. W najwyższym punkcie budynku sąsiedniego powinno się zamontować dodatkowy rękaw wietrzny (wskaźnik kierunku wiatru)

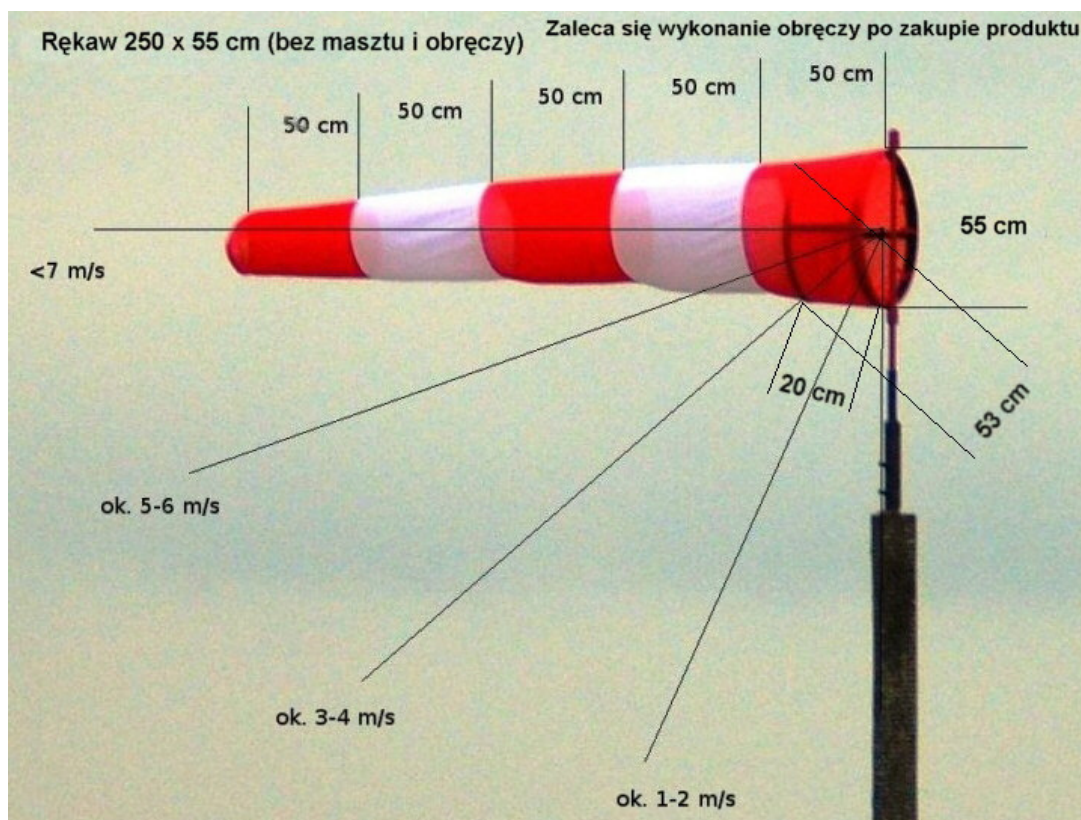
Rękaw należy zamontować na maszcie antenowym (typowym jak dla anteny telewizyjnej) umocowanym do wystającego elementu dachu, na jego krawędzi)

Wielkość rękawa:

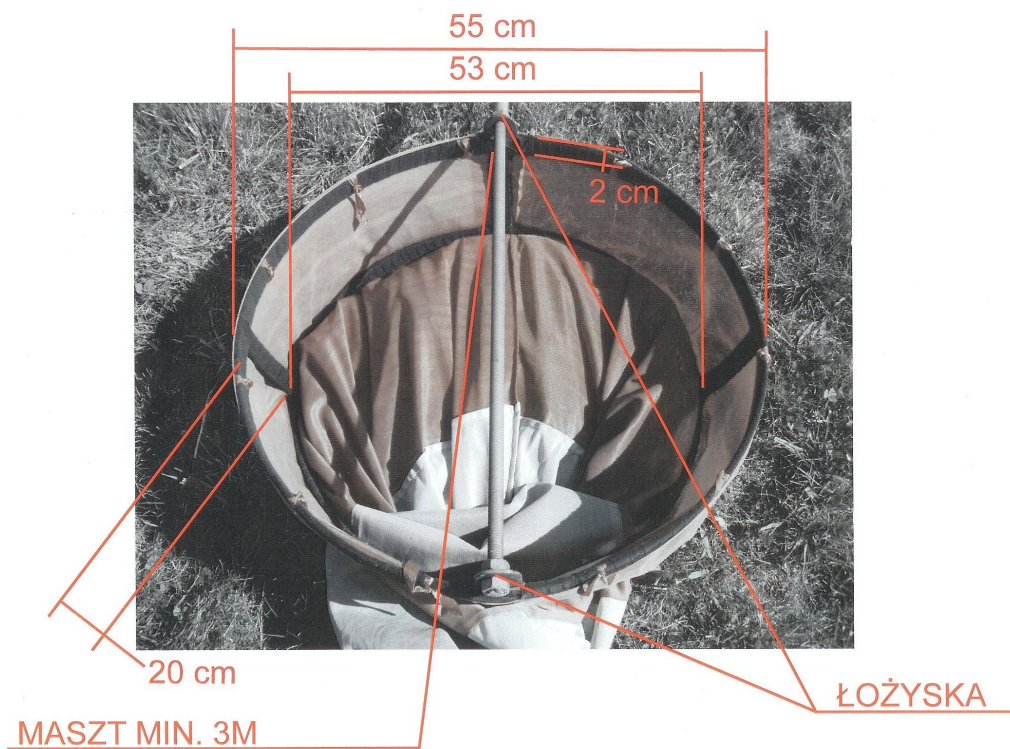
- Na terenie – długość 2,4 m; średnica rękawa 0,6 m (przy zamocowaniu), 0,3 m (na końcu)
- Wyniesiony – długość 1,2 m; średnica rękawa 0,3 m (przy zamocowaniu), 0,15 m (na końcu)

Rękaw będzie oświetlony światłem





Należy zakupić gotowy produkt i zamontować na obręcz wykonaną wg poniższego schematu



### 7.4.1 Mocowanie

Rekaw przy lądowisku mocowany na słupie systemowym mocowanym w betonowym fundamencie na gł 1,0 m.

Rekaw wyniesiony należy zamontować na maszcie antenowym ( typowym jak dla anteny telewizyjnej ) umocowanym do wystającego elementu dachu, na jego krawędzi )

Dopuszcza się zastosowanie gotowego rękawa wietrznego mocowanego na na maszcie antenowym ( typowym jak dla anteny telewizyjnej ) umocowanym do wystającego elementu dachu, na jego krawędzi )

Rękaw wiatrowy wykonany powinien być z wytrzymałego na warunki atmosferyczne poliestru. Mocowanie do masztu za pomocą uniwersalnego, stalowego karabińczyka. Kolor fluorescencyjny pomarańczowy.

Długość 7 feet (około 2,1 m)



## **7.5 Kamera dozoru**

---

W ramach dozoru lądowiska przewiduje się wykonanie kamery dozoru umieszczonej na budynku szpitala.

Zasilanie kamery oraz instalacja niskoprądowa przesyłu danych w odrębnym opracowaniu

## 8 ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

N rys	Tytuł rysunku	Skala
KRL-01	Zagospodarowanie Działki	1:500
KRL-01b	Platforma ( rzut / elewacja )	1:100
PB/K-1	Rzut Fundamentów .	
PB/K-2	Przekroje	

dr inż. arch. Michał Tomanek  
nr ewid. upr. 214/91

Katowice, Marzec 2010

---

Przedmiotowy projekt jest chroniony prawem autorskim ( Dz.U. Nr 24 z 23.02.1994 )  
Zwielokrotnianie egzemplarzy, odsprzedaż, wprowadzenie do obrotu oraz opracowania zależne bez zgody autora jest zabronione.  
Opracowanie wykonano przy użyciu licencjonowanego oprogramowania komputerowego firmy Autodesk:  
AutoCAD nr 345-34737082, 344-06533865 Licencja: Michał Tomanek - Atelier 7

*projekt nr: 21/PB/2010*

## ***A. I OPIS TECHNICZNY***

**Projekt budowlany konstrukcji lądowiska dla śmigłowców  
w Krotoszynie przy ul. Mickiewicza 21.**

*Projektant: inż. Karol Musiał*

*Ilość stron : 5*

*Siemianowice Śl. - Marzec 2010*

---

## Spis treści.

1. Podstawa opracowania.
  2. Zakres opracowania.
  3. Założenia przyjęte w projekcie.
  4. Warunki gruntowo – wodne.
  5. Opis konstrukcji.
  6. Materiały konstrukcyjne.
  7. Zabezpieczenie antykorozyjne.
  8. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
  9. Wykaz literatury.
  10. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
-

## 1. Podstawa opracowania

- 1.1 Zlecenie na wykonanie projektu budowlanego konstrukcji.
- 1.2 Projekt budowlany architektury opracowany przez .Atelier7 Sp z o.o., 40-013 Katowice, ul. Staromiejska 7
- 1.3 Dokumentacja geotechniczna „Krotoszyn – szpital przy ul. Mickiewicza – lądowisko dla helikopterów”- mgr Artur Baj
- 1.4 Ustalenia z zamawiającym
- 1.5 Aktualne normy i literatura techniczna.

## 2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt budowlany konstrukcji lądowiska dla śmigłowców w Krotoszynie przy ul. Mickiewicza 21

## 3. Założenia przyjęte w projekcie.

Obciążenia stałe – wg gabarytów poszczególnych elementów, ciężary wg [3]

### STAŁE LĄDOWISKO

	charakterystyczne		g		obliczeniowe	
- płyty Fibrolux TWS ISO 60 SWL	0,48	x	1,10	=	0,53 kN/m <sup>2</sup>	
	-----					
$g_n$	=	0,48	kN/m <sup>2</sup>	$g_o$	=	0,53 kN/m <sup>2</sup>
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,10	
- balustrada	0,50	x	1,10	=	0,55 kN/m	
	-----					
$g_n$	=	0,50	kN/m	$g_o$	=	0,55 kN/m
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,10	

### STAŁE KLATKA SCHODOWA

	charakterystyczne		g		obliczeniowe	
- kraty "mostostal"	0,60	x	1,10	=	0,66 kN/m <sup>2</sup>	
	-----					
$g_n$	=	0,60	kN/m <sup>2</sup>	$g_o$	=	0,66 kN/m <sup>2</sup>
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,10	
- balustrada	0,50	x	1,10	=	0,55 kN/m	
	-----					
$g_n$	=	0,50	kN/m	$g_o$	=	0,55 kN/m
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,10	

### ZMIENNE LĄDOWISKO

---

Obciążenie równomiernie rozłożone

- użytkowe	2,00	x	1,30	=	2,60	kN/m <sup>2</sup>
	<hr/>					
$g_n$	=	2,00	kN/m <sup>2</sup>	$g_o$	=	2,60 kN/m <sup>2</sup>
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,30	

Siły skupione

- ciężar śmigłowca	29,00	x	1,10	=	31,90	kN
	<hr/>					
$g_n$	=	29,00	kN	$g_o$	=	31,90 kN
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,10	
współczynnik dynamiczny			$\beta$	=	2,00	

ZMIENNE KLATKA SCHODOWA

Obciążenie równomiernie rozłożone

- użytkowe	3,00	x	1,30	=	3,90	kN/m <sup>2</sup>
	<hr/>					
$g_n$	=	3,00	kN/m <sup>2</sup>	$g_o$	=	3,90 kN/m <sup>2</sup>
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,30	

#### 4. Warunki gruntowo – wodne.

W podłożu dokumentowanego terenu zalegają utwory czwartorzędu. Reprezentowane są przez kolejne warstwy:

I – przewarstwiająca się glina piaszczysta i piaski drobne.

Ib – przewarstwiająca się glina piaszczysta z piaskiem drobnym, żwirem, piaskiem grubym

Ic – przewarstwiająca się glina piaszczysta i żwir

II – piasek średni

W podłożu nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Grunty rodzime charakteryzują się dobrymi parametrami nośności. Warstwę nasypów niebudowlanych należy bezwzględnie usunąć.

Zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 24 IX 1998 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, przedmiotowy obszar charakteryzują proste warunki gruntowe a obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

#### 5. Opis konstrukcji

Zaprojektowano lądowisko o wymiarach 24,40 x 24,40 m. Poziom nawierzchni lądowiska to +7,00 m powyżej poziomu terenu.

---



Konstrukcję ładowiska stanowią cztery ramy żelbetowe, monolityczne na których oparta jest stalowa konstrukcja, która składa się z belek wykonanych z profili IPE270 w rozstawie co 2,0 m, na nich oparte są płatwie IPE180 w rozstawie 0,90 m. Płytę ładowiska zaprojektowano z wykorzystaniem systemowych krat pomostowych TWS ISO 60 SWL firmy Fibrolux. UWAGA : Mocowanie krat pomostowych do konstrukcji stalowej wg wytycznych producenta.

Dodatkowo na etapie projektu wykonawczego należy uwzględnić wykonanie poziomych siatek ochronnych wokół ładowiska o wysięgu 1,5 m.

## 5.1 Fundamenty

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednio przy pomocy stóp fundamentowych, żelbetowych o wymiarach 2,20 x 2,20 m i wysokości 0,40 m oraz 1,80 x 1,80 m i wysokości 0,40 m. poziom posadowienia fundamentu to -1,00 m. Pod klatką schodową oraz pod szybem dźwigu windowego zaprojektowano płytę fundamentową o wysokości 0,40 m

## 5.2 Ramy żelbetowe

Zaprojektowano cztery ramy żelbetowe, monolityczne. Trzy ramy składają się z czterech słupów o przekroju 0,40x 0,40 m oraz rygli o przekroju 0,60x 0,40 m. Jedna rama składa się z pięciu słupów (1 dodatkowy słup do mocowania konstrukcji klatki schodowej) o przekrojach jak wyżej.

Zbrojenie słupa oraz belek wg obliczeń statycznych

## 5.2 Klatka schodowa

Klatka schodowa została zaprojektowana jako stalowa. Konstrukcję podstawową stanowią słupy HEB240, do których przymocowane są belki HEB200. Na belkach opierane są biegi schodowe które składają się z profili C200 oraz prefabrykowanych stopni Polimex-Mostostal o wymiarach 1,20 x 0,305 m. Przewiduje się skręcane połączenia pomiędzy większością elementów. Płyty spocznikowe wykonać z krat pomostowych o wysokości 60 mm. W klatce schodowej przewiduje się zastosowanie barier ochronnych do wysokości 1,10 m.

## 6. Materiały konstrukcyjne

### 6.1 Beton

Beton konstrukcyjny fundamentów, belek oraz słupów – C30/37

### 6.2 Stal

Stal zbrojeniowa - A-IIIIN ( BSt500S)

Stal profilowa –St3S

---

## 7. Zabezpieczenie antykorozyjne

Dla przedmiotowego zadania przyjęto klasę ekspozycji XC4, w ślad za taką klasyfikacją, w celu ochrony stali przed korozją w elemencie przyjęto następujące grubości otulin  $c_{min} = 30$  mm

Zabezpieczenie stali profilowej (wszelkiego rodzaju marki blachy, profile stalowe): zastosować powłoki malarskie wg. [7]

## 8. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Strefę prowadzenia robót należy wygrodzić i odpowiednio oznakować tabliczkami ostrzegawczymi. Stanowiska robocze należy utrzymywać w należytym porządku, a materiały i surowce składować w sposób zapewniający swobodny do nich dostęp, tak aby nie utrudniały poruszania się.

Prace podczas montażu konstrukcji wymagają szczególnej ostrożności. Pracownicy powinni być odpowiednio przeszkoleni w zakresie BHP.

W miejscach prowadzenia robót nie powinny przebywać osoby postronne.

## 9. Wykaz literatury

[1] PN-B-03264:2002 „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie”

tu trzeba dodać normę stalową

[2] PN-82/B-02000 „Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.”

[3] PN-82/B-02001 „Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.”

[4] PN-77/B-02011 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.”

[5] PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”

[6] PN-82/B02004 „Obciążenia budowli – Obciążenia zmienne technologiczne – Obciążenia pojazdami”

[7] PN-EN ISO 12944-7: 2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich.

## 10. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego – zgodnie z art. 20 prawa budowlanego

Oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant :

Sprawdzający :

## SPIS POZYCJI OBLICZENIOWYCH

Poz.1	Zestawienie obciążeń	str.	3
Poz.2	Statyka ustroju nośnego	str.	4
Poz.3	Wymiarowanie elementów stalowych	str.	14
Poz.4	Wymiarowanie elementów żelbetowych	str.	19
Poz.5	Wymiarowanie fundamentów	str.	25

**Poz.1 Zestawienie obciążeń**

## Poz.1.1 STAŁE ŁADOWISKO

	charakterystyczne		g		obliczeniowe
- płyty Fibrolux TWS ISO 60 SWL	0,48	x	1,10	=	0,53 kN/m <sup>2</sup>
	<hr/>				
$g_n$	= 0,48	kN/m <sup>2</sup>	$g_o$	= 0,53	kN/m <sup>2</sup>
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,10
- balustrada	0,50	x	1,10	=	0,55 kN/m
	<hr/>				
$g_n$	= 0,50	kN/m	$g_o$	= 0,55	kN/m
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,10

## Poz.1.2 STAŁE KLATKA SCHODOWA

	charakterystyczne		g		obliczeniowe
- kraty "mostostal"	0,60	x	1,10	=	0,66 kN/m <sup>2</sup>
	<hr/>				
$g_n$	= 0,60	kN/m <sup>2</sup>	$g_o$	= 0,66	kN/m <sup>2</sup>
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,10
- balustrada	0,50	x	1,10	=	0,55 kN/m
	<hr/>				
$g_n$	= 0,50	kN/m	$g_o$	= 0,55	kN/m
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,10

## Poz.1.3 ZMIENNE ŁADOWISKO

## Poz.1.3.1 Obciążenie równomiernie rozłożone

- użytkowe	2,00	x	1,30	=	2,60 kN/m <sup>2</sup>
	<hr/>				
$g_n$	= 2,00	kN/m <sup>2</sup>	$g_o$	= 2,60	kN/m <sup>2</sup>
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,30

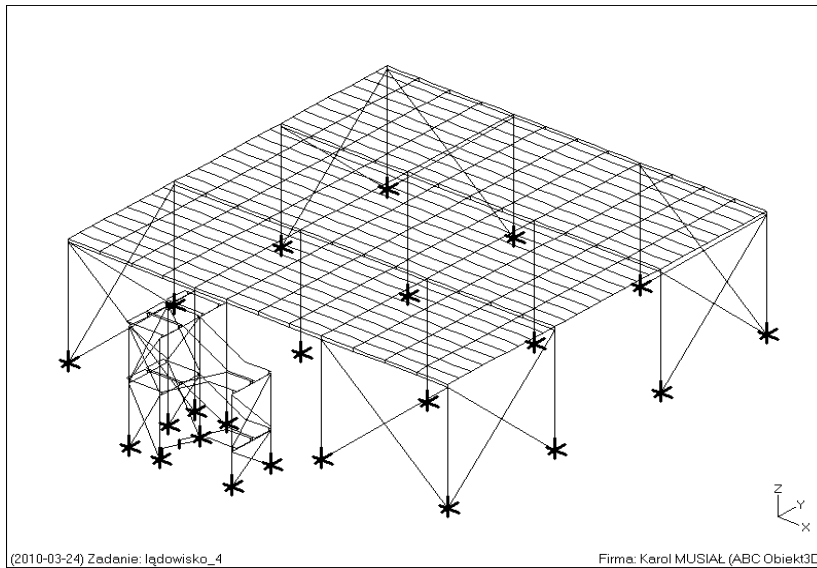
## Poz.1.3.2 Siły skupione

- ciężar śmigłowca	29,00	x	1,10	=	31,90 kN
	<hr/>				
$g_n$	= 29,00	kN	$g_o$	= 31,90	kN
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,10
współczynnik dynamiczny			$\beta$	=	2,00

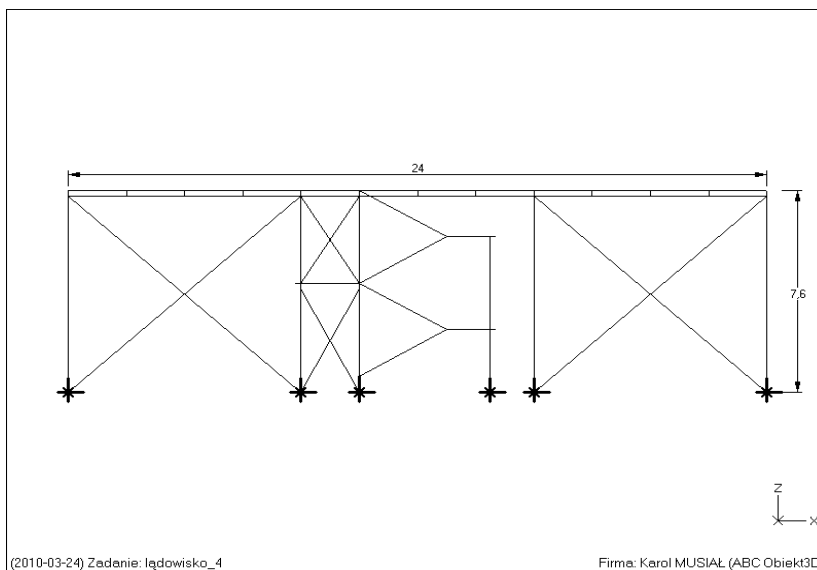
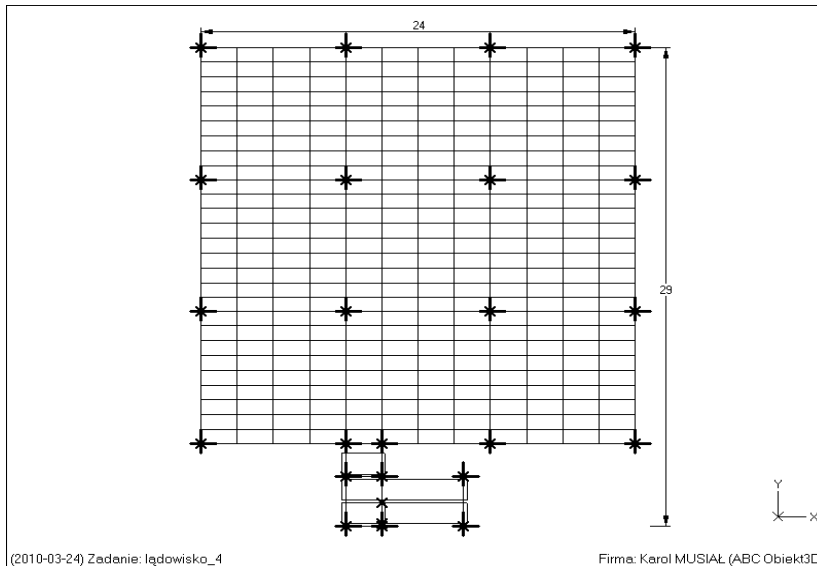
## Poz.1.4 ZMIENNE KLATKA SCHODOWA

## Poz.1.4.1 Obciążenie równomiernie rozłożone

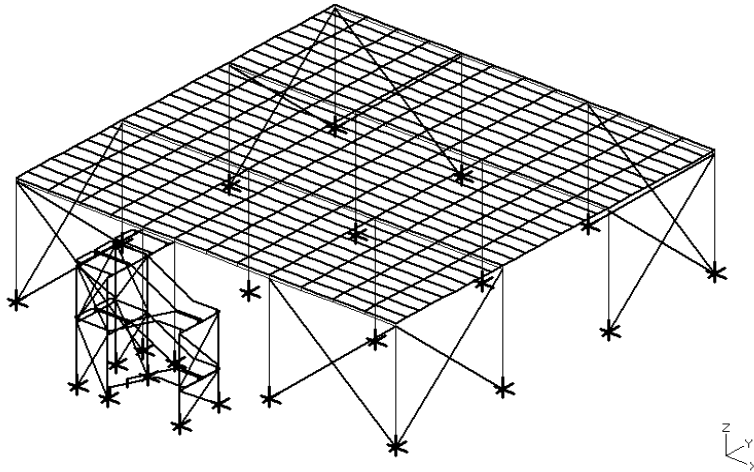
- użytkowe	3,00	x	1,30	=	3,90 kN/m <sup>2</sup>
	<hr/>				
$g_n$	= 3,00	kN/m <sup>2</sup>	$g_o$	= 3,90	kN/m <sup>2</sup>
współczynnik obciążenia			$\gamma$	=	1,30

**Poz.2 Statyka ustroju nośnego**

Obliczenia przeprowadzono  
w programie obliczeniowym  
ABC Obiekt ver.6.10



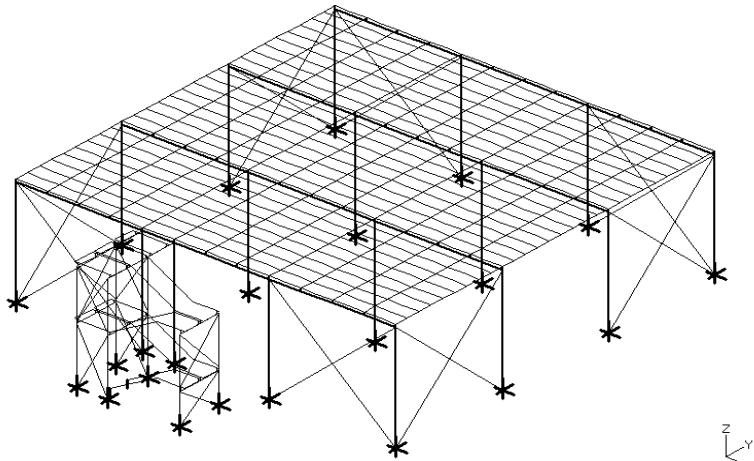
Materiał: 1 (Stal: PN-90/B-03200; E=205000MPa;  $\nu=0,3$ ;  $g=77\text{kN/m}^3$ ;  $\alpha=0,000012\text{ 1/}^\circ\text{C}$ )



(2010-03-24) Zadanie: łądowisko\_4

Firma: Karol MUSIAŁ (ABC Obiekt3D)

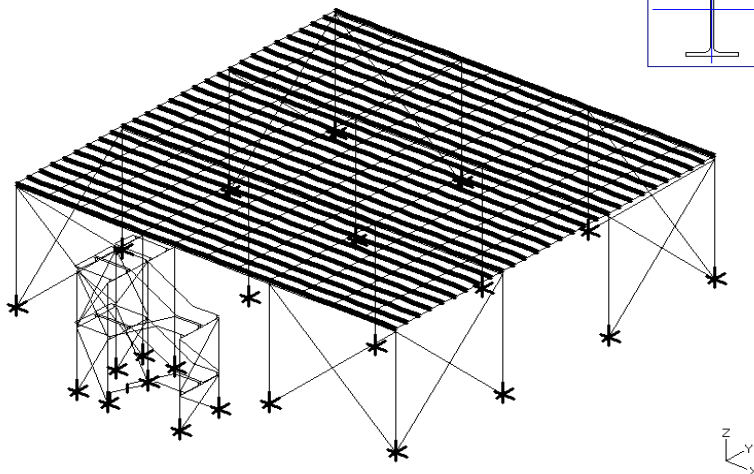
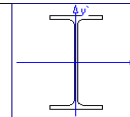
Materiał: 2 (Beton B37; PN-B-03264:2002; E=32700MPa;  $\nu=0,2$ ;  $g=25\text{kN/m}^3$ ;  $\alpha=0,00001\text{ 1/}^\circ\text{C}$ )



(2010-03-24) Zadanie: łądowisko\_4

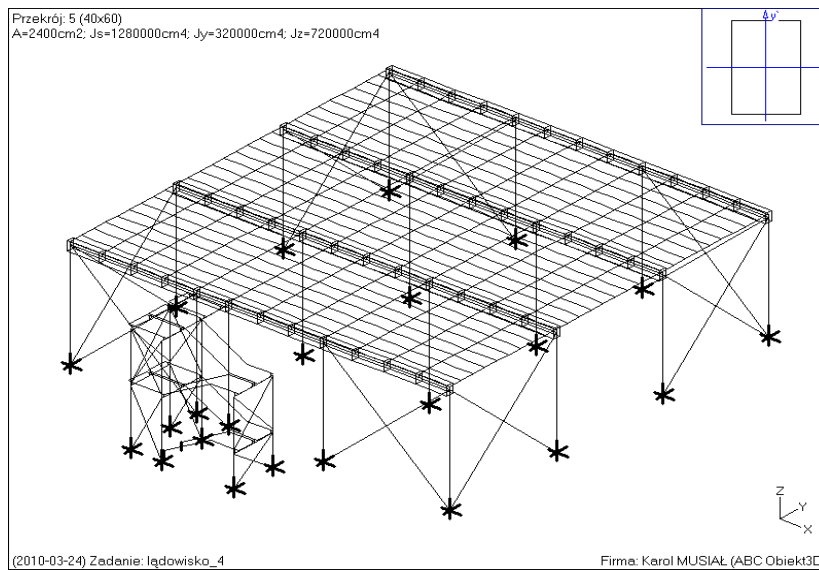
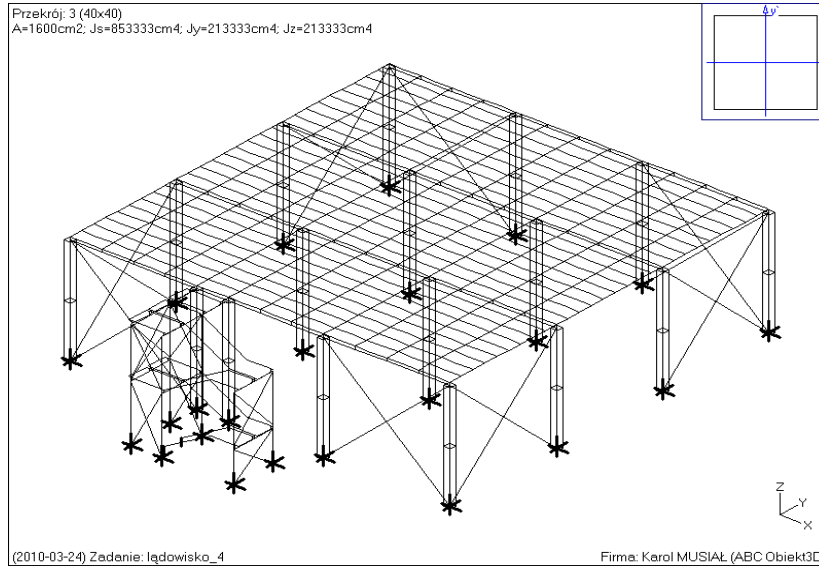
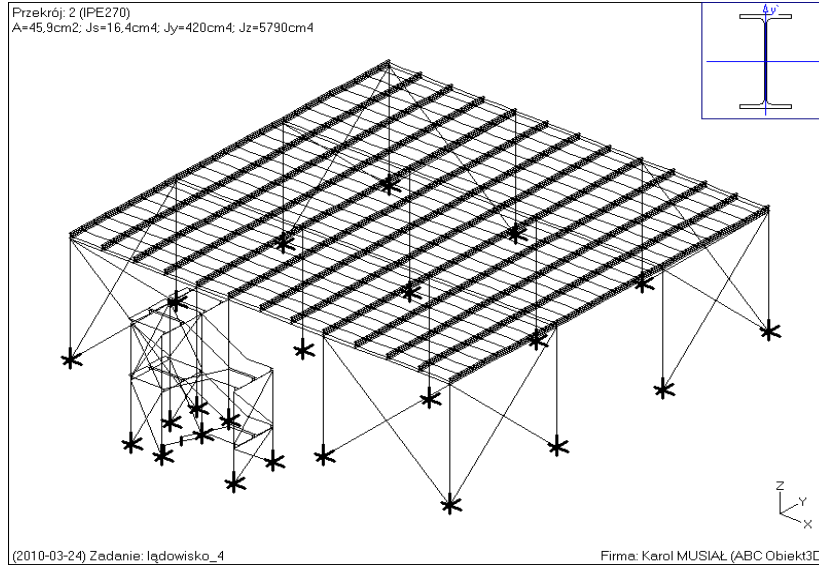
Firma: Karol MUSIAŁ (ABC Obiekt3D)

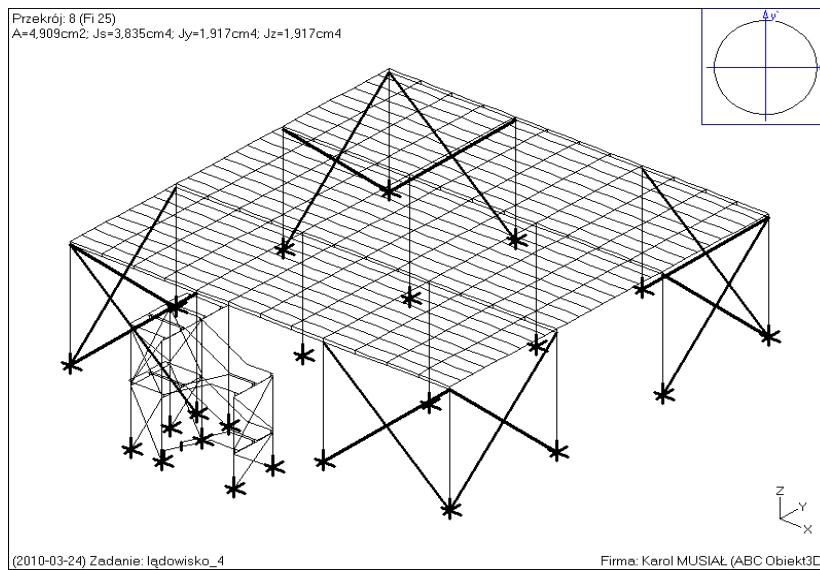
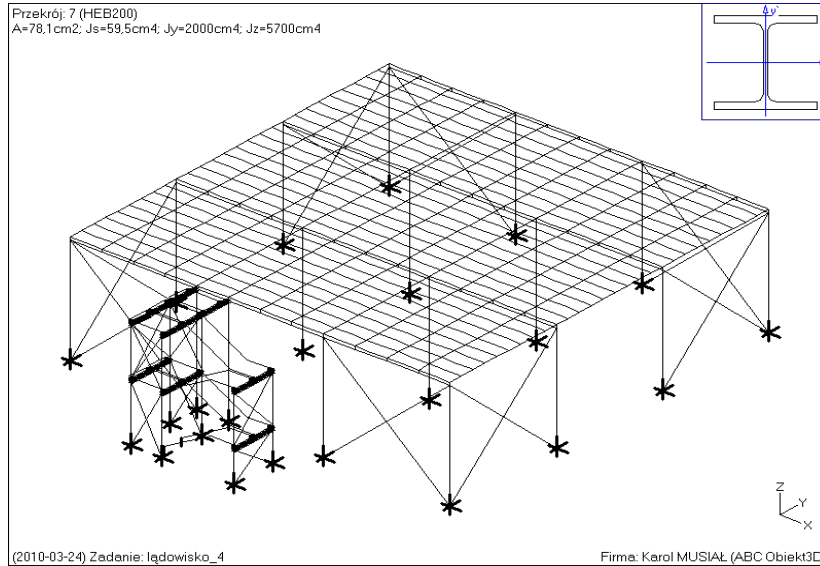
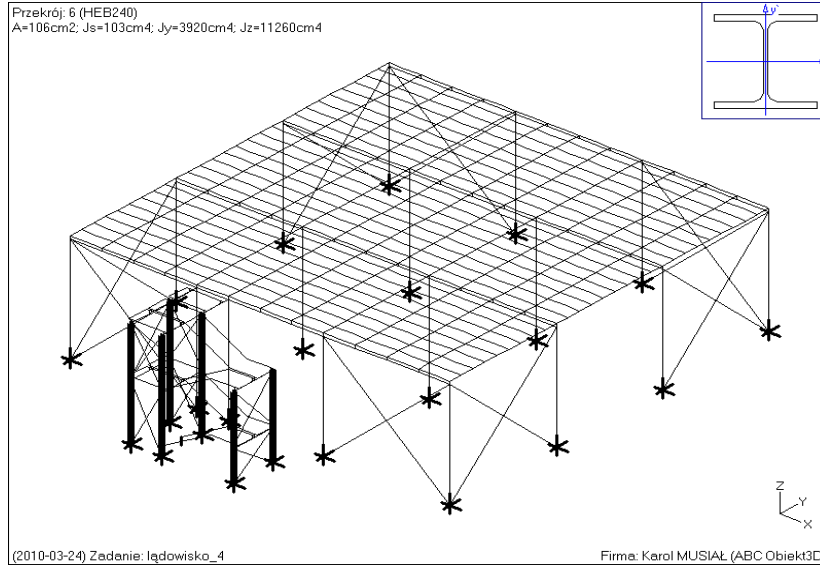
Przekrój: 1 (IPE180)  
A=23,9cm<sup>2</sup>; J<sub>s</sub>=4,79cm<sup>4</sup>; J<sub>y</sub>=101cm<sup>4</sup>; J<sub>z</sub>=1320cm<sup>4</sup>



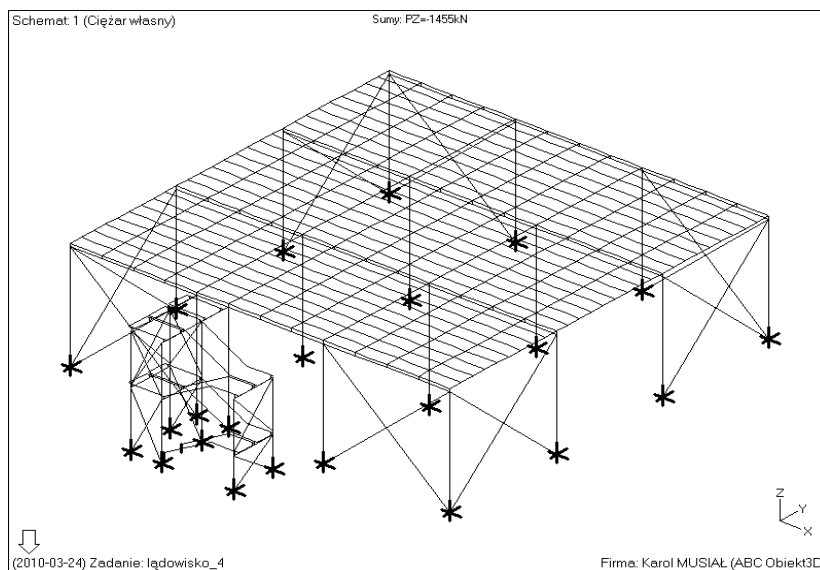
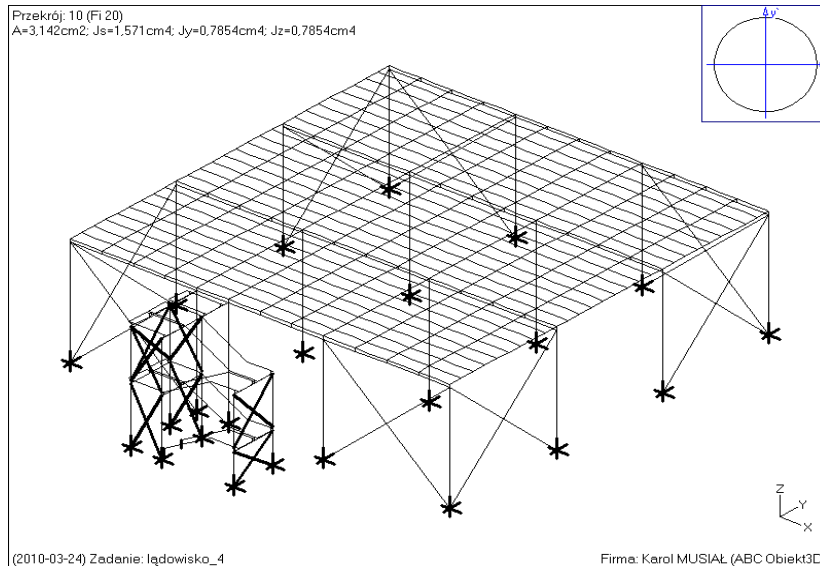
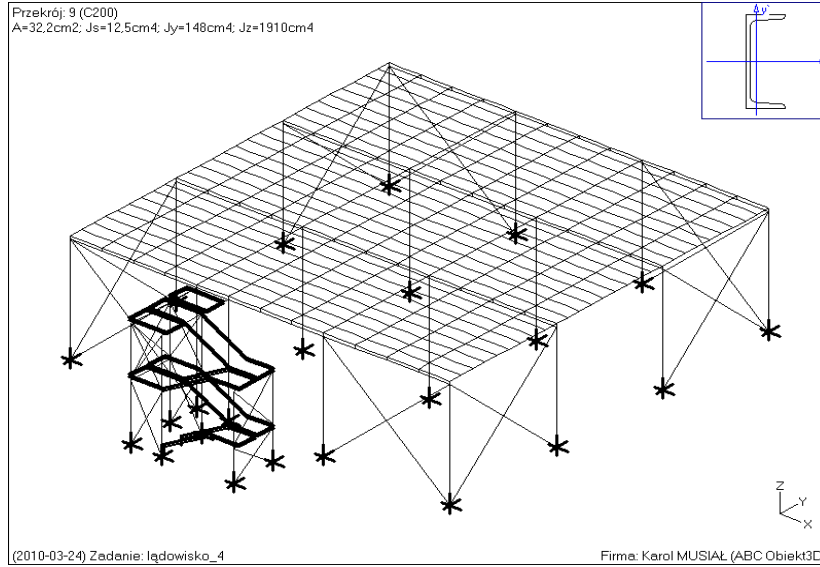
(2010-03-24) Zadanie: łądowisko\_4

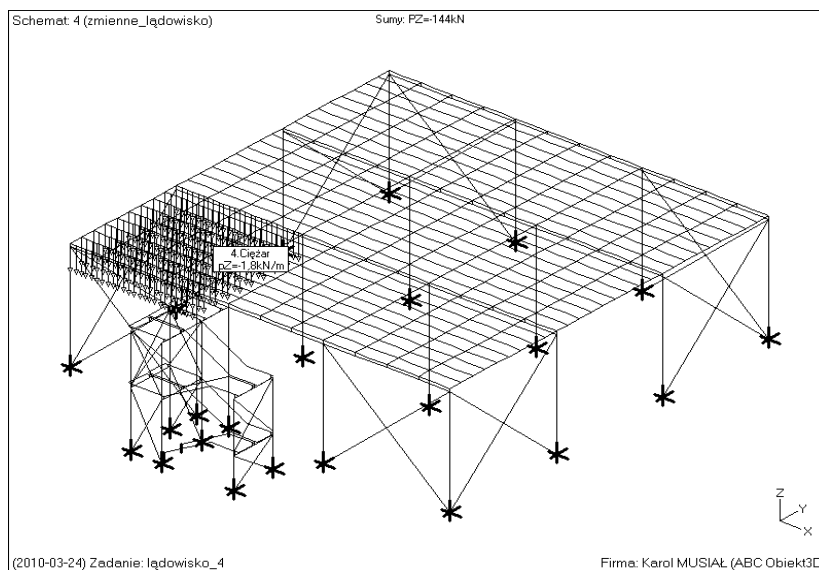
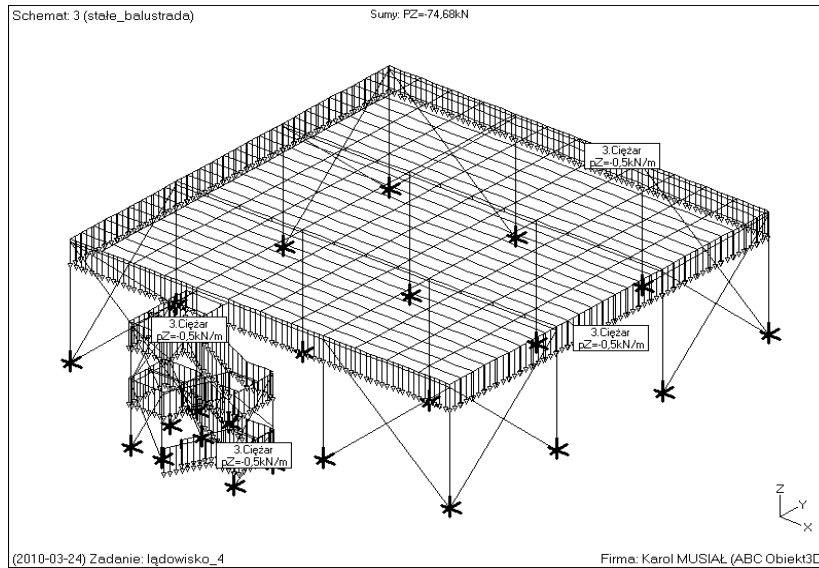
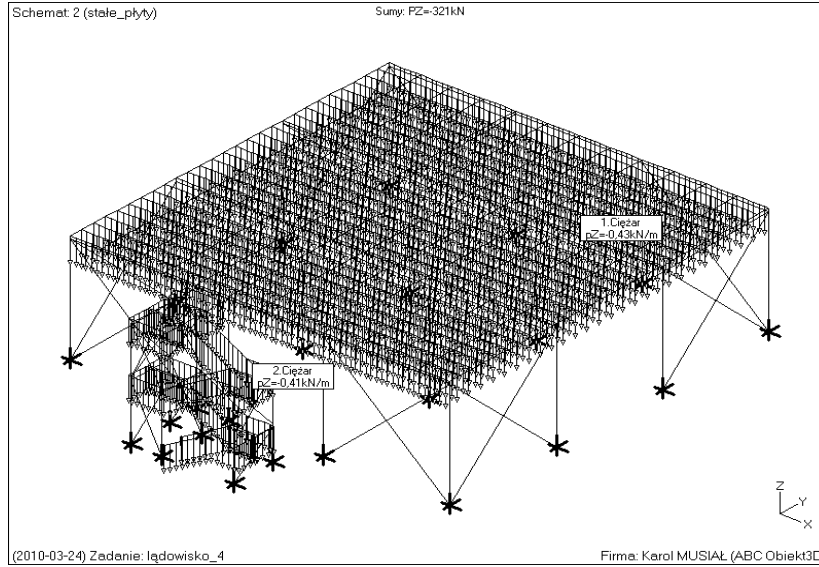
Firma: Karol MUSIAŁ (ABC Obiekt3D)

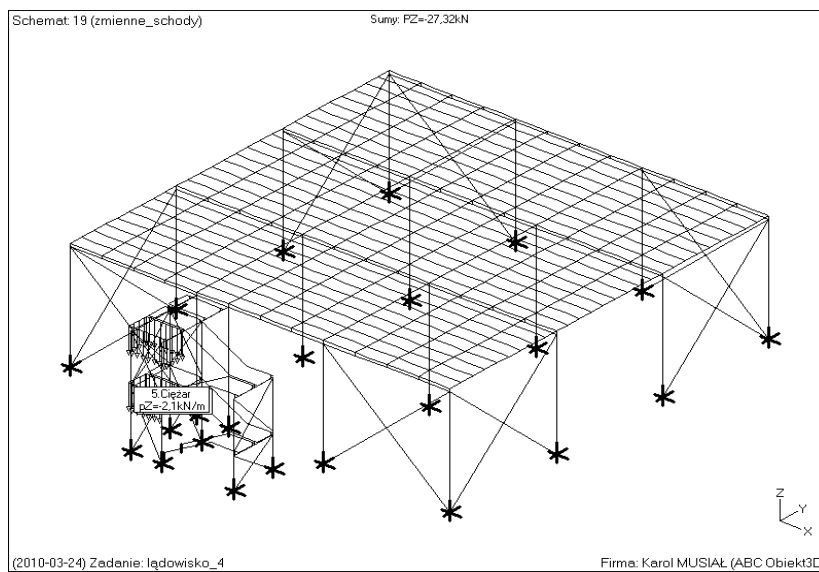
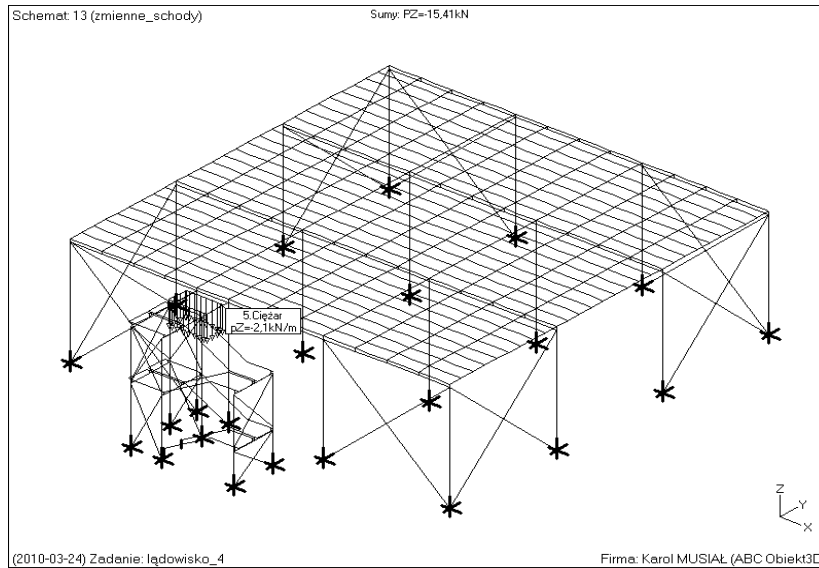
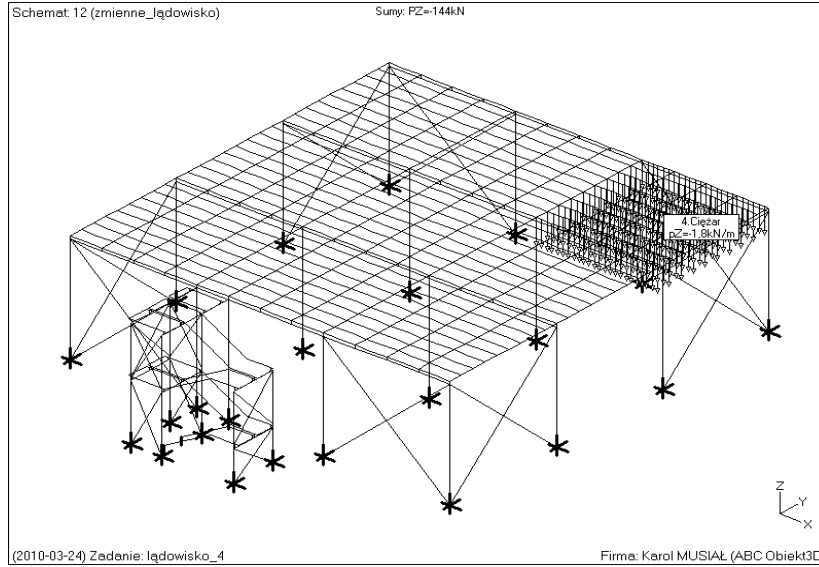


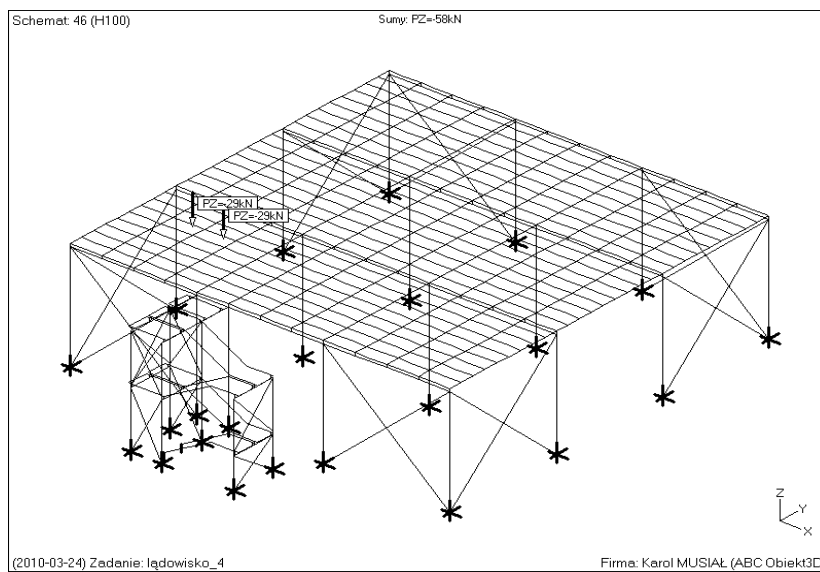
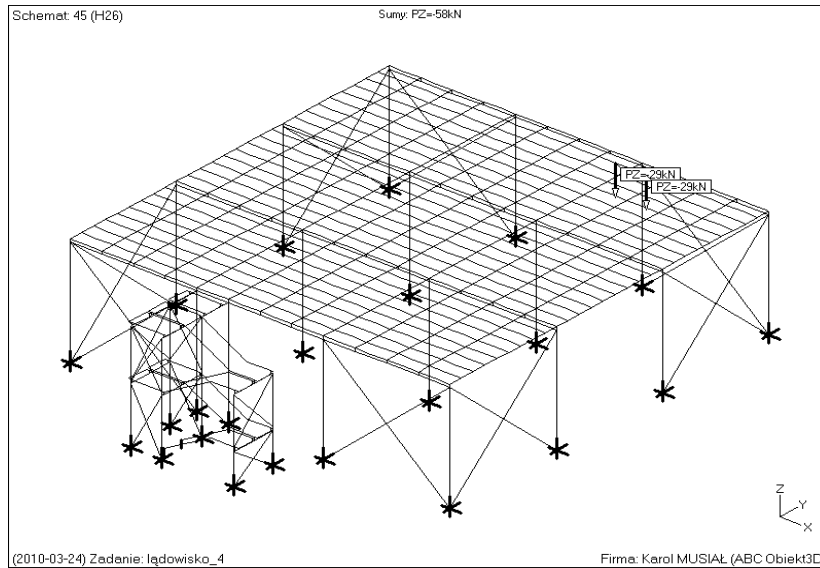
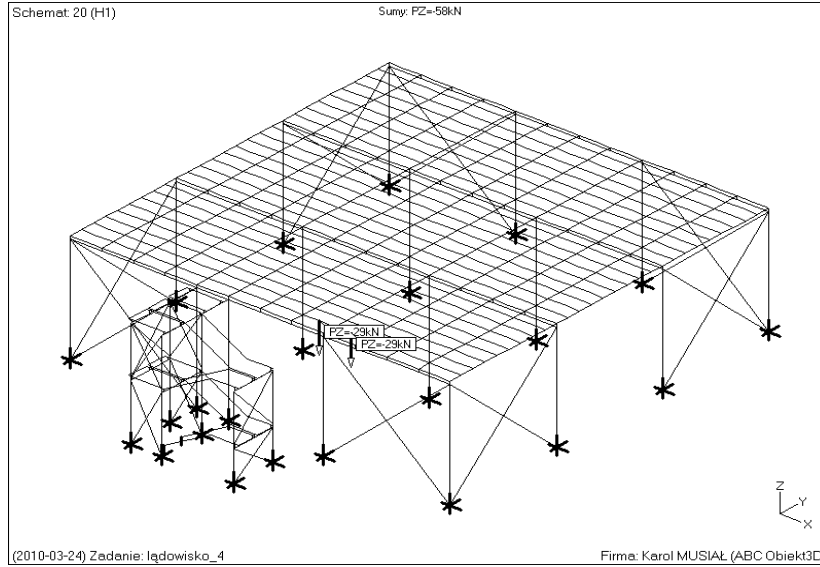


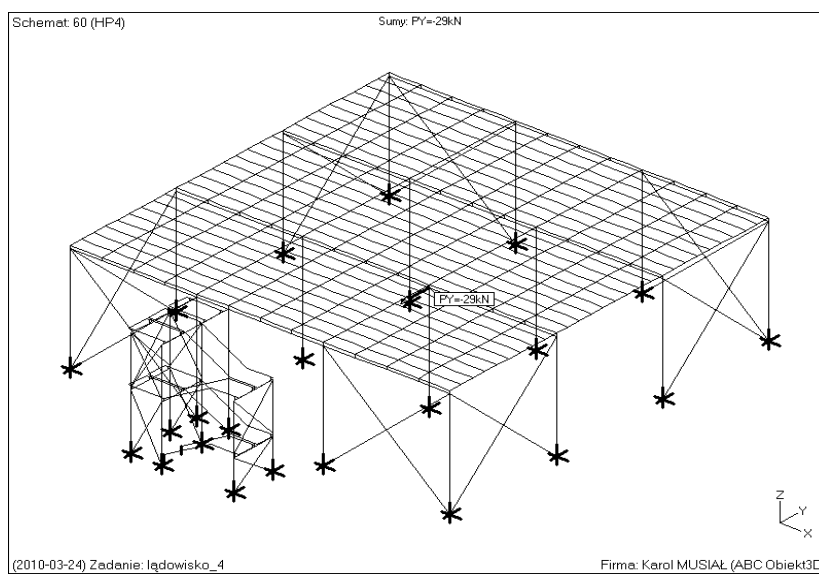
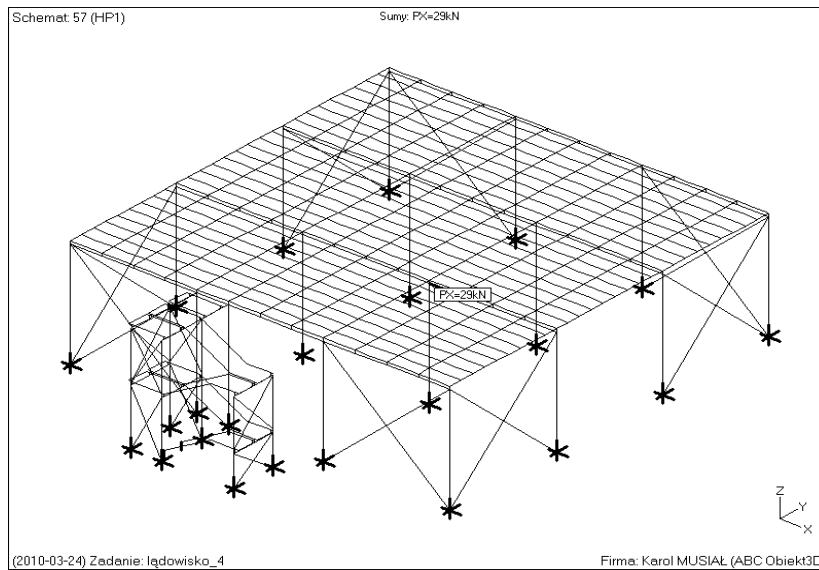
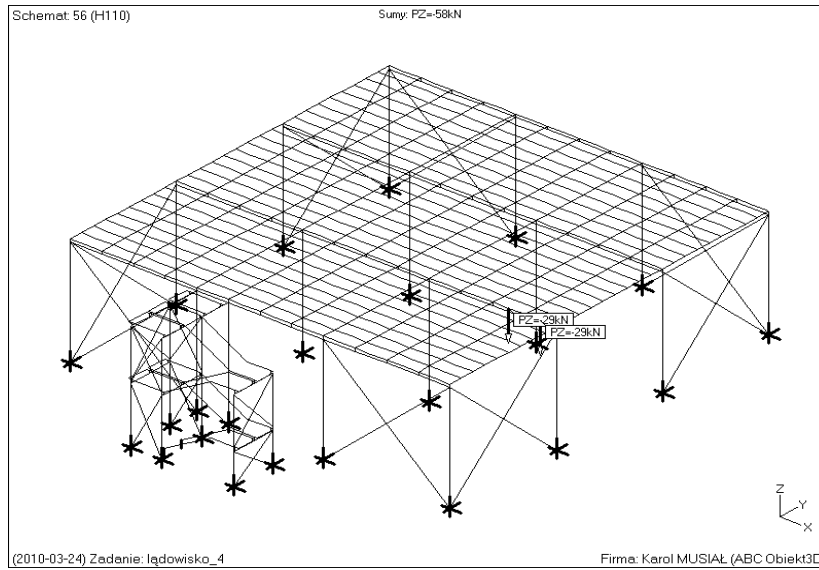






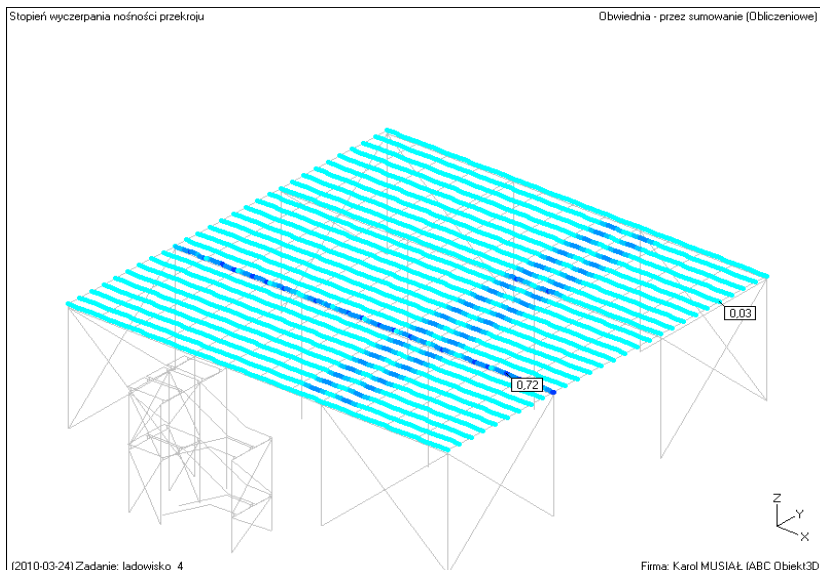






## Mnożniki i atrybuty

Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut	Grupy/Zależności
1	Ciężar własny	1,10	1,10	1,00	Stały	
2	stałe_płyty	1,10	1,10	1,00	Stały	
3	stałe_balustra	1,10	1,10	1,00	Stały	
4	zmienne_ładowi	1,30	1,30	1,00	Zmienny	
5	zmienne_ładowi	1,30	1,30	1,00	Zmienny	
6	zmienne_ładowi	1,30	1,30	1,00	Zmienny	
7	zmienne_ładowi	1,30	1,30	1,00	Zmienny	
8	zmienne_ładowi	1,30	1,30	1,00	Zmienny	
9	zmienne_ładowi	1,30	1,30	1,00	Zmienny	
10	zmienne_ładowi	1,30	1,30	1,00	Zmienny	
11	zmienne_ładowi	1,30	1,30	1,00	Zmienny	
12	zmienne_ładowi	1,30	1,30	1,00	Zmienny	
13	zmienne_schody	1,30	1,30	1,00	Zmienny	
14	zmienne_schody	1,30	1,30	1,00	Zmienny	
15	zmienne_schody	1,30	1,30	1,00	Zmienny	
16	zmienne_schody	1,30	1,30	1,00	Zmienny	
17	zmienne_schody	1,30	1,30	1,00	Zmienny	
18	zmienne_schody	1,30	1,30	1,00	Zmienny	
19	zmienne_schody	1,30	1,30	1,00	Zmienny	
20	H1	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
21	H2	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
22	H3	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
23	H4	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
24	H5	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
25	H6	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
26	H7	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
27	H8	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
28	H9	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
29	H10	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
30	H11	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
31	H12	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
32	H13	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
33	H14	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
34	H15	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
35	H16	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
36	H17	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
37	H18	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
38	H19	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
39	H20	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
40	H21	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
41	H22	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
42	H23	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
43	H24	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
44	H25	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
45	H26	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
46	H100	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
47	H101	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
48	H102	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
49	H103	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
50	H104	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
51	H105	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
52	H106	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
53	H107	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
54	H108	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
55	H109	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
56	H110	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:1
57	HP1	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:2
58	HP2	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:2
59	HP3	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:2
60	HP4	1,10	1,10	1,00	Warunkowy	Grupy:2

**Poz.3 Wymiarowanie elementów stalowych****Poz.3.1. BELKA DRUGORZĘDNA (IPE 180)**

Data: 2010-03-24; Czas: 19:22:03; Zadanie: ładowisko\_4; Typ: Obiekt3D

**OBIEKT: Rygiel (IPE180)**

Od węzła: 1357 do węzła: 1359 (L= 2 m)

Przekrój nr: 1 (IPE180) Dwuteownik walcowany

Materiał: St3SX

Odległość między przekrojami < 0,5 m

**STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)**

$f = 1,913 \text{ mm} < 5,714 \text{ mm (L/350)}$

**KLASA PRZEKROJU: 1****CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU**

Pole przek.poprz. (A)= 23,9 cm<sup>2</sup>

Pola na ścinanie (A<sub>vy</sub>)= 9,54 cm<sup>2</sup>

Wsk.na zginanie (W<sub>cx</sub>)= 146,7 cm<sup>3</sup>

Wsk.na zginanie (W<sub>tx</sub>)= 146,7 cm<sup>3</sup>

**NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU**

Na ściskanie (N<sub>Rc</sub>)= 513,8 kN

Na ścinanie (V<sub>Ry</sub>)= 119 kN

Na zginanie (M<sub>Rx</sub>)= 33,87 kNm

(Wsp.rezerwy plastycznej (alfa\_px)= 1,074)

**OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE**

Warianty i siły dla maksymalnych naprężeń

Nrr: 1,2,3,5,8,10,11,12,15,16,56,57

Ściskanie (N<sub>c</sub>)= 25,61 kN

Ścinanie (V<sub>y</sub>)= 16,62 kN

Zginanie (M<sub>x</sub>)= 16,12 kNm

Warianty i siły dla minimalnych naprężeń

Nrr: 1,2,3,4,6,7,9,13,14,17,18,19,55,58

Ściskanie (N<sub>c</sub>)= 86,83 kN

Ścinanie (V<sub>y</sub>)= 18,96 kN

Zginanie (M<sub>x</sub>)= 17,28 kNm

**STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU**

$M_x/M_{Rx} = 0,51 < 1$

$N_c/N_{Rc} + M_x/M_{Rx} = 0,68 < 1$

$V_y/V_{Ry}, N_c = 0,16 < 1$

**STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE**

Dł.oblicz.pręta (L<sub>ox</sub>)= 2 m (L<sub>oy</sub>)= 2 m

Wsp.dł.wybozczen. (m<sub>ix</sub>)= 1 (m<sub>iy</sub>)= 1

Smukłość pręta (I<sub>x</sub>)= 26,91 (I<sub>y</sub>)= 97,29

Wsp.wybozczeniowy (f<sub>ix</sub>)= 0,9948 (f<sub>iy</sub>)= 0,5504

**STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE**

Długość zwichrzenia (L<sub>o</sub>)= 2 m

Wsp.zwichrzenia (f<sub>iL</sub>)= 0,76

## STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$$M_x/(f_{iL} \cdot M_{R_x}) = 0,67 < 1$$

$$N_c/(f_{iN} \cdot N_{R_c}) = 0,31 < 1$$

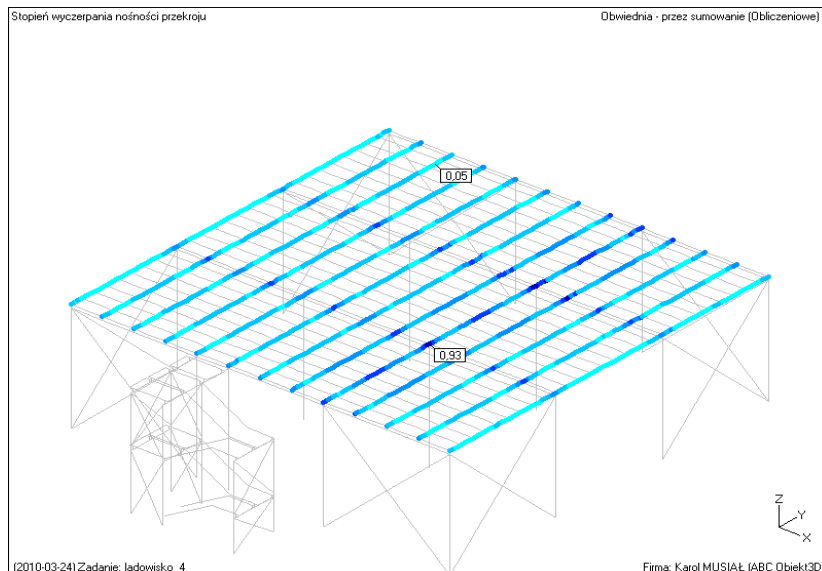
$$\text{Wsp. beta } b_x = 1 \quad b_y = 0,0$$

$$\text{Poprawki } D_x = 0,01 \quad D_y = 0,00$$

$$N_c/(f_{ix} \cdot N_{R_c}) + b_x \cdot M_x/(f_{iL} \cdot M_{R_x}) + D_x = 0,85 < 1$$

$$N_c/(f_{iy} \cdot N_{R_c}) + b_y \cdot M_y/(f_{iL} \cdot M_{R_y}) + D_y = 0,98 < 1$$

## Poz.3.2. BELKA GŁÓWNA (IPE 270)



Data: 2010-03-24; Czas: 19:24:55; Zadanie: łądownisko\_4; Typ: Obiekt3D

## OBIEKT: Rygiel (IPE270)

Od węzła: 62 do węzła: 68 (L= 24 m)

Przekrój nr: 2 (IPE270) Dwuteownik walcowany

Materiał: St3SX

Odległość między przekrojami < 0,5 m

## STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

$$f = 17,71 \text{ mm} < 68,57 \text{ mm (L/350)}$$

## KLASA PRZEKROJU: 2(1)

## CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. (A)= 45,9 cm<sup>2</sup>

Pola na ścinanie (A<sub>vy</sub>)= 17,82 cm<sup>2</sup> (A<sub>vx</sub>)= 27,54 cm<sup>2</sup>

Wsk.na zginanie (W<sub>cx</sub>)= 428,9 cm<sup>3</sup> (W<sub>cy</sub>)= 62,22 cm<sup>3</sup>

Wsk.na zginanie (W<sub>tx</sub>)= 428,9 cm<sup>3</sup> (W<sub>ty</sub>)= 62,22 cm<sup>3</sup>

## NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ściskanie (N<sub>Rc</sub>)= 986,9 kN

Na ścinanie (V<sub>Rx</sub>)= 343,4 kN

Na ścinanie (V<sub>Ry</sub>)= 222,2 kN

Na zginanie (M<sub>Rx</sub>)= 92,21 kNm

Na zginanie (M<sub>Ry</sub>)= 13,38 kNm

## OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2,3,4,5,6,8,9,13,17,18,19,31,57

Ściskanie (N<sub>c</sub>)= 3,772 kN

Ścinanie (V<sub>y</sub>)= 51,07 kN Ścinanie (V<sub>x</sub>)= 1,045 kN

Zginanie (M<sub>x</sub>)= 77,44 kNm Zginanie (M<sub>y</sub>)= 1,093 kNm

## STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$$M_x/M_{R_x} + M_y/M_{R_y} = 0,92 < 1$$

$$N_c/N_{R_c} + M_x/M_{R_x} + M_y/M_{R_y} = 0,93 < 1$$

$$V_x/V_{R_x}, N_c = 0,00 < 1$$

$$V_y/V_{R_y}, N_c = 0,23 < 1$$

## STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Dł.oblicz.pręta (L<sub>ox</sub>)= 24 m (L<sub>oy</sub>)= 24 m

Wsp.dł.wybozczen. (m<sub>ix</sub>)= 1 (m<sub>iy</sub>)= 0,04

Smukłość pręta (l<sub>x</sub>)= 213,7 (l<sub>y</sub>)= 31,74

Wsp.wybozczeniowy (f<sub>ix</sub>)= 0,1527 (f<sub>iy</sub>)= 0,9732



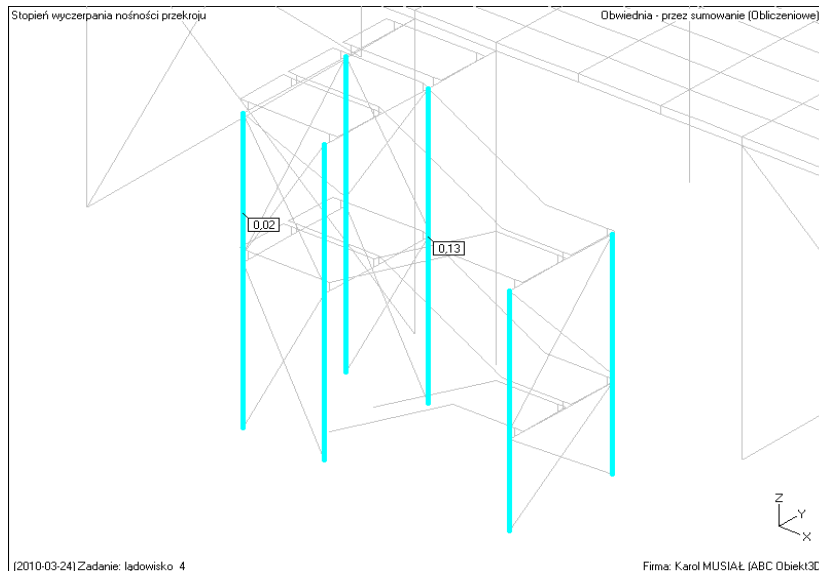
## STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Długość zwiczenia ( $L_0$ )= 0,9 mWsp.zwiczenia ( $\eta_L$ )= 0,97

## STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

 $M_x/(\eta_L \cdot M_{R_x}) + M_y/M_{R_y} = 0,95 < 1$  $N_c/(\eta_L \cdot N_{R_c}) = 0,03 < 1$ Wsp.beta  $b_x = 0,4$       $b_y = 0,4$ Poprawki  $D_x = 0,00$       $D_y = 0,00$  $N_c/(\eta_L \cdot N_{R_c}) + b_x \cdot M_x/(\eta_L \cdot M_{R_x}) + b_y \cdot M_y/M_{R_y} + D_x = 0,40 < 1$  $N_c/(\eta_L \cdot N_{R_c}) + b_x \cdot M_x/(\eta_L \cdot M_{R_x}) + b_y \cdot M_y/M_{R_y} + D_y = 0,38 < 1$ 

## Poz.3.3. SŁUPY KLATKI SCHODOWEJ (HEB 240)



Data: 2010-03-24; Czas: 19:28:04; Zadanie: ładowisko\_4; Typ: Obiekt3D

## OBIEKT: Słup (HEB240)

Od węzła: 792 do węzła: 790 ( $L = 7,4$  m)

Przekrój nr: 6 (HEB240) Dwuteownik walcowany

Materiał: St3SX

Odległość między przekrojami &lt; 0,5 m

## STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

 $f = 0,03649$  mm < 21,14 mm ( $L/350$ )

## KLASA PRZEKROJU: 1

## CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. ( $A$ )= 106 cm<sup>2</sup>Pola na ścinanie ( $A_{v_y}$ )= 24 cm<sup>2</sup>     ( $A_{v_x}$ )= 81,6 cm<sup>2</sup>Wsk.na zginanie ( $W_{c_x}$ )= 938,3 cm<sup>3</sup>     ( $W_{c_y}$ )= 326,7 cm<sup>3</sup>Wsk.na zginanie ( $W_{t_x}$ )= 938,3 cm<sup>3</sup>     ( $W_{t_y}$ )= 326,7 cm<sup>3</sup>

## NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na rozciąganie ( $N_{R_t}$ )= 2173 kNNa ściskanie ( $N_{R_c}$ )= 2173 kNNa ścinanie ( $V_{R_x}$ )= 970,2 kNNa ścinanie ( $V_{R_y}$ )= 285,4 kNNa zginanie ( $M_{R_x}$ )= 192,4 kNmNa zginanie ( $M_{R_y}$ )= 66,97 kNm

## OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Warianty i siły dla maksymalnych naprężeń

Nrr: 1,2,3,4,5,6,17,18,22,59

Ściskanie ( $N_c$ )= 47,2 kNŚcinanie ( $V_y$ )= 6,684 kN     Ścinanie ( $V_x$ )= 0,4524 kNZginanie ( $M_x$ )= 8,504 kNm     Zginanie ( $M_y$ )= 0,1126 kNm

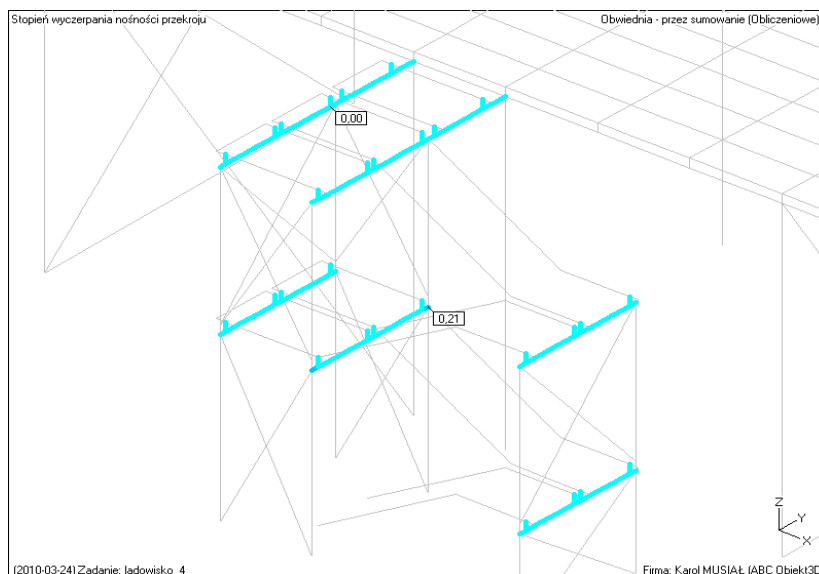
Warianty i siły dla minimalnych naprężeń

Nrr: 1,2,3,4,5,6,13,14,15,16,17,18,19,22,59

Rozciąg. ( $N_t$ )= 0,00284 kNŚciskanie ( $N_c$ )= 103,6 kNŚcinanie ( $V_y$ )= 9,508 kN     Ścinanie ( $V_x$ )= 0,3672 kN

Zginanie (Mx)= 13,28 kNm Zginanie (My)= 0,8071 kNm  
 STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU  
 $Nt/NRt+Mx/MRx+My/MRy= 0,08 < 1$   
 $Nc/NRc+Mx/MRx+My/MRy= 0,13 < 1$   
 $Vx/VRx, Nt= 0,00 < 1$   
 $Vy/VRy, Nt= 0,03 < 1$   
 $Vx/VRx, Nc= 0,00 < 1$   
 $Vy/VRy, Nc= 0,03 < 1$   
 STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE  
 Dł.oblicz.pręta (Lox)= 7,4 m (Loy)= 7,4 m  
 Wsp.dł.wyoboczen. (mix)= 1,38 (miy)= 0,39  
 Smukłość pręta (I\_x)= 99,08 (I\_y)= 47,46  
 Wsp.wyboczeniowy (fix)= 0,5541 (fiy)= 0,8359  
 STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE  
 Długość zwiczenia (Lo)= 7,4 m  
 Wsp.zwiczenia (fiL)= 0,82  
 STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU  
 $Nt/NRt+Mx/(fiL*MRx)+My/MRy= 0,10 < 1$   
 $Nc/(fi*NRc) = 0,09 < 1$   
 Wsp.beta bx= 1 by= 1  
 Poprawki Dx= 0,00 Dy= 0,00  
 $Nc/(fix*NRc)+bx*Mx/(fiL*MRx)+by*My/MRy+Dx= 0,18 < 1$   
 $Nc/(fiy*NRc)+bx*Mx/(fiL*MRx)+by*My/MRy+Dy= 0,15 < 1$

## Poz.3.4. BELKI KLATKI SCHODOWEJ (HEB 200)



Data: 2010-03-24; Czas: 19:30:03; Zadanie: lądowisko\_4; Typ: Obiekt3D

OBIEKT: Rygiel (HEB200)

Od węzła: 797 do węzła: 791 (L= 3 m)

Przekrój nr: 7 (HEB200) Dwuteownik walcowany

Materiał: St3SX

Odległość między przekrojami< 0,5 m

STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

$f= 0,5596 \text{ mm} < 8,571 \text{ mm} (L/350)$

KLASA PRZEKROJU: 1

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. (A)= 78,1 cm<sup>2</sup>

Pola na ścinanie (Avy)= 18 cm<sup>2</sup> (Avx)= 60 cm<sup>2</sup>

Wsk.na zginanie (Wcx)= 570 cm<sup>3</sup> (Wcy)= 200 cm<sup>3</sup>

Wsk.na zginanie (Wtx)= 570 cm<sup>3</sup> (Wty)= 200 cm<sup>3</sup>

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na rozciąganie (NRt)= 1679 kN

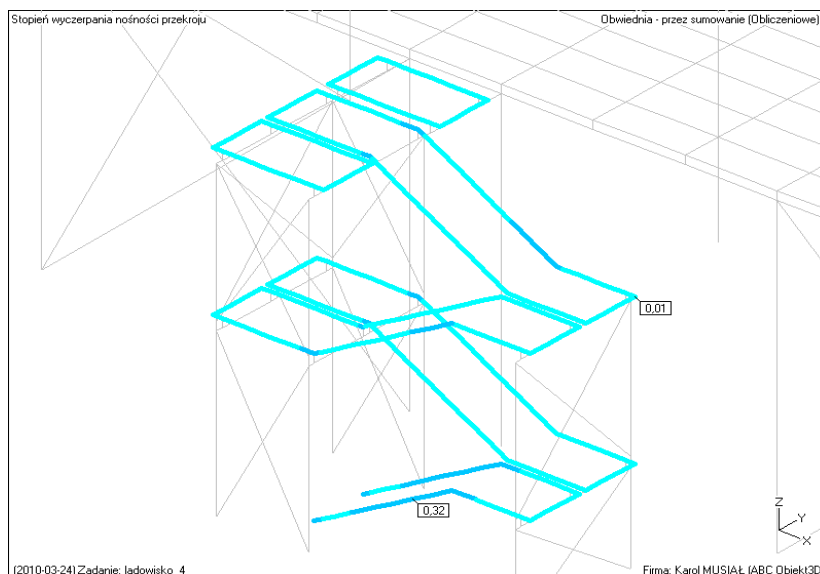
Na ścinanie (VRx)= 748,2 kN

Na ścinanie (VRy)= 224,5 kN

Na zginanie (MRx)= 122,5 kNm

Na zginanie (MRy)= 43 kNm  
**OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE**  
 Nrr: 1,2,3,4,5,6,14,15,16,17,18,19,22,59  
 Rozciąg. (Nt)= 3,561 kN  
 Ścinanie (Vy)= 47,62 kN Ścinanie (Vx)= 1,463 kN  
 Zginanie (Mx)= 26,39 kNm Zginanie (My)= 0,01223 kNm  
**STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU**  
 $Nt/NRt+Mx/MRx+My/MRy= 0,22 < 1$   
 $Nc/NRc+Mx/MRx+My/MRy= 0,22 < 1$   
 $Vx/VRx, Nt= 0,00 < 1$   
 $Vy/VRy, Nt= 0,21 < 1$   
**STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE**  
 Długość zwiczenia (Lo)= 3 m  
 Wsp.zwiczenia (fiL)= 0,96  
**STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU**  
 $Nt/NRt+Mx/(fiL*MRx)+My/MRy= 0,23 < 1$

Poz.3.5. BELKI POLICZKOWE KLATKI SCHODOWEJ (CEO 200)



Data: 2010-03-24; Czas: 19:31:40; Zadanie: lądowisko\_4; Typ: Obiekt3D

**OBIEKT:** Belka (C200)

Od węzła: 853 do węzła: 859 (L= 3,473 m)

Przekrój nr: 9 (C200) Ceownik walcowany

Materiał: St3SX

Odległość między przekrojami< 0,5 m

**STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)**

$f= 2,25 \text{ mm} < 9,923 \text{ mm} (L/350)$

**KLASA PRZEKROJU:** 1

**CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU**

Pole przek.poprz. (A)= 32,2 cm<sup>2</sup>

Pola na ścinanie (A<sub>vy</sub>)= 17,6 cm<sup>2</sup>

Wsk.na zginanie (W<sub>cx</sub>)= 191 cm<sup>3</sup>

Wsk.na zginanie (W<sub>tx</sub>)= 191 cm<sup>3</sup>

**NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU**

Na ściskanie (NRc)= 692,3 kN

Na ścinanie (VRy)= 219,5 kN

Na zginanie (MRx)= 41,06 kNm

**OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE**

Nrr: 1,2,3,4,5,6,14,17,18,22,59

Ściskanie (Nc)= 0,1046 kN

Ścinanie (Vy)= 8,759 kN

Zginanie (Mx)= 11,09 kNm

**STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU**

$Mx/MRx= 0,27 < 1$

$Nc/NRc+Mx/MRx= 0,27 < 1$

$$V_y/V_{Ry}, N_c = 0,04 < 1$$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

$$Dł.oblicz.pręta (L_{ox}) = 3,473 \text{ m} \quad (L_{oy}) = 3,473 \text{ m}$$

$$\text{Wsp.đ.wyoboczen. (mix)} = 7,26 \quad (m_{iy}) = 0,16$$

$$\text{Smukłość pręta } (I_{_x}) = 327,4 \quad (I_{_y}) = 25,92 \quad (\text{ZA DUŻO})$$

$$\text{Wsp.wyoboczeniowy (fix)} = 0,06381 \quad (f_{iy}) = 0,953$$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

$$\text{Długość zwiczenia } (L_o) = 3,473 \text{ m}$$

$$\text{Wsp.zwiczenia } (f_{iL}) = 0,38$$

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$$M_x/(f_{iL} \cdot M_{R_x}) = 0,71 < 1$$

$$N_c/(f_{iL} \cdot N_{R_c}) = 0,00 < 1$$

$$\text{Wsp.beta } b_x = 1 \quad b_y = 0,0$$

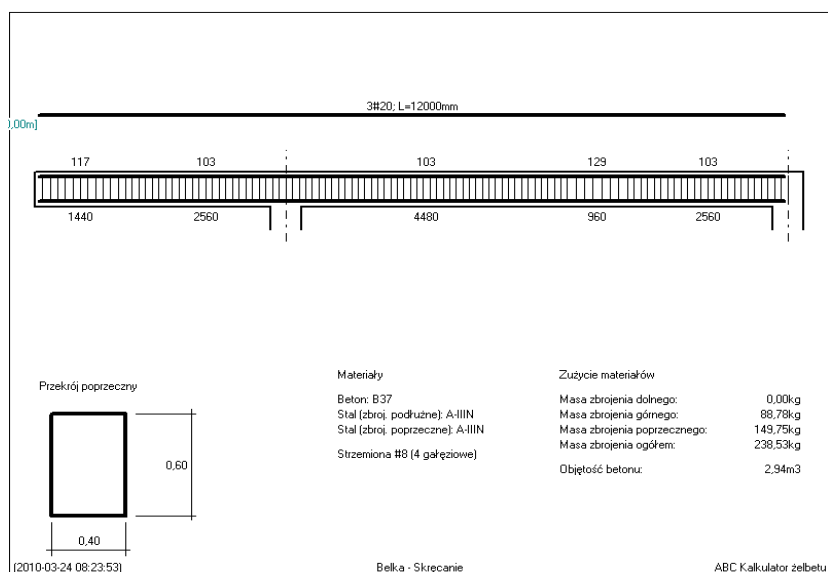
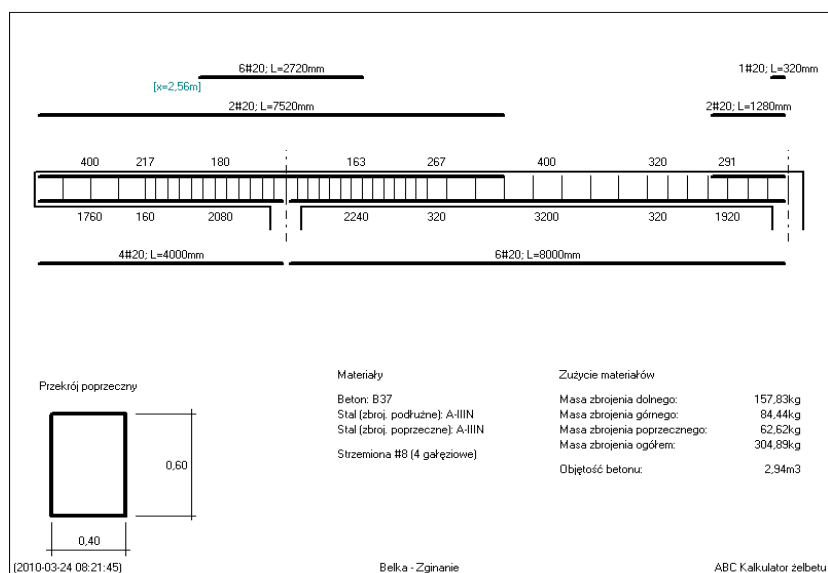
$$\text{Poprawki } D_x = 0,00 \quad D_y = 0,00$$

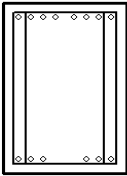
$$N_c/(f_{ix} \cdot N_{R_c}) + b_x \cdot M_x/(f_{iL} \cdot M_{R_x}) + D_x = 0,71 < 1$$

$$N_c/(f_{iy} \cdot N_{R_c}) + b_y \cdot M_y/(f_{iL} \cdot M_{R_y}) + D_y = 0,71 < 1$$

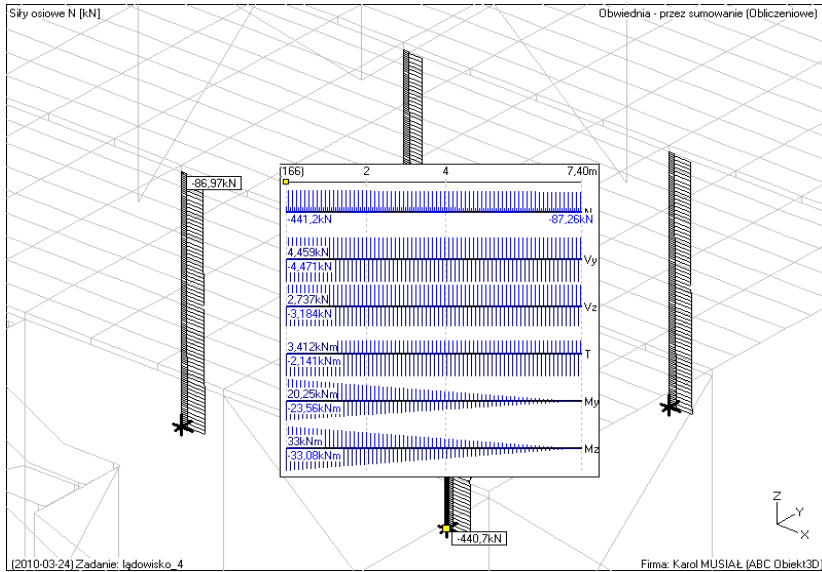
## Poz.4 Wymiarowanie elementów żelbetowych

### Poz.4.1. BELKA 40/60 cm

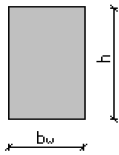


Schemat zbrojenia 	Pola powierzchni zbrojenia $A_{s1}=18,850\text{cm}^2$ (6#20); $a_1=50\text{mm}$ $A_{s2}=25,133\text{cm}^2$ (8#20); $a_2=50\text{mm}$  Strzemienna 4#8 co 163mm; $A_{sw}=12,335\text{cm}^2/\text{m}$  Ponadto dodatkowe zbrojenie na skręcanie: $A_{sx}=9,425\text{cm}^2$ (3#20); rozmieszczenie równomierne Strzemienna 4#8 co 103mm; $A_{sw}=19,521\text{cm}^2/\text{m}$	Sprawdzenie stanów granicznych Stan graniczny nośności - ZGINANIE $M_{rd}=545,92\text{kNm} < M_{sd}=169,58\text{kNm}$ Stan graniczny nośności - ŚCINANIE $V_{sd}=180,71\text{kN} < V_{rd}=1045,44\text{kN}$ $V_{sd}=180,71\text{kN} < V_{rd3}=256,45\text{kN}$ Stan graniczny nośności - SKRĘCANIE $T_{sd}=74,95\text{kN} < T_{rd1}=232,66\text{kN}$ $T_{sd}=74,95\text{kN} < T_{rd2}=75,26\text{kN}$ Stan graniczny użytkowości - RYSA UKOŚNA $w_k=0,09\text{mm} < w_{lim}=0,30\text{mm}$ Stan graniczny użytkowości - RYSA PROSTOPADŁA $Mk_2=257,42\text{kNm} < M_{cr2}=69,60\text{kNm}$ $w_k=0,16\text{mm} < w_{lim}=0,30\text{mm}$ Stan graniczny użytkowości - UGIĘCIE (dla $x=8,160\text{m}$ ) $a=0,026\text{m} < a_{lim}=0,032\text{m}$
[2010-03-24 08:22:04]	Belka - Przekrój A-A $X=4,680\text{m}$	ABC Kalkulator żelbetu

Poz.4.2. SŁUPY WEWNĘTRZNE 40/40 cm



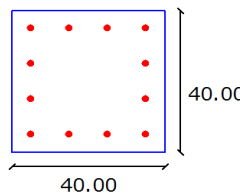
Wymiarowanie słupów przeprowadzono w programie obliczeniowym Konstruktor ver.5.4

<b>s1</b>		
<b>Parametry ogólne</b>		
<b>Założenia</b>		
Typ obliczeń:	sprawdzanie nośności	
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem	
Typ przekroju:	prostokątny	
<b>Materiał</b>		
Beton:	B37	
Stal zbrojeniowa:	RB500W	
Słup monolityczny		
<b>Dane geometryczne</b>		
<b>Wymiary przekroju</b>		
		
h	[ m ]	0.40
b <sub>w</sub>	[ m ]	0.40
Otulina	[ m ]	0.04

Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)		
Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.16
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.1155
$i[z]$	[m]	0.1155
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0021
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0021
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	7.20
Długość wybocheniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	11.5200
$l_{ox}$	[m]	11.5200

**Zbrojenie**

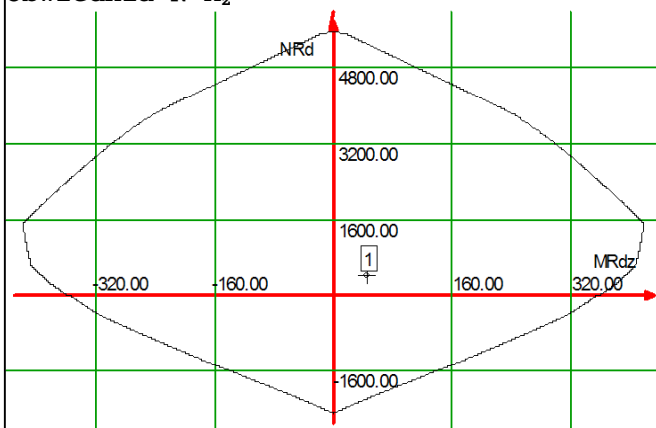
nr	współrzędna r[cm]	współrzędna s[cm]	średnica [mm]
1	-15.00	15.00	25.00
2	-15.00	5.00	25.00
3	-15.00	-5.00	25.00
4	-15.00	-15.00	25.00
5	15.00	15.00	25.00
6	15.00	5.00	25.00
7	15.00	-5.00	25.00
8	15.00	-15.00	25.00
9	5.00	15.00	25.00
10	-5.00	15.00	25.00
11	5.00	-15.00	25.00
12	-5.00	-15.00	25.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Obciążenia**

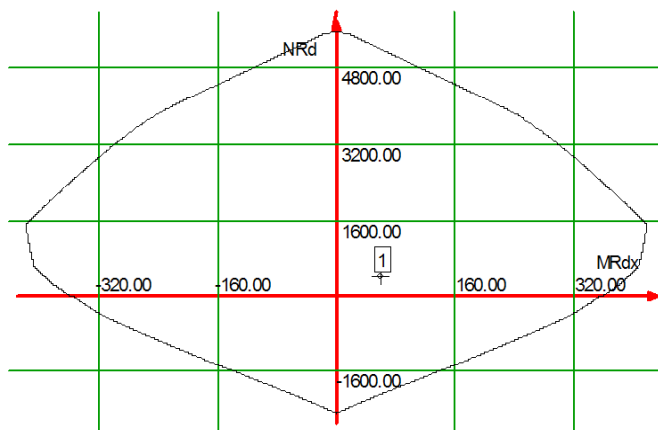
siła ściskająca	[kN]	445.00
moment zginający $M_z$	[kNm]	25.00
moment zginający $M_x$	[kNm]	35.00

**Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa**

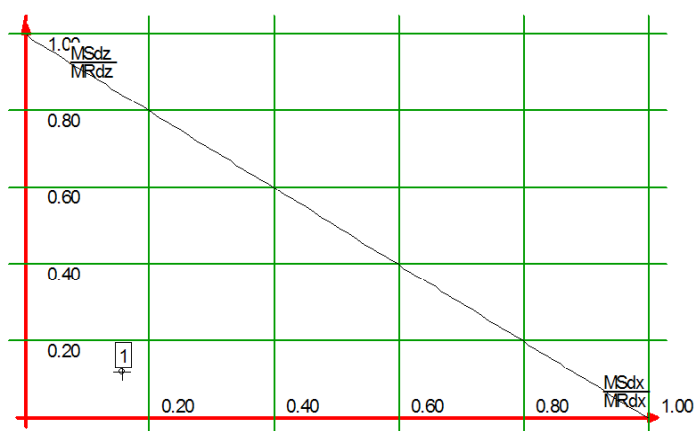
siła ściskająca	[kN]	445.00
moment zginający $M_z$	[kNm]	47.56
moment zginający $M_x$	[kNm]	61.64

**Wyniki obliczeń****Obwiednia N- $M_z$** 

Obwiednia N-M<sub>x</sub>



Wykres obwiedni nośności w dwukierunkowym stanie obciążenia

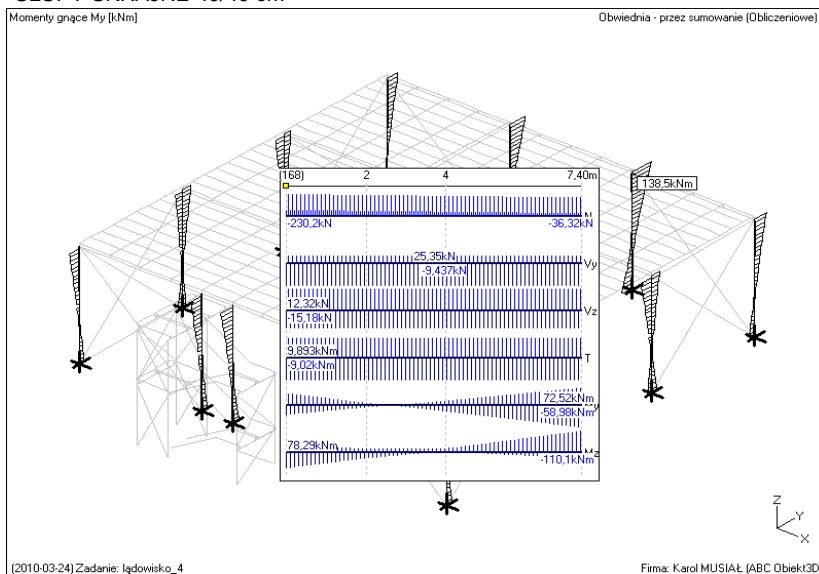


Warunki nośności w poszczególnych przekrojach słupa

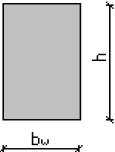
Warunek nośności w przekroju 3

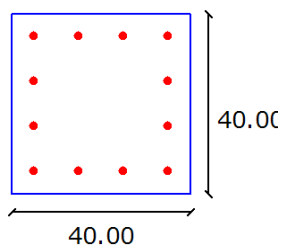
$$\frac{M_{sdx}^{\alpha}}{M_{Rdx}^{\alpha}} + \frac{M_{sdz}^{\alpha}}{M_{Rdz}^{\alpha}} = 0.28$$

Poz.4.3. SŁUPY SKRAJNE 40/40 cm

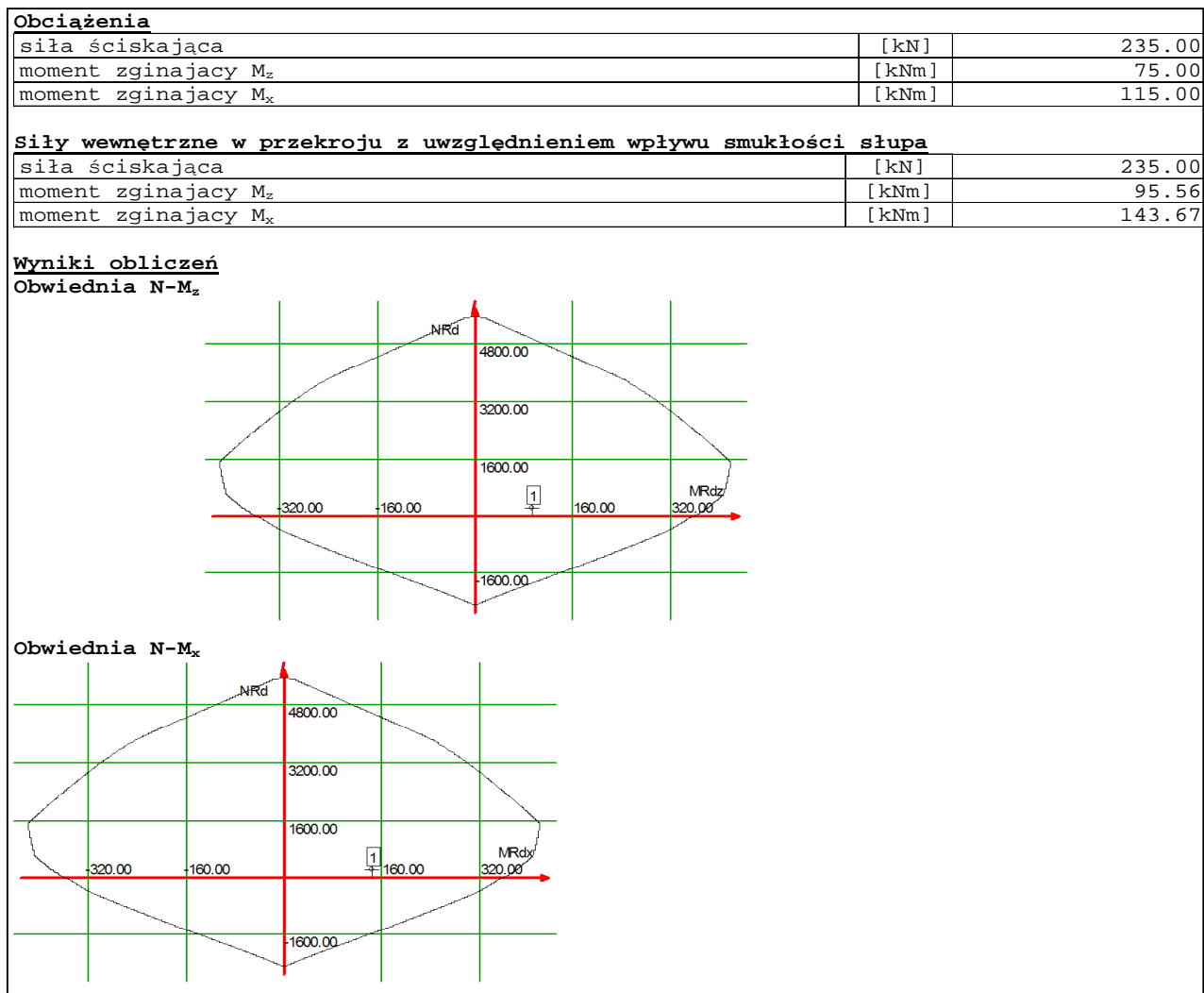


Wymiarowanie słupów przeprowadzono w programie obliczeniowym Konstruktor ver.5.4

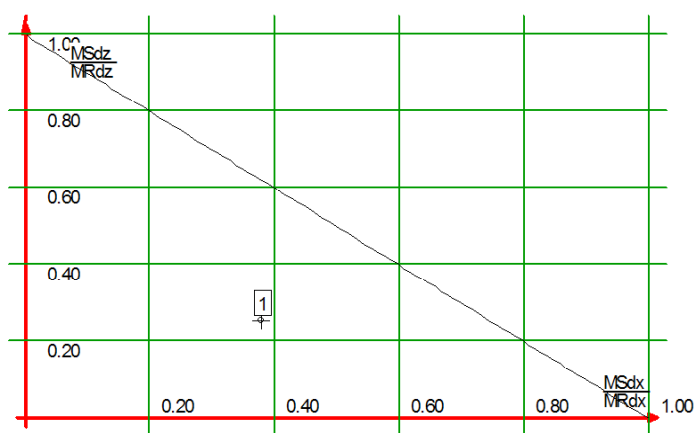
<u>s2</u>			
<b>Parametry ogólne</b>			
<b>Założenia</b>			
Typ obliczeń:	sprawdzanie nośności		
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem		
Typ przekroju:	prostokątny		
<b>Materiał</b>			
Beton:	B37		
Stal zbrojeniowa:	RB500W		
Słup monolityczny			
<b>Dane geometryczne</b>			
<b>Wymiary przekroju</b>			
			
h	[m]	0.40	
b <sub>w</sub>	[m]	0.40	
Otulina	[m]	0.04	
<b>Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)</b>			
Pole przekroju			
A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	0.16	
Promień bezwładności			
i[x]	[m]	0.1155	
i[z]	[m]	0.1155	
Momenty bezwładności			
J[x]	[m <sup>4</sup> ]	0.0021	
J[z]	[m <sup>4</sup> ]	0.0021	
Wysokość słupa			
L <sub>col</sub>	[m]	7.20	
Długość wybozczeniowa - dana			
l <sub>oz</sub>	[m]	11.5200	
l <sub>ox</sub>	[m]	11.5200	
<b>Zbrojenie</b>			
nr	współrzędna r[cm]	współrzędna s[cm]	średnica [mm]
1	-15.00	15.00	25.00
2	-15.00	5.00	25.00
3	-15.00	-5.00	25.00
4	-15.00	-15.00	25.00
5	15.00	15.00	25.00
6	15.00	5.00	25.00
7	15.00	-5.00	25.00
8	15.00	-15.00	25.00
9	5.00	15.00	25.00
10	-5.00	15.00	25.00
11	5.00	-15.00	25.00
12	-5.00	-15.00	25.00

**Rozłożenie prętów w słupie**





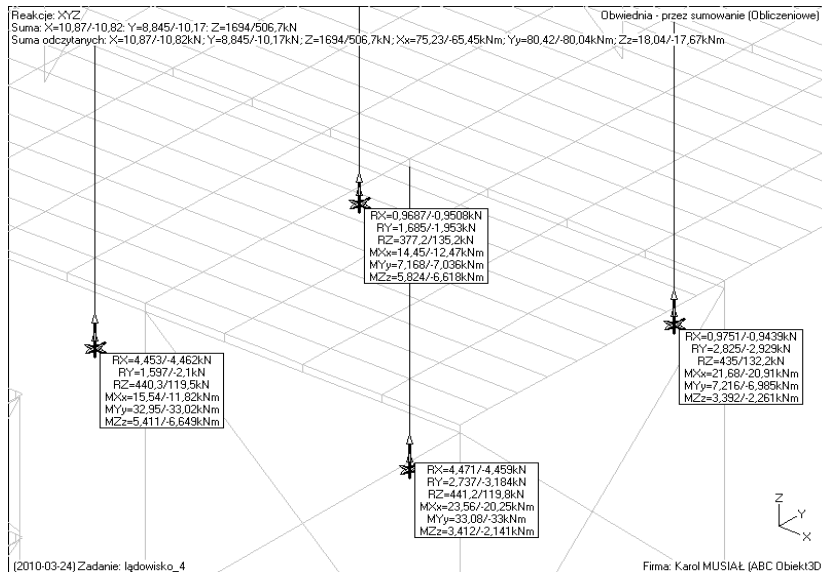
## Wykres obwiedni nośności w dwukierunkowym stanie obciążenia



## Warunki nośności w poszczególnych przekrojach słupa

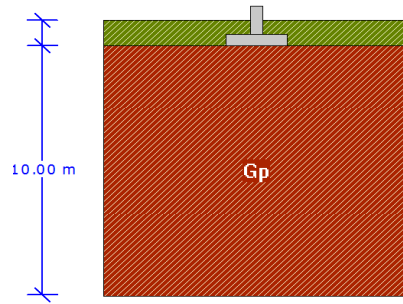
## Warunek nośności w przekroju 3

$$\frac{M_{sdx}^a}{M_{Rdx}^a} + \frac{M_{sdz}^a}{M_{Rdz}^a} = 0.63$$

**Poz.5 Wymiarowanie fundamentów****Poz.5.1. STOPY FUNDAMENTOWE POD SŁUPY ŚRODKOWE**

Wymiarowanie fundamentów przeprowadzono w programie obliczeniowym Konstruktor ver.5.4

<b>STOPA_1</b>			
<b>Geometria</b>			
Szerokość stopy B	[ m ]		2.20
Długość stopy L	[ m ]		2.20
Wysokość stopy H <sub>f</sub>	[ m ]		0.40
Szerokość przekroju słupa b	[ m ]		0.40
Wysokość przekroju słupa h	[ m ]		0.40
Mimośród e <sub>x</sub>	[ m ]		0.00
Mimośród e <sub>y</sub>	[ m ]		-0.00
<b>Materiały</b>			
Klasa betonu			B37
Klasa stali			RB 500 W
Otulina	[ cm ]		7.00
Średnica prętów	[ mm ]		12.00

**Warunki gruntowe**

Warstwa	Nazwa gruntu	Miaższość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	$M_o$ [kPa]
1	Gliny piaszczyste	10.00	1.93	26.70	15.60	33000.00	32768.00

**Metoda określenia parametrów geotechnicznych**

Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasyпки	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

**Obciążenia**

Numer zestawu	N [kN]	$M_y$ [kNm]	$T_y$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$T_x$ [kN]
1	450.00	25.00	-5.00	35.00	5.00
2	120.00	25.00	-5.00	35.00	5.00

**Stan graniczny nośności**

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=570.63 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 2132.29 = 1727.15 \text{ kN}$$

$$N=570.63 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 2131.33 = 1726.38 \text{ kN}$$

DLA SCHEMATU NR 2

DLA WARSTWY NR 1

$$N=240.63 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 1784.92 = 1445.79 \text{ kN}$$

$$N=240.63 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 1782.99 = 1444.22 \text{ kN}$$

**Naprężenia pod fundamentem**

DLA SCHEMATU NR 1

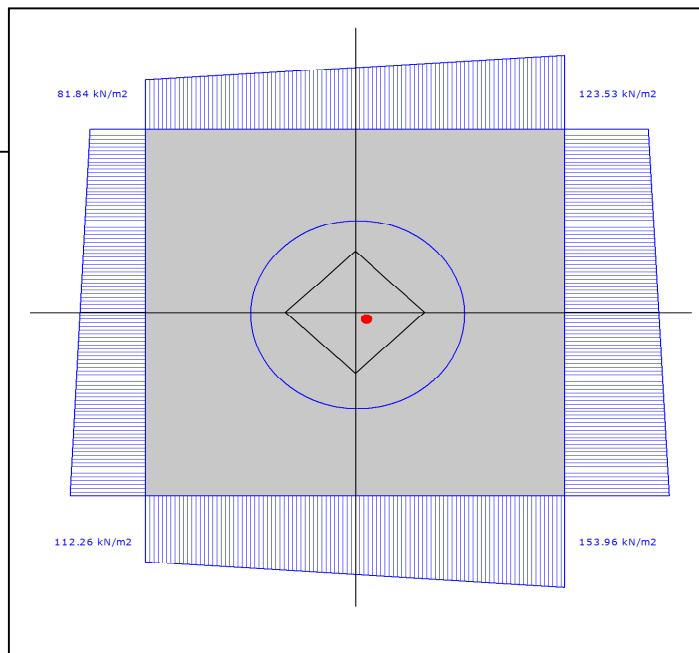
Naprężenia w narożach:

$$q_1=123.53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=153.96 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=112.26 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=81.84 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje

DLA SCHEMATU NR 2

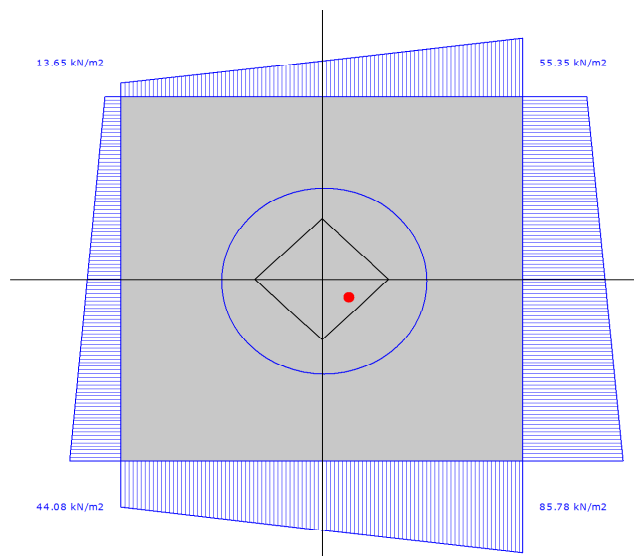
Naprężenia w narożach:

$q_1 = 55.35 \text{ kN/m}^2$

$q_2 = 85.78 \text{ kN/m}^2$

$q_3 = 44.08 \text{ kN/m}^2$

$q_4 = 13.65 \text{ kN/m}^2$



Odrywanie nie występuje.

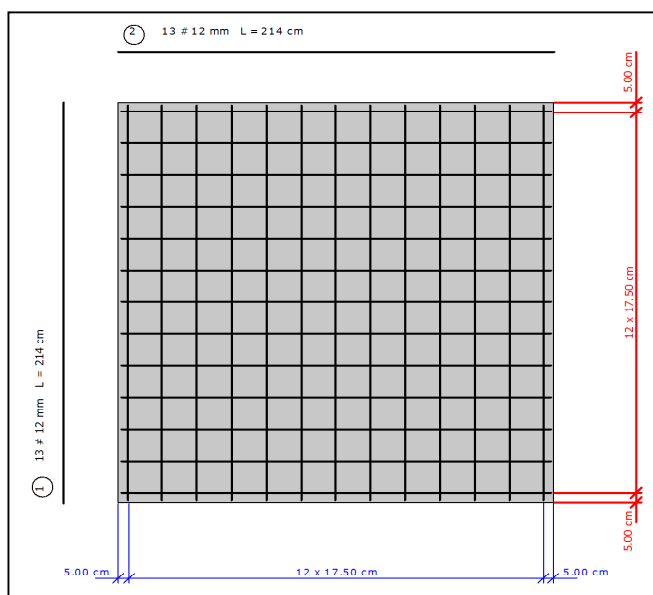
**Wymiarowanie zbrojenia**

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$A_y = 2.43 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 2.56 \text{ cm}^2/\text{mb}$

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 2

$A_y = 0.90 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 1.02 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi:  $A_k = 6.63 \text{ cm}^2/\text{mb}$ W kierunku y (B) przyjęto  $f_i = 12.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_1 = 17.8 \text{ cm}$   $A_{s1} = 6.68 \text{ cm}^2/\text{mb}$ W kierunku x (L) przyjęto  $f_i = 12.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_2 = 17.8 \text{ cm}$   $A_{s2} = 6.68 \text{ cm}^2/\text{mb}$ 

Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	13	214	27.82
2	13	214	27.82

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		RB 500 W
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	51.36
Masa ogółem	[kg]	45.6

**Wyniki obliczeń przebicia**

DLA SCHEMATU NR 1

Przebiecie OK.  $N_y=100.5 \text{ kN} \leq A_y \cdot f_{ctd}=0.24 \cdot 1330 = 320.4 \text{ kN}$ Przebiecie OK.  $N_x=105.8 \text{ kN} \leq A_x \cdot f_{ctd}=0.24 \cdot 1330 = 320.4 \text{ kN}$ 

DLA SCHEMATU NR 2

Przebiecie OK.  $N_y=37.2 \text{ kN} \leq A_y \cdot f_{ctd}=0.24 \cdot 1330 = 320.4 \text{ kN}$ Przebiecie OK.  $N_x=42.4 \text{ kN} \leq A_x \cdot f_{ctd}=0.24 \cdot 1330 = 320.4 \text{ kN}$ **Stateczność fundamentu**

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK.  $M_{wyp}=27.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 592.3 = 426.5 \text{ kNm}$ Stateczność OK.  $M_{wyp}=37.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 592.3 = 426.5 \text{ kNm}$ 

DLA SCHEMATU NR 2

Stateczność OK.  $M_{wyp}=27.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 229.3 = 165.1 \text{ kNm}$ Stateczność OK.  $M_{wyp}=37.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 229.3 = 165.1 \text{ kNm}$ 

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK.  $T_{xy}=7.1 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 155.4 = 111.9 \text{ kN}$ 

DLA SCHEMATU NR 2

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK.  $T_{xy}=7.1 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 69.3 = 49.9 \text{ kN}$ **Osiadanie fundamentu**

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.345 cm

Osiadania wtórne = 0.082 cm

Osiadania całkowite = 0.427 cm

Nachylenie względem osi X = 0.00039 °

Nachylenie względem osi Y = -0.00028 °

Przechyłka = 0.00048 °

Warunek naprężeniowy  $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 73.84 \text{ kN/m}^2 = 22.15 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 21.98 \text{ kN/m}^2$ 

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 3.90 m

**Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:**

Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	$\sigma_{ZR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsila} + \sigma_{Z}$
0	1.00	18.93	18.93	79.32	98.25
1	1.10	20.83	18.92	79.26	98.18
2	1.30	24.61	18.68	78.24	96.91
3	1.50	28.40	17.91	75.03	92.94
4	1.70	32.19	16.64	69.72	86.36
5	1.90	35.97	15.11	63.28	78.39
6	2.10	39.76	13.48	56.47	69.94
7	2.30	43.55	11.84	49.59	61.42
8	2.50	47.33	10.33	43.29	53.62
9	2.70	51.12	9.01	37.73	46.74
10	2.90	54.91	7.86	32.94	40.80
11	3.10	58.69	6.89	28.84	35.73
12	3.30	62.48	6.05	25.36	31.42
13	3.50	66.27	5.35	22.41	27.76
14	3.70	70.05	4.75	19.89	24.64
15	3.90	73.84	4.24	17.74	21.98

## DLA SCHEMATU NR2

Osiedzenia pierwotne = 0.086 cm

Osiedzenia wtórne = 0.072 cm

Osiedzenia całkowite = 0.157 cm

Nachylenie względem osi X = 0.00037 °

Nachylenie względem osi Y = -0.00027 °

Przechyłka = 0.00046 °

Warunek naprężeniowy  $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 58.69 \text{ kN/m}^2 = 17.61 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 15.07 \text{ kN/m}^2$ 

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 3.10 m

## Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

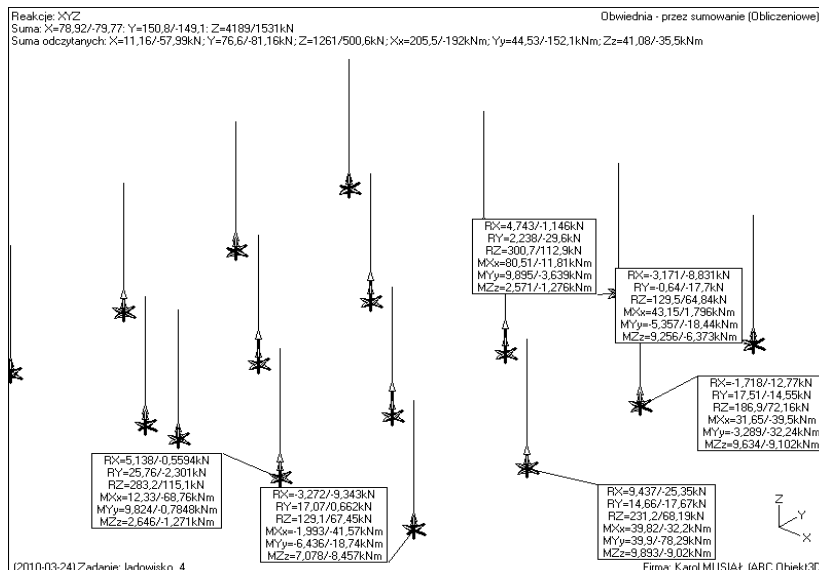
Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	$\sigma_{ZR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsila} + \sigma_{ZDfund}$
0	1.00	18.93	18.93	22.50	41.43
1	1.10	20.83	18.92	22.48	41.40
2	1.30	24.61	18.68	22.19	40.87
3	1.50	28.40	17.91	21.29	39.20
4	1.70	32.19	16.64	19.78	36.42
5	1.90	35.97	15.11	17.96	33.07
6	2.10	39.76	13.48	16.02	29.50
7	2.30	43.55	11.84	14.07	25.90
8	2.50	47.33	10.33	12.28	22.61
9	2.70	51.12	9.01	10.70	19.71
10	2.90	54.91	7.86	9.34	17.21
11	3.10	58.69	6.89	8.18	15.07

## Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
$\sigma_{ZR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia pierwotne
$\sigma_{ZS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia wtórne
$\sigma_{ZD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia dodatkowe

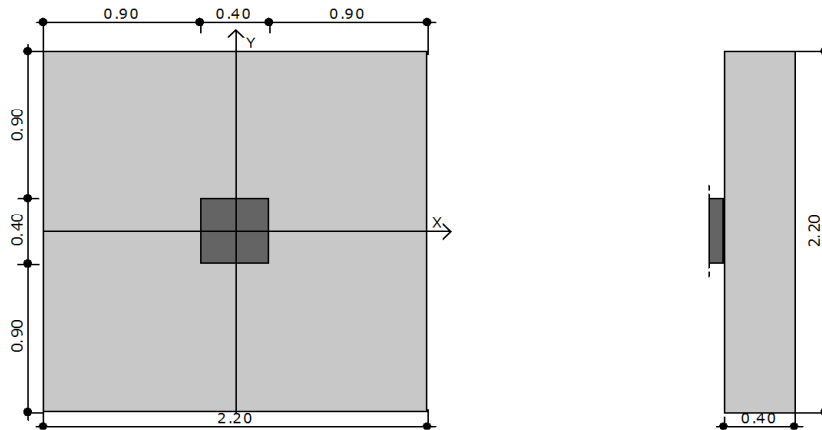
## Poz.5.2. STOPY FUNDAMENTOWE POD SŁUPY SKRAJNE



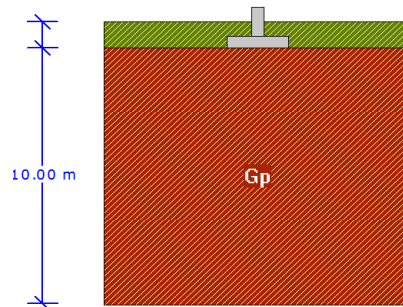
Wymiarowanie fundamentów przeprowadzono w programie obliczeniowym Konstruktor ver.5.4

**STOPA 2****Geometria**

Szerokość stopy B	[m]	2.20
Długość stopy L	[m]	2.20
Wysokość stopy $H_f$	[m]	0.40
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.40
Wysokość przekroju słupa h	[m]	0.40
Mimośród $e_x$	[m]	0.00
Mimośród $e_y$	[m]	-0.00

**Materiały**

Klasa betonu		B37
Klasa stali		RB 500 W
Otulina	[cm]	7.00
Średnica prętów	[mm]	12.00

**Warunki gruntowe**

Warstwa	Nazwa gruntu	Miaższość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	$M_o$ [kPa]
1	Gliny piaszczyste	10.00	1.93	26.70	15.60	33000.00	32768.00

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasyпки	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

**Obciążenia**

Numer zestawu	N [kN]	$M_y$ [kNm]	$T_y$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$T_x$ [kN]
1	235.00	40.00	-18.00	80.00	26.00
2	70.00	40.00	-18.00	80.00	26.00

**Stan graniczny nośności**

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=355.63 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 1427.12 = 1155.97 \text{ kN}$$

$$N=355.63 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 1363.54 = 1104.46 \text{ kN}$$

DLA SCHEMATU NR 2

DLA WARSTWY NR 1

$$N=190.63 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 819.76 = 664.00 \text{ kN}$$

$$N=190.63 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 752.81 = 609.78 \text{ kN}$$

**Naprężenia pod fundamentem**

DLA SCHEMATU NR 1

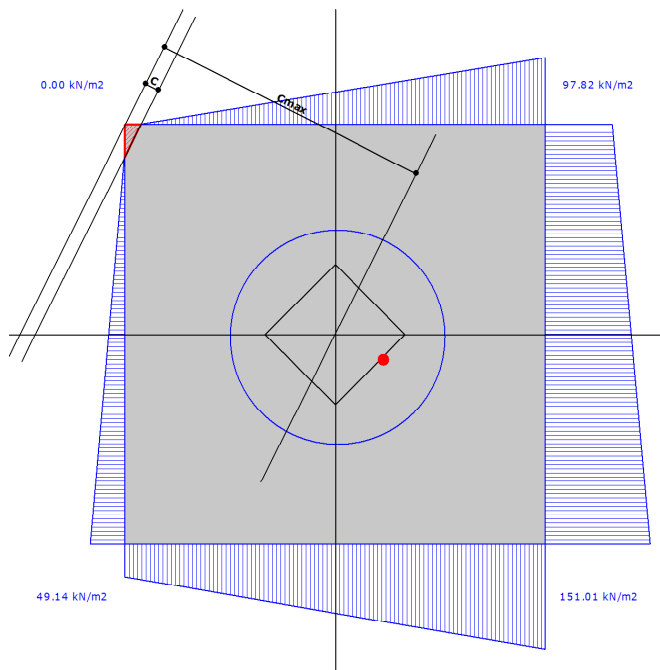
Naprężenia w narożach:

$$q_1=97.82 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=151.01 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=49.14 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=0.0 \text{ kN/m}^2 \text{ (wartość teoretyczna } q_4=-4.06 \text{ kN/m}^2)$$



Warunek normowy spełniony:

$$C=0.08 \text{ m} \leq 0.5 \cdot C_{\max} = 0.5 \cdot 1.48 = 0.74 \text{ m}$$

DLA SCHEMATU NR 2

Naprężenia w narożach:

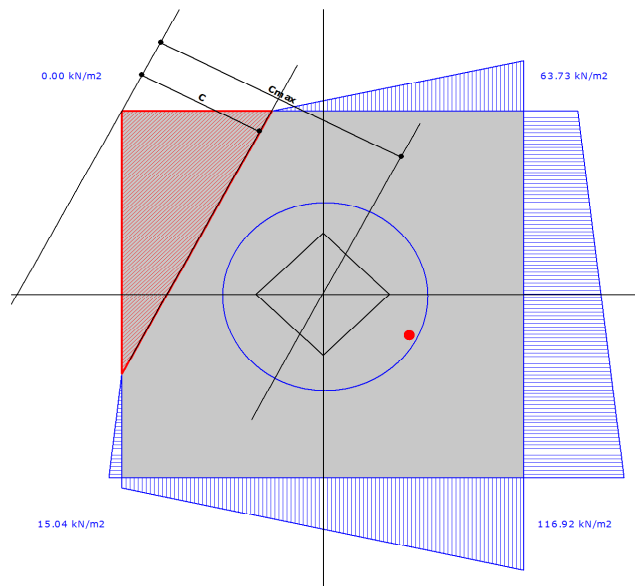
$$q_1=63.73 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=116.92 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=15.04 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=0.0 \text{ kN/m}^2 \text{ (wartość teoretyczna } q_4=-38.15 \text{ kN/m}^2)$$





Warunek normowy spełniony:

$$C = 0.73 \text{ m} \leq 0.5 * C_{\max} = 0.5 * 1.48 = 0.74 \text{ m}$$

#### Wymiarowanie zbrojenia

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 1.69 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 2.24 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

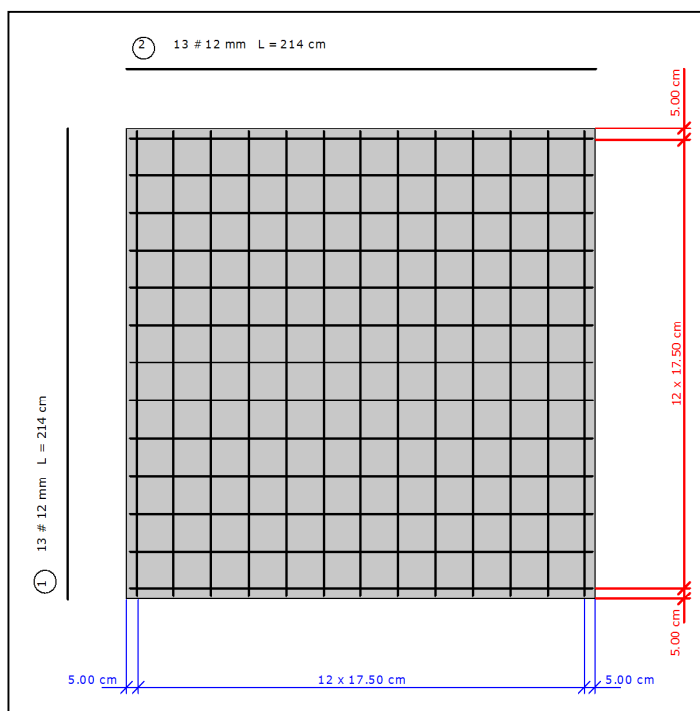
POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 2

$$A_y = 1.03 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 1.47 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi:  $A_k = 6.63 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto  $f_i = 12.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_1 = 17.8 \text{ cm}$   $A_{s1} = 6.68 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku x (L) przyjęto  $f_i = 12.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_2 = 17.8 \text{ cm}$   $A_{s2} = 6.68 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	13	214	27.82
2	13	214	27.82

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		RB 500 W
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	51.36
Masa ogółem	[kg]	45.6

**Wyniki obliczeń przebiecia**

DLA SCHEMATU NR 1

Przebiecie OK.  $N_y=69.8 \text{ kN} \leq A_y \cdot f_{ctd}=0.24 \cdot 1330 = 320.4 \text{ kN}$ Przebiecie OK.  $N_x=92.4 \text{ kN} \leq A_x \cdot f_{ctd}=0.24 \cdot 1330 = 320.4 \text{ kN}$ 

DLA SCHEMATU NR 2

Przebiecie OK.  $N_y=42.7 \text{ kN} \leq A_y \cdot f_{ctd}=0.24 \cdot 1330 = 320.4 \text{ kN}$ Przebiecie OK.  $N_x=60.8 \text{ kN} \leq A_x \cdot f_{ctd}=0.24 \cdot 1330 = 320.4 \text{ kN}$ **Stateczność fundamentu**

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK.  $M_{wyp}=47.2 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 355.8 = 256.2 \text{ kNm}$ Stateczność OK.  $M_{wyp}=90.4 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 355.8 = 256.2 \text{ kNm}$ 

DLA SCHEMATU NR 2

Stateczność OK.  $M_{wyp}=47.2 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 174.3 = 125.5 \text{ kNm}$ Stateczność OK.  $M_{wyp}=90.4 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 174.3 = 125.5 \text{ kNm}$ 

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK.  $T_{xy}=31.6 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 95.9 = 69.1 \text{ kN}$ 

DLA SCHEMATU NR 2

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK.  $T_{xy}=31.6 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 47.8 = 34.4 \text{ kN}$ **Osiadanie fundamentu**

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.176 cm

Osiadania wtórne = 0.077 cm

Osiadania całkowite = 0.254 cm

Nachylenie względem osi X = 0.00091 °

Nachylenie względem osi Y = -0.00045 °

Przechyłka = 0.00102 °

Warunek naprężeniowy  $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 66.27 \text{ kN/m}^2 = 19.88 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 17.47 \text{ kN/m}^2$ 

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 3.50 m

**Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:**

Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	$\sigma_{ZR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsila} + \sigma_{ZDfund}$
0	1.00	18.93	18.93	42.61	61.54
1	1.10	20.83	18.92	42.58	61.50
2	1.30	24.61	18.68	42.04	60.71
3	1.50	28.40	17.91	40.34	58.25
4	1.70	32.19	16.64	37.51	54.15
5	1.90	35.97	15.11	34.07	49.18
6	2.10	39.76	13.48	30.44	43.92
7	2.30	43.55	11.84	26.75	38.59
8	2.50	47.33	10.33	23.37	33.70
9	2.70	51.12	9.01	20.38	29.39
10	2.90	54.91	7.86	17.80	25.66
11	3.10	58.69	6.89	15.59	22.48
12	3.30	62.48	6.05	13.72	19.77
13	3.50	66.27	5.35	12.12	17.47

## DLA SCHEMATU NR2

Osiadania pierwotne = 0.069 cm

Osiadania wtórne = 0.068 cm

Osiadania całkowite = 0.137 cm

Nachylenie względem osi X = 0.00067 °

Nachylenie względem osi Y = -0.00035 °

Przechyłka = 0.00076 °

Warunek naprężeniowy  $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 54.91 \text{ kN/m}^2 = 16.47 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 15.52 \text{ kN/m}^2$ 

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.90 m

## Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

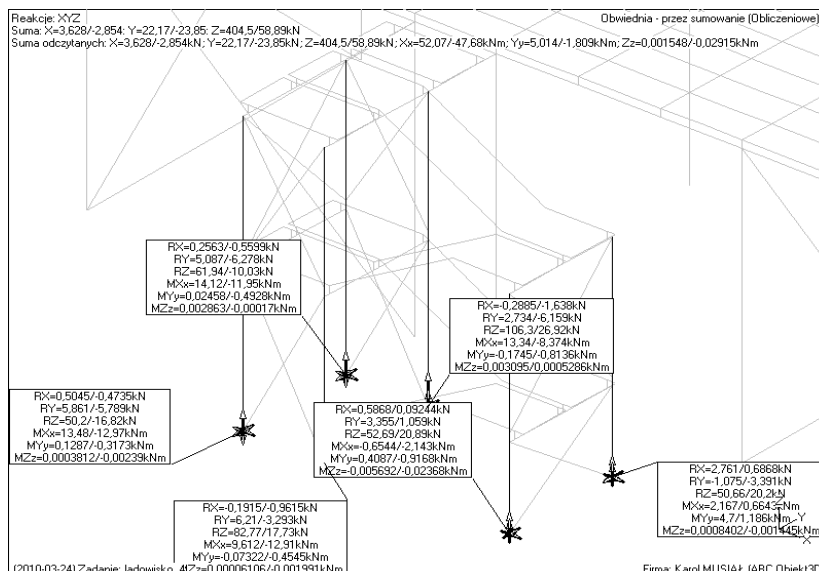
Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	$\sigma_{ZR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsila} + \sigma_{ZDfund}$
0	1.00	18.93	18.93	11.07	30.01
1	1.10	20.83	18.92	11.15	30.07
2	1.30	24.61	18.68	12.14	30.81
3	1.50	28.40	17.91	13.10	31.01
4	1.70	32.19	16.64	13.41	30.05
5	1.90	35.97	15.11	12.93	28.04
6	2.10	39.76	13.48	12.15	25.63
7	2.30	43.55	11.84	10.99	22.82
8	2.50	47.33	10.33	9.79	20.13
9	2.70	51.12	9.01	8.67	17.68
10	2.90	54.91	7.86	7.65	15.52

## Legenda:

- H [m] - głębokość liczona od poziomu terenu  
 $\sigma_{ZR}$  [kN/m<sup>2</sup>] - naprężenia pierwotne  
 $\sigma_{ZS}$  [kN/m<sup>2</sup>] - naprężenia wtórne  
 $\sigma_{ZD}$  [kN/m<sup>2</sup>] - naprężenia dodatkowe

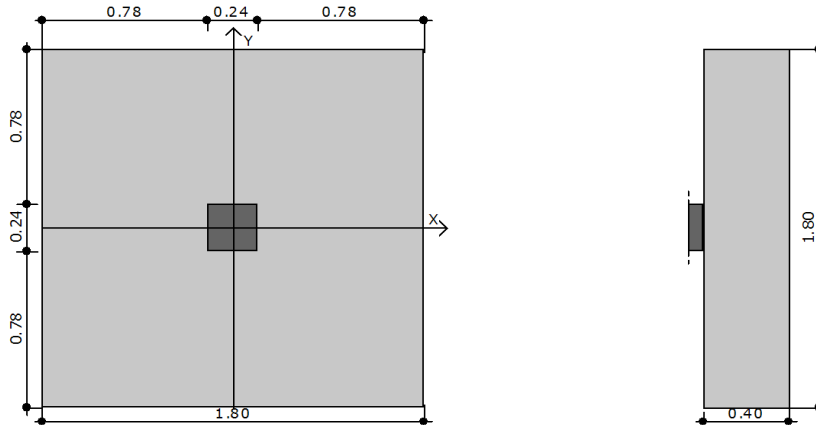
## Poz.5.3. STOPY FUNDAMENTOWE POD SŁUPY STALOWE KLATKI SCHODOWEJ



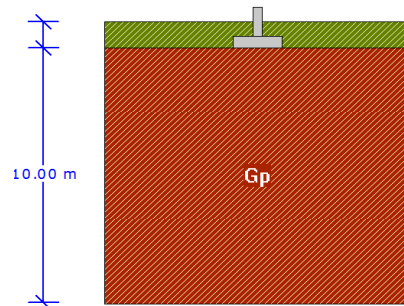
Wymiarowanie fundamentów przeprowadzono w programie obliczeniowym Konstruktor ver.5.4

**STOPA\_3****Geometria**

Szerokość stopy B	[m]	1.80
Długość stopy L	[m]	1.80
Wysokość stopy $H_f$	[m]	0.40
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.24
Wysokość przekroju słupa h	[m]	0.24
Mimośród $e_x$	[m]	0.00
Mimośród $e_y$	[m]	-0.00

**Materialy**

Klasa betonu		B37
Klasa stali		RB 500 W
Otulina	[cm]	7.00
Średnica prętów	[mm]	12.00

**Warunki gruntowe**

Warstwa	Nazwa gruntu	Miaższość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	$M_o$ [kPa]
1	Gliny piaszczyste	10.00	1.93	26.70	15.60	33000.00	32768.00

## Metoda określenia parametrów geotechnicznych

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasyпки	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

**Obciążenia**

Numer zestawu	N [kN]	$M_y$ [kNm]	$T_y$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$T_x$ [kN]
1	110.00	20.00	-10.00	10.00	10.00
2	27.00	20.00	-10.00	10.00	10.00

**Stan graniczny nośności**

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=191.47 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{ENB}=0.81 \cdot 1146.37 = 928.56 \text{ kN}$$

$$N=191.47 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{ENL}=0.81 \cdot 1147.94 = 929.83 \text{ kN}$$

DLA SCHEMATU NR 2

DLA WARSTWY NR 1

$$N=108.47 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{\dot{E}NB}=0.81 \cdot 876.83 = 710.23 \text{ kN}$$

$$N=108.47 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{\dot{E}NL}=0.81 \cdot 879.03 = 712.01 \text{ kN}$$

**Naprężenia pod fundamentem**

DLA SCHEMATU NR 1

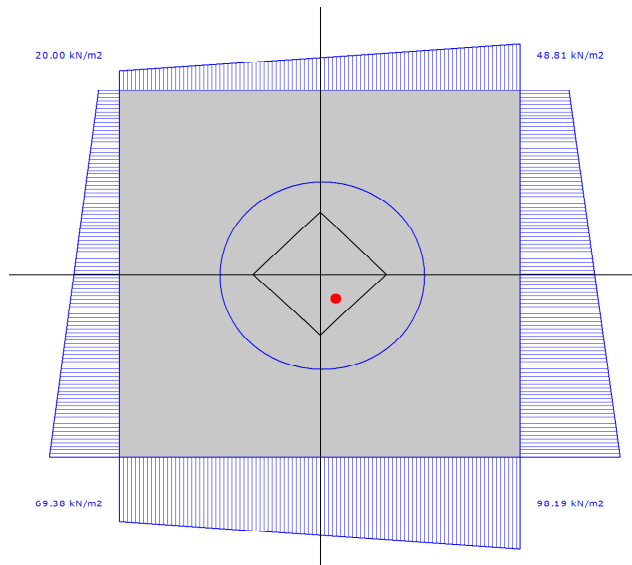
Naprężenia w narożach:

$$q_1=48.81 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=98.19 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=69.38 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=20.00 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

DLA SCHEMATU NR 2

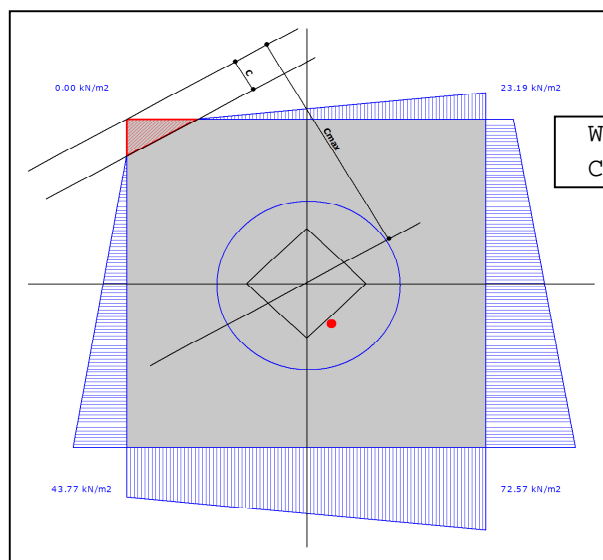
Naprężenia w narożach:

$$q_1=23.19 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=72.57 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=43.77 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=0.0 \text{ kN/m}^2 \text{ (wartość teoretyczna } q_4=-5.62 \text{ kN/m}^2)$$



Warunek normowy spełniony:

$$C=0.18 \text{ m} \leq 0.5 \cdot C_{\max} = 0.5 \cdot 1.23 = 0.62 \text{ m}$$

**Wymiarowanie zbrojenia**

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.96 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 0.79 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 2

$$A_y = 0.54 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 0.39 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi:

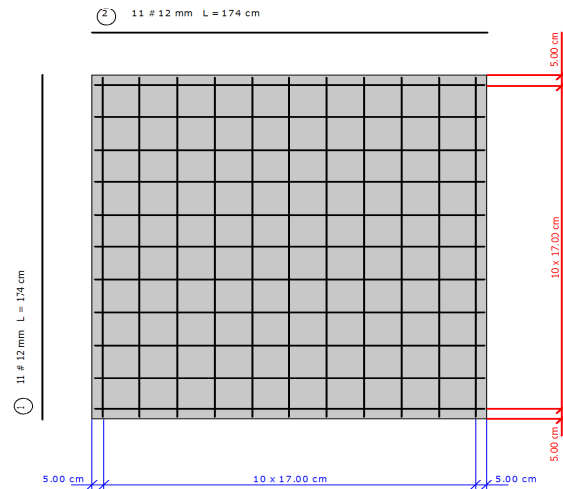
$$A_k = 6.63 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

W kierunku y (B) przyjęto  $f_i = 12.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_1 = 17.4 \text{ cm}$ 

$$A_{s1} = 6.91 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

W kierunku x (L) przyjęto  $f_i = 12.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_2 = 17.4 \text{ cm}$ 

$$A_{s2} = 6.91 \text{ cm}^2/\text{mb}$$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	11	174	19.14
2	11	174	19.14

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		RB 500 W
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	34.80
Masa ogółem	[kg]	30.9

**Wyniki obliczeń przebicia**

DLA SCHEMATU NR 1

$$\text{Przebicie OK. } N_y = 35.6 \text{ kN} \leq A_y \cdot f_{ctd} = 0.19 \cdot 1330 = 250.2 \text{ kN}$$

$$\text{Przebicie OK. } N_x = 29.4 \text{ kN} \leq A_x \cdot f_{ctd} = 0.19 \cdot 1330 = 250.2 \text{ kN}$$

DLA SCHEMATU NR 2

$$\text{Przebicie OK. } N_y = 20.1 \text{ kN} \leq A_y \cdot f_{ctd} = 0.19 \cdot 1330 = 250.2 \text{ kN}$$

$$\text{Przebicie OK. } N_x = 14.4 \text{ kN} \leq A_x \cdot f_{ctd} = 0.19 \cdot 1330 = 250.2 \text{ kN}$$

**Stateczność fundamentu**

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

$$\text{Stateczność OK. } M_{wyp} = 24.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 152.7 = 110.0 \text{ kNm}$$

$$\text{Stateczność OK. } M_{wyp} = 14.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 152.7 = 110.0 \text{ kNm}$$

DLA SCHEMATU NR 2

$$\text{Stateczność OK. } M_{wyp} = 24.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 78.0 = 56.2 \text{ kNm}$$

$$\text{Stateczność OK. } M_{wyp} = 14.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 78.0 = 56.2 \text{ kNm}$$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

$$\text{Stateczność OK. } T_{xy} = 14.1 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 54.3 = 39.1 \text{ kN}$$

DLA SCHEMATU NR 2

Przesuw po warstwie 1

$$\text{Stateczność OK. } T_{xy} = 14.1 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 30.5 = 22.0 \text{ kN}$$

**Osiadanie fundamentu**

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.099 cm

Osiadania wtórne = 0.061 cm

Osiadania całkowite = 0.160 cm

Nachylenie względem osi X = 0.00026 °

Nachylenie względem osi Y = -0.00045 °

Przechyłka = 0.00052 °

Warunek naprężeniowy  $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 54.91 \text{ kN/m}^2 = 16.47 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 15.53 \text{ kN/m}^2$ 

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.90 m

**Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:**

Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	$\sigma_{ZR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsila} + \sigma_{Zdfund}$
0	1.00	18.93	18.93	30.31	49.25
1	1.10	20.83	18.91	30.28	49.19
2	1.30	24.61	18.48	29.58	48.06
3	1.50	28.40	17.25	27.62	44.87
4	1.70	32.19	15.43	24.71	40.15
5	1.90	35.97	13.41	21.47	34.87
6	2.10	39.76	11.49	18.39	29.88
7	2.30	43.55	9.72	15.56	25.29
8	2.50	47.33	8.22	13.17	21.39
9	2.70	51.12	6.99	11.19	18.17
10	2.90	54.91	5.97	9.56	15.53

DLA SCHEMATU NR2

Osiadania pierwotne = 0.033 cm

Osiadania wtórne = 0.055 cm

Osiadania całkowite = 0.088 cm

Nachylenie względem osi X = 0.00018 °

Nachylenie względem osi Y = -0.00033 °

Przechyłka = 0.00038 °

Warunek naprężeniowy  $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 47.33 \text{ kN/m}^2 = 14.20 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 13.02 \text{ kN/m}^2$ 

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.50 m

DLA SCHEMATU NR2

Osiadania pierwotne = 0.033 cm

Osiadania wtórne = 0.055 cm

Osiadania całkowite = 0.088 cm

Nachylenie względem osi X = 0.00018 °

Nachylenie względem osi Y = -0.00033 °

Przechyłka = 0.00038 °

Warunek naprężeniowy  $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 47.33 \text{ kN/m}^2 = 14.20 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 13.02 \text{ kN/m}^2$ 

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.50 m

**Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:**

Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	$\sigma_{ZR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsila} + \sigma_{Zdfund}$
0	1.00	18.93	18.93	9.43	28.36
1	1.10	20.83	18.91	9.43	28.34
2	1.30	24.61	18.48	9.42	27.90
3	1.50	28.40	17.25	9.13	26.38
4	1.70	32.19	15.43	8.45	23.88
5	1.90	35.97	13.41	7.52	20.93
6	2.10	39.76	11.49	6.57	18.05
7	2.30	43.55	9.72	5.62	15.34
8	2.50	47.33	8.22	4.80	13.02

## Legenda:

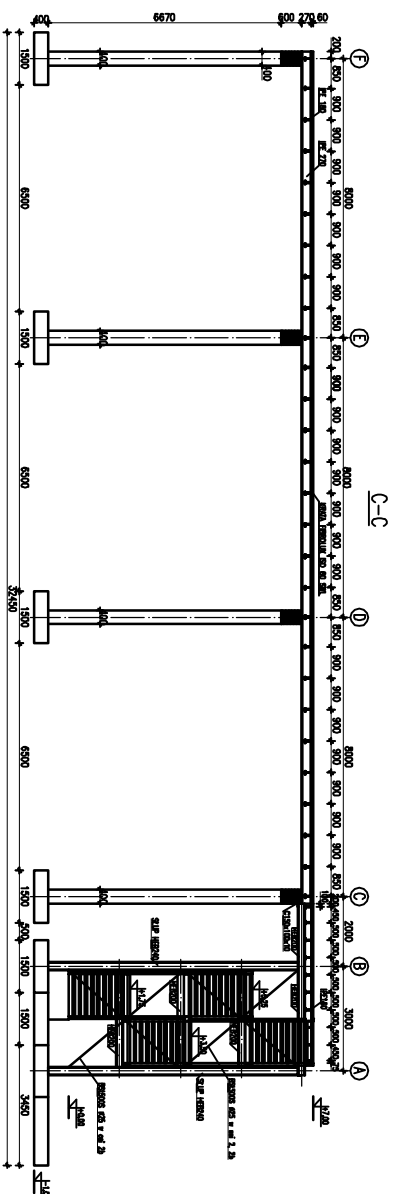
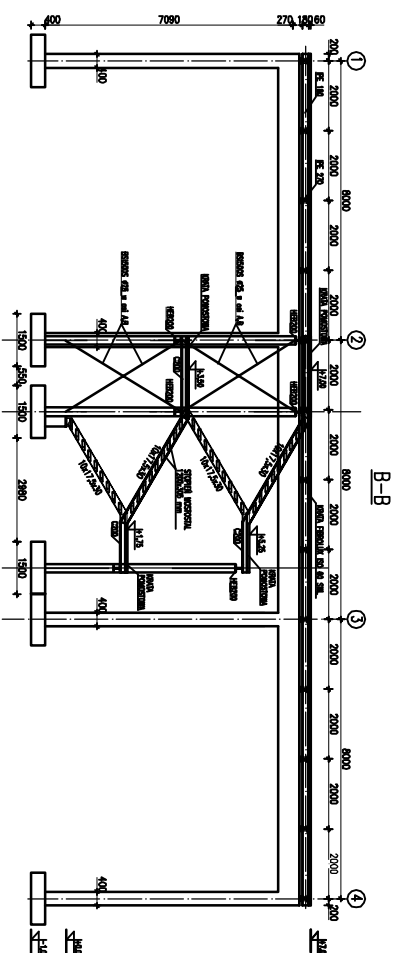
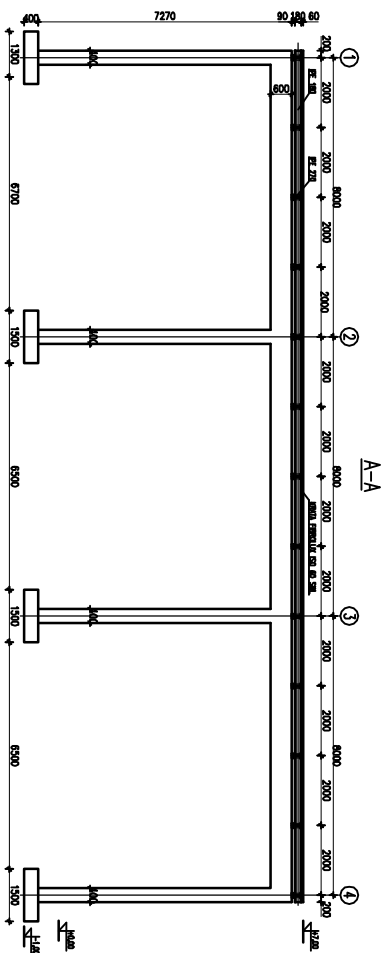
H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
$\sigma_{ZR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia pierwotne
$\sigma_{ZS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia wtórne
$\sigma_{ZD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia dodatkowe

KONIEC OBLICZEŃ

PROJEKTANT

SPRAWDZAJĄCY





**MATERIAŁY:**  
 BETON C30/37 (B35)  
 STAL ZBRZOJENIOWA AIIIIN (BSt500S)  
 STAL PROFILOWA St3S

**UWAGI:**

1. Wymiary podane w mm.
2. Rozpatrywać łącznie z opisem technicznym.
3. Różnica terenu +131,92 m.n.p.m. = +0,00 m
4. Rozpatrywać łącznie z rys. PB/K-01
5. Na etapie projektu wykonawczego uwzględnić wykonanie śliski ochronnej o wysięgu 1,5m wokół igłowskiego
6. Na etapie projektu wykonawczego uwzględnić wykonanie barierek ochronnych w kładce schodowej do wysokości 1,10 m

RENWIZA	GRIS ZMIAN	DATA

INWESTOR:

SPZOZ w Kłodzynie  
 63-700 Kłodzko, ul. Włchwa 2

PROJEKT ARCHITEKTURY:

**Atelier 7** sp. z o.o.  
 ul. Świdwiego 11, 41-100 Sosnowiec, Śląsk, tel. (022) 263 28 04

PROJEKT KONSTRUKCJI:

MT PROXIMA

STADIUM: ZAMAWIĄCY: Inżynier S. T. G. ul. Szamotelska 7

PROJEKTANT: inż. Kamil Kucielny ul. Szamotelska 7

BRANŻA: BUDOWLANA 41-013 Kłodzko

CZES.: KONSULTACJA: 54/0993/2004/05

TYTUŁ: Lokalizacja do singielni w Kłodzynie przy ul. Włchwa 2

OPRACOWAŁ: inż. Andrzej Jan Biedkowski

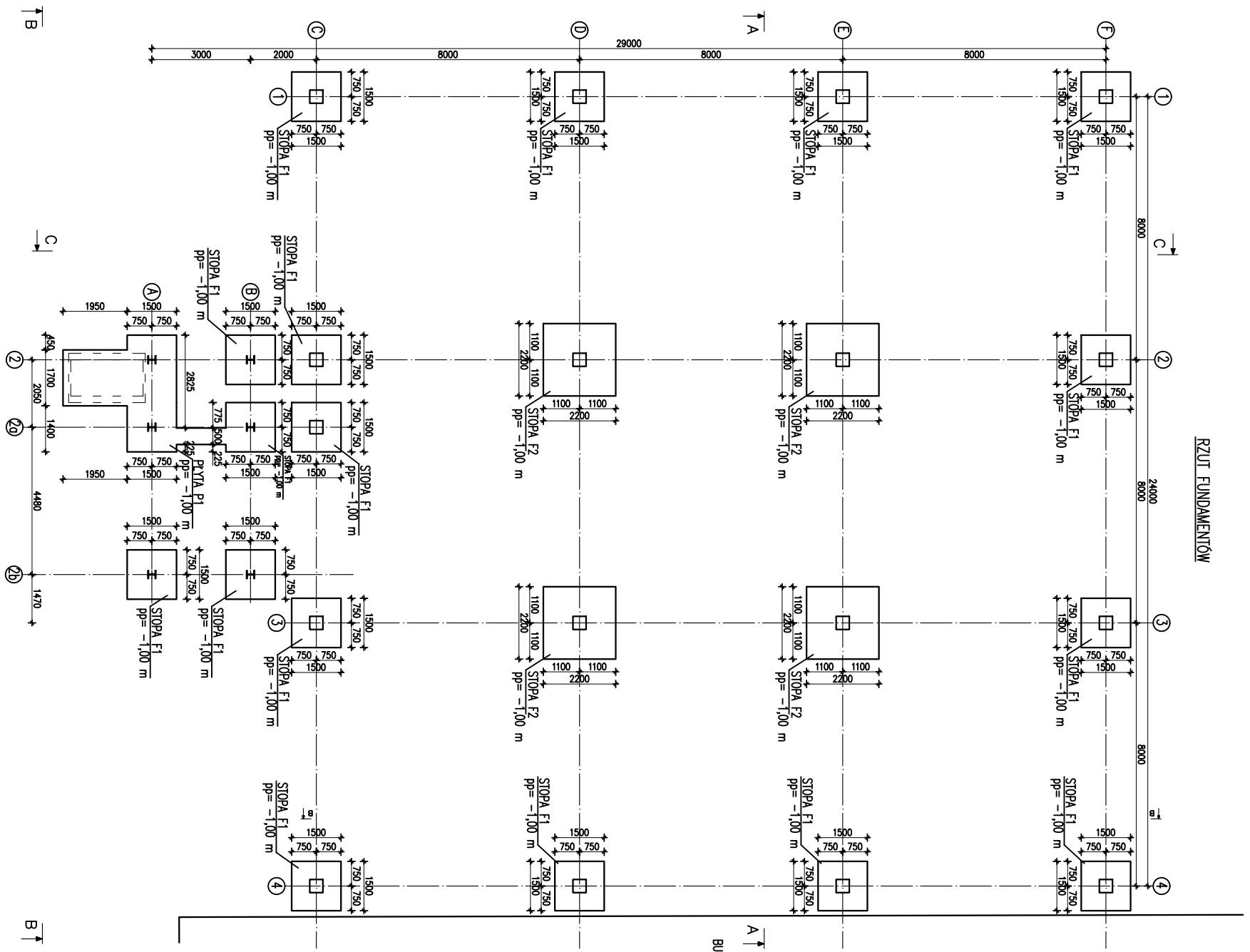
WZM.: 21/PB/2010

OPRACOWAŁ: inż. Zdzisław Stojek

DATA: 21/09/2010

SKALA: PRZEMIANI PRZEMIANU: NADZOR PRZEMIANU: PB/K-2

III-2010



RZUT FUNDAMENTÓW

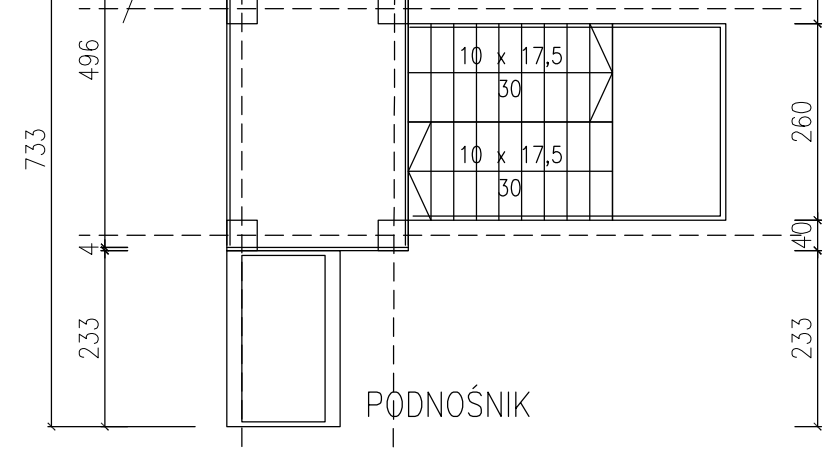
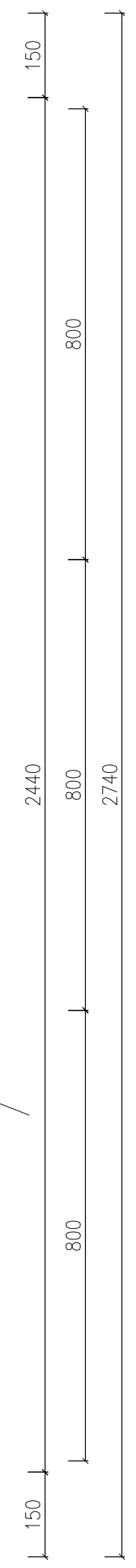
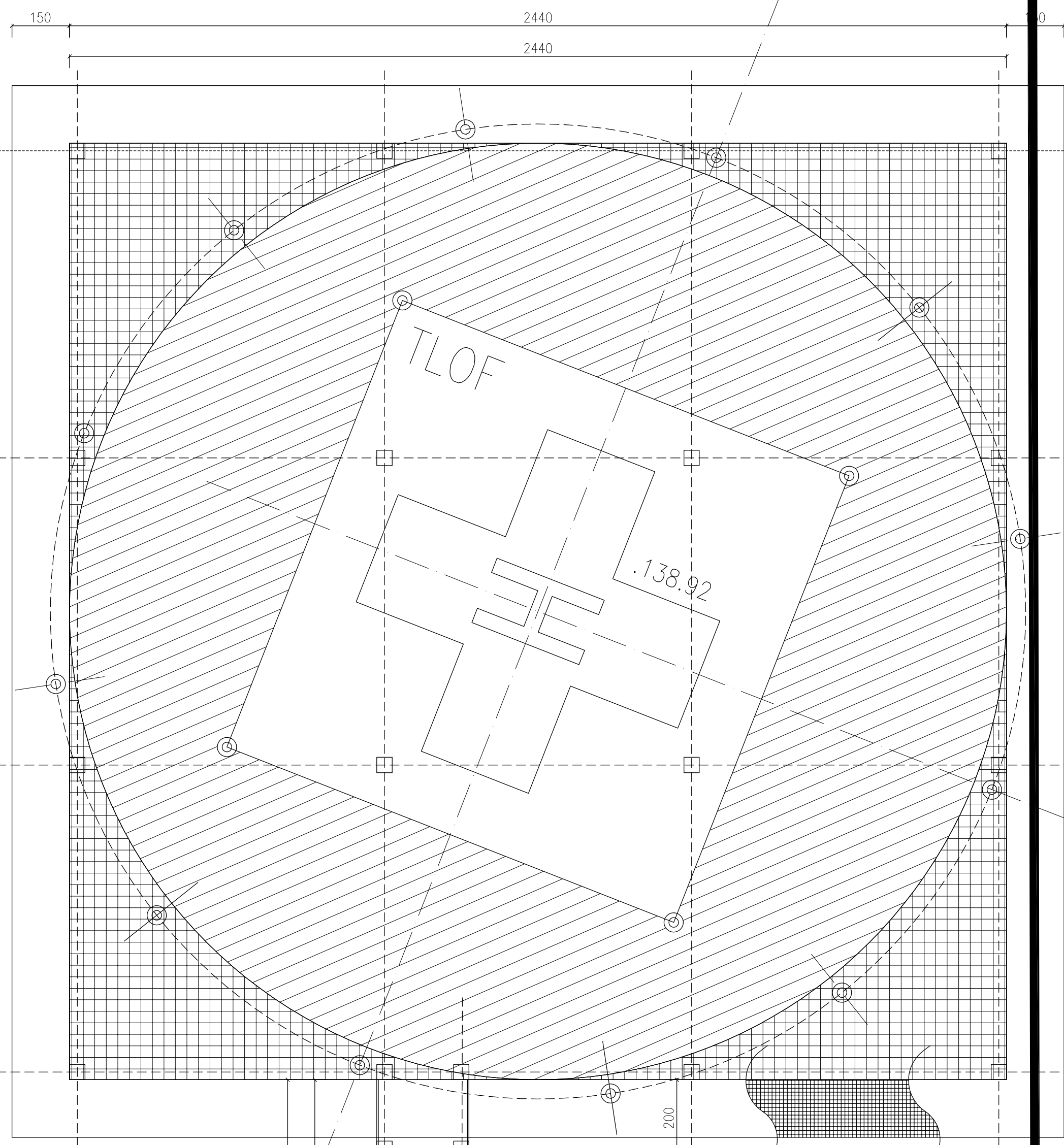
BUDYNEK ISTNIEJĄCY

MATERIAŁY:  
 BETON C30/37 (B35)  
 STAL ZBROJENIOWA AIIIIN (BSt500S)  
 STAL PROFILOWA St3S

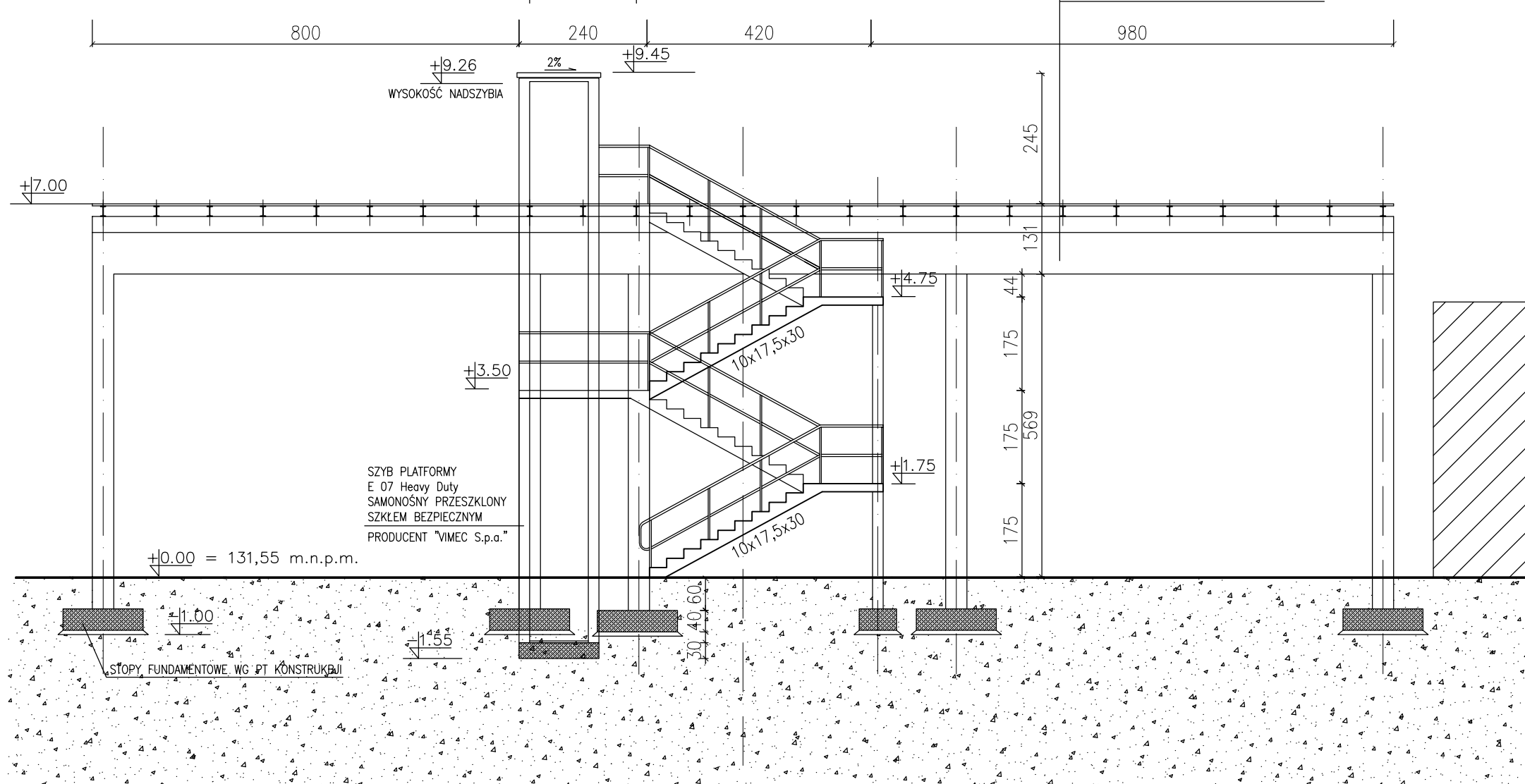
- UWAGI:
1. Wymiary podano w mm.
  2. Rozpatrywać łącznie z opisem technicznym.
  3. Różnica terenu +131,92 m.n.p.m. = +0,00 m

RENIZJA	OPIS ZMIAN	DATA
---	---	---
---	---	---
---	---	---

INWESTOR:		SPZOZ w Krotoszynie 63-700 Krotoszyń, ul. Myślna 2	
PROJEKT ARCHITEKTURNY:		Atelier 7 sp. z o.o. ul. Sienkiewskiego 33, 41-100 Sienionowice Śląskie, tel. (032) 263 28 04	
PROJEKT KONSTRUKCYJNY:		MT PROXIMA	
STANOWISKO:	ul. Sienkiewskiego 33, 41-100 Sienionowice Śląskie, tel. (032) 263 28 04	PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Karol Musiał
PROJEKT BUDOWLANIY:	ZAMAWIAJĄCY: Atelier 7 Sp. z o.o. ul. Sienkiewskiego 7 40-013 Krotoszyń	SYTUACJA:	SIK/0983/POK/05
CZĘŚĆ:		SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Jan Rzedziński
KONSTRUKCJA:	TEMAT: Lpociągno dla symfoniów w Krotoszynie przy ul. Mickiewicza 21	OPROJEKTOVAŁ:	02/92/LW
NR PROJ.:	21/PB/2010	OPROJEKTOVAŁ:	tech. Zbigniew Sobier
DATA:	III-2010	PREZEMOWIT RYSUNKI:	Rzut fundamentów_rev0
SKALA:		NUMER RYSUNKI:	PB/K-1



KRATA POMOSTOWA TWS ISO 38  
 PLASKOWNIK 150x10mm  
 H PROFIL 200x100x6mm  
 H PROFIL 300x150x12mm  
 KONSTRUKCJA ŻELBETOWA



SZYB PLATFORMY  
 E 07 Heavy Duty  
 SAMONOŚNY PRZESZKŁONY  
 SZKŁEM BEZPIECZNYM  
 PRODUCENT "IMEC S.p.a."

REWIZJA	DATA	OPIS ZMIAN	PODPIS
INWESTOR	SP ZOZ w Krotoszynie		
ADRES	KROTOSZYN ul. Mlynska 2		
AUTOR		40-013 KATOWICE STAROMIEJSKA 7 Tel: 32 6080612 Fax: 32 6080614 Mail: biuro@atelier7.com.pl www.atelier7.com.pl	
NR UPR. PROJ.		214/91	
ARCH. MICHAŁ TOMANEK			
SPRAWDZAJĄCY			
NR UPR. PROJ.		1315/94	
ARCH. ZBYSZKO BUJNIEWICZ			
Lądowisko dla śmigłowców.		UMOWA	-
Krotoszyn, ul. Mickiewicza 21		FAZA	P.T.
PLATFORMA		DATA	11.03.10
RZUT / ELEWACJA		SKALA	1:100
BRANZA:		ARCH.	
Rzutniki wykonane w programie AutoCAD		Nr projektu: <b>KRL-01b</b>	
391-16619976, 391-16619877			

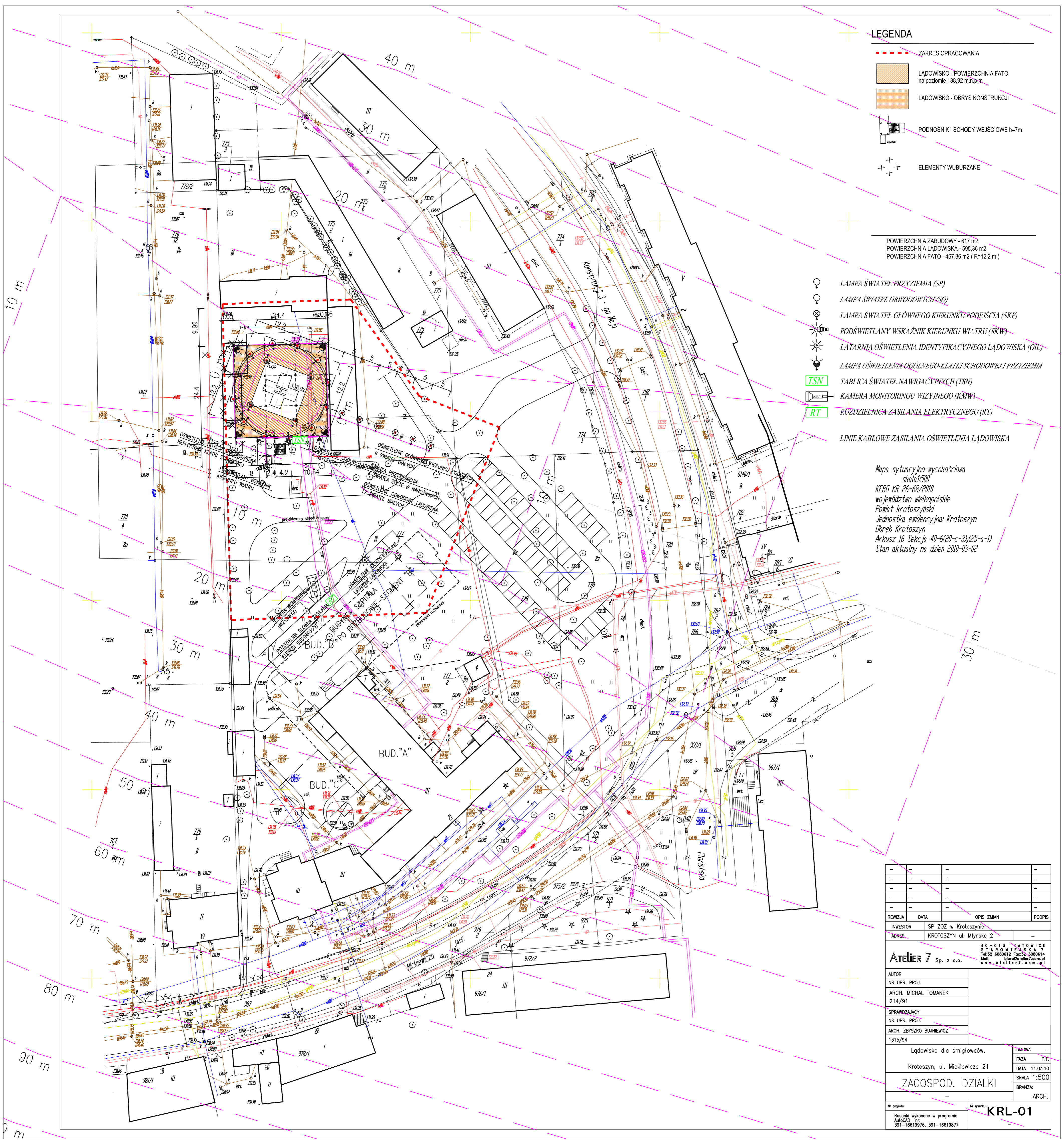
**LEGENDA**

- - - - ZAKRES OPRACOWANIA
- ŁĄDOWISKO - POWIERZCHNIA FATO na poziomie 138,92 m.n.p.m
- ŁĄDOWISKO - OBRYŚ KONSTRUKCJI
- PODNOŚNIK I SCHODY WEJŚCIOWE h=7m
- + + + + ELEMENTY WUBURZANE

POWIERZCHNIA ZABUDOWY - 617 m<sup>2</sup>  
 POWIERZCHNIA ŁĄDOWISKA - 595,36 m<sup>2</sup>  
 POWIERZCHNIA FATO - 467,36 m<sup>2</sup> (R=12,2 m)

- LAMPY ŚWIATEŁ PRZYZIEMIA (SP)
  - LAMPY ŚWIATEŁ OBWODOWYCH (SO)
  - LAMPY ŚWIATEŁ GŁÓWNEGO KIERUNKU PODEJŚCIA (SKP)
  - PODŚWIETLANY WSKAŹNIK KIERUNKU WIATRU (SKW)
  - LATARNIA OŚWIETLENIA IDENTYFIKACYJNEGO ŁĄDOWISKA (OIL)
  - LAMPY OŚWIETLENIA OGÓLNEGO-KLATKI SCHODOWEJ I PRZYZIEMIA
  - TSN TABLICA ŚWIATEŁ Nawigacyjnych (TSN)
  - KAMERA MONITORINGU WIZYJNEGO (KMW)
  - RT ROZDZIELNICA ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO (RT)
- LINIE KABLOWE ZASILANIA OŚWIETLENIA ŁĄDOWISKA

Mapa sytuacyjno-wysokościowa  
 skala 1:500  
 KERG KR 26-68/2010  
 województwo wielkopolskie  
 Powiat krotoszyński  
 Jednostka ewidencyjna: Krotoszyn  
 Dobre Krotoszyn  
 Arkusz 16 Sekcja 40-6(20-c-3),(25-a-1)  
 Stan aktualny na dzień 2010-03-02



REWIZJA	DATA	OPIS ZMIAN	PODPIS
INWESTOR	SP ZOZ w Krotoszynie		
ADRES	KROTOSZYN ul. Mlynska 2		
<b>Atelier 7</b> Sp. z o.o.		40-013 KATOWICE STAROMIEJSKA 7 Tel:32 6080612 Fax:32 6080614 Mail: biuro@atelier7.com.pl www.atelier7.com.pl	
AUTOR			
NR UPR. PROJ.			
ARCH. MICHAŁ TOMANEK			
214/91			
SPRAWDZAJĄCY			
NR UPR. PROJ.			
ARCH. ZBYSZKO BUJNIEWICZ			
1315/94			
Łądowisko dla śmigłowców.		UMOWA	-
Krotoszyn, ul. Mickiewicza 21		FAZA	P.1.
ZAGOSPOD. DZIAŁKI		DATA	11.03.10
		SKALA	1:500
		BRANZA:	ARCH.
Nr projektu:		Nr rysunku:	
Rzeczni wykonane w programie AutoCAD		<b>KRL-01</b>	
391-16619876, 391-16619877			