

## Spis obliczeń statycznych.

Temat: Hala Produkcyjna z Infrastrukturą Techniczną  
Studzienice ul. Jaskólek.

Pliki i protokoły obliczeń statycznych i stat-wytrzymałościowych		Ilość stron	* ilość stron
(st.)	(st-w.)	w pliku /	* załączonych
		protółkole/	* do PB
Plik 1318-000	Protokół zestawienia obciążeń..	1 ÷ 3.	0.
Plik 1318-71x	Protokół z obl. st rygła dachu hali.	1 ÷ 3.	0.
Plik 1318-72x	Protokół z obl. st rygła dachu hali.	1 ÷ 3.	0.
Plik 1318-73x	Protokół z obl. st rygła dachu wiaty.	1 ÷ 3.	0.
Plik 1318-7xx	Protokół z obl. s-w słupów.	1 ÷ 18.	1 ÷ 4.
Plik 1318-7xx	Protokół z obl. st rygli podporowych w śc podłużnych hali.	1 ÷ 22.	1 ÷ 4.
Plik 1318-7xx	Protokół z obl. st rygła podporowych w śc.podłużnych wiaty.	1 ÷ 16.	0.
Plik 1318-7xx	Protokół z obl. st-w stężeń połaciowych hali głównej.	1 ÷ 15.	1 ÷ 2.
Plik 1318-7xx	Protokół z obl. st-w stężeń połaciowych hali.	1 ÷ 12.	0.
Plik 1318-7xx	Protokół z obl. st-w stężeń pionowych hali.	1 ÷ 14.	0.
Plik 1318-7xx	Protokół z obl. st-w stężeń pionowych hali.	1 ÷ 18.	0.
Plik 1318-7xx	Protokół z obl. st-w stężeń pionowych hali.	1 ÷ 16.	0.
Protokół z obliczeń stat-wytr.		1 ÷ 8.	0.

Razem stron 151. 10.

Komplet obliczeń znajduje się w egz. archiwalnym projektu.

Obl. st. - obliczenia statyczne wykonane programem „KRAB”.

Obl. st-w.- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykonane programem „Konstruktor”.

Kraków 05.2013 r.

**Uwaga.** Wprowadzony do numeracji elementów konstrukcji symbol **(X)** jest indeksem rozwijalnym.

## Spis zawartości projektu.

### A – Część opisowa.

Opis techniczny.	Stron	8.
Obliczenia statyczne.	Stron	10.
(obliczenia statyczne, stron 151, załączono do egz. archiwalnego projektu)		
Kopie uprawnień Projektantów.	Stron	2.
Oświadczenia Projektantów.	Stron	1.

### B – Część rysunkowa.

1 – Fundamenty	Poz.3.X.X	JPK/12/18-01.
2 – Plan ścian i słupów.		JPK/12/18-02.
3 – Plan montażu drewnianych dźwigarów dachu.		JPK/12/18-03.
4 – Układy konstrukcyjne – Część 1.		JPK/12/18-04.
5 - Układy konstrukcyjne – Część 2.		JPK/12/18-05.

## Opis techniczny.

### 1. Podstawa opracowania.

Zlecenie Inwestora.	(1)
Projekt wykonawczy architektury aktualnie w opracowaniu autorstwa mgr inż. arch. M. Róg z Zespołem.	(2)
Nomogramy do obliczeń jednostkowych dopuszczalnych obciążeń gruntu. Inż. i bud. Nr 6/84.	(3)
Dokumentacja badań podłoża gruntowego. GEOTEST luty 20013	(4)
Polskie normy budowlane.	(5)
Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.	PN-82/B-02000
Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.	PN-82/B-02001
Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.	
Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.	PN-82/B-02003
Obciążenia w obliczeniach statycznych.	
Obciążenie śniegiem.	PN-80/B-02010/Az1
Obciążenia w obliczeniach statycznych.	
Obciążenie wiatrem.	PN-77/B-02011/Az1
Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.	PN-81/B-03020
Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.	
Obliczenia statyczne i projektowanie.	PN-B - 0 3 2 6 4
Konstrukcje murowe z cegły.	PN-67/B-03002
Konstrukcje murowe.	PN-87/B-03002
Konstrukcje drewniane. Obliczenia stat. i projektowanie.	PN - B - 03150

### 2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest Część Konstrukcyjna do Projektu Architektoniczno-Budowlanego **(PB)** Hali Produkcyjnej z Infrastrukturą Techniczną oraz układ komunikacyjny w Studzienicach. dz. nr 1933/34, 2481/31, 2658/31, część dz. 2478/31 Obr. Studzienice.

Zakres opracowania obejmuje wykonanie:

- opisu technicznego,
- podanie zasadniczych wyników z obliczeń statycznych,
- pokazanie głównych układów konstrukcyjnych,  
oraz w części rysunkowej
- pokazanie sposobu połączenia obiektu z podłożem budowlanym

Zakres i forma projektu budowlanego jest zgodna z Zarządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 roku (M.P. z 1995 r. Nr 2, poz. 30).

### **3. Warunki gruntowe.**

Dokładny opis podłoża budowlanego zawarty jest w dokumentacji geologicznej przywołanej w pk-cie 1.(4).

Z udokumentowanego podłoża wynika, że poziomie posadowienia projektowanego obiektu, pod przypowierzchniową warstwą gleby i gruntów antropogenicznych, zalegają spoiste utwory czwartorzędu reprezentowane przez gliny pylaste, gliny w stanie plastycznym i miękkoplastycznym i piaski zaglinione. Do głębokości około 10 m ppt, to jest do głębokości wykonanych otworów penetracyjnych, spągu utworów czwartorzędu nie przewiercono.

Występowanie wody gruntowej poziomu saturacji badania geologiczne nie potwierdzają. Wody wsiąkowe występują w warstwach spoistych na różnej głębokości, i są zależne od warunków atmosferycznych. Nawiercono również warstwy gruntów lokalnie nawodnionych.

Stwierdzone warunki gruntowe, w zależności od warunków atmosferycznych, w sposób umiarkowany będą utrudniały prowadzenie robót ziemnych.

Poziom posadowienia fundamentów będzie przebiegał w warstwach glin pylastych i piasków zaglinionych.

Do dalszych obliczeń przyjęto dopuszczalne jednostkowe obciążenie gruntu w poziomie posadowienia fundamentów  $q_n = 0.12 - 0.15$  MPa.

W stosunku do betonu woda gruntowa nie wykazuje agresywności.

Fundamenty należy wykonać w możliwie najkrótszym czasie po wykonaniu wykopu, jaki będzie pozwalać organizacja budowy, ze względu na ekspansywne cechy gruntów w otwartym wykopie.

Wykop pod fundamenty powinien być zabezpieczony przed zalaniem gruntów na dnie wodami opadowymi jak i wodami z ewentualnych sączeń śródgruntowych.

W przypadku stwierdzenia w otwartym wykopie warunków gruntowych odbiegających od wykazanych w dokumentacji (4) problem należy konsultować z projektantem lub geologiem.

### **4. Założenia do projektu.**

#### **4.1 Założenia projektowe.**

a – przyjęto posadowienie obiektu, poza częścią socjalną, na fundamentach blokowych i liniowych,

b- część socjalną obiektu posadowiono na płycie fundamentowej w strefie przemarzania,

c – budynek będzie posiadał konstrukcję mieszaną, stalową – drewnianą.

d - projektowany obiekt będzie wykonany w środowisku gruntowym nie wymagającym stosowania szczególnych zabezpieczeń antykorozyjnych stali zbrojeniowej w elementach żelbetowych. Należy stosować otuliny prętów zgodnie z normą PN:



- hala mniejsza posiada wymiary 39.02 x 15.52 m i wysokość 8.24 m.
- otwarta wiata przy hali głównej 61.60 x 4.95 m i wysokość ok. 5.70 m.
- część socjalno-administracyjna przy hali głównej od strony osi C, posiada wymiary około 54.8 x 8.21 m i wysokość około 4 m.

Konstrukcja budynku jest zróżnicowana. Hale produkcyjne są zaprojektowane w konstrukcji stalowo drewnianej. Na żelbetowych, blokowych fundamentach są posadowione w sposób sztywny stalowe słupy połączone drewnianymi kratowymi ryglami. Drewniane rygle są rozwiązaniami typowymi wykonywanymi i montowanymi wg technologii firmy DREW – INWEST. Hale posiadają kurtynowe ściany zaprojektowane z prefabrykowanych płyt warstwowych LS-TECH. Dach nad halami jest również zaprojektowany z płyt LS-TECH o grubości  $h = 25$  cm.

Wiata zaprojektowana jest jako stalowo – drewniana konstrukcja. W układzie poprzecznym jej konstrukcję tworzą, kratowe drewniane rygle oparte po jednej stronie w osi G, na stalowych słupach wspólnej z główną halą ścianie, a po stronie drugiej, w osi G, na stalowych słupach i stalowych ryglach kratowych.

Część socjalna jest zaprojektowana w całości z płyt LS-TECH.

## **5.2 Analiza konstrukcji budynku.**

Zasadniczymi obciążeniami działającymi na konstrukcję obiektu są obciążenia ciężarem własnym, oraz obciążenia wiatrem i śniegiem.

Ciężar własny budynku, oraz ciężar śniegu, z konstrukcji budynku poprzez rygła dachowe i słupy jest przekazywany bezpośrednio na fundamenty i podłoże gruntowe.

Obciążenia wiatrem przejmują prefabrykowane płyty LS-TECH, z których zaprojektowano kurtynowe ściany, a następnie są przekazywane na stalową konstrukcję budynku wzmocnioną stężeniami połączowymi w dachu i stężeniami pionowymi w ścianach. Układ utwierdzonych w fundamentach stalowych słupów i w/w stężenia zabezpieczają konstrukcję obiektu przed utratą stateczności ogólnej i zapewniają mu stateczność położenia.

W projekcie przyjęto, że drewniana konstrukcja dachów hal i wiaty będzie zaprojektowana jako konstrukcja przestrzenna w sposób zapewniający jej stateczność ogólną i potrzebną wytrzymałość. Wszystkie stężenia dachu będą wykonane za pomocą elementów drewnianych zgodnie z technologią systemową stosowaną w rozwiązaniach DREW – INWEST.

Stalowa konstrukcja hal i wiaty będzie przejmować obciążenia z drewnianego dachu i będzie konstrukcją stabilizowaną statycznie za pomocą stężeń stalowych. W konstrukcji stalowej jest wykorzystana zdolność drewnianych rygli kratowych do przenoszenia poziomych sił ściskających przez drewniane rygle kratowe.

Ogólną stateczność stalowej konstrukcji hali zapewniają utwierdzone w fundamentach stalowe słupy, pionowe stężenia w podłużnych ścianach w osi A, C, i G, oraz w osiach 1, 12, i 15. W poziomie konstrukcji dachowej

stateczność budynku zapewniają poziome stężenia prętowe przebiegające przez całą szerokość hali, które razem ze stalowymi ryglami w osiach C , G i ściskanyymi pasami rygli dachowych, tworzą stężący układ kratowy.

### **5.3 Opis wybranych elementów konstrukcji.**

#### **5.3.1 Fundamenty budynku.**

**Poz.3.0.X**

Budynek posadowiony jest na blokowych i liniowych żelbetowych fundamentach.

Wszystkie elementy betonowe, na styku z gruntem, są zabezpieczone powłokami bitumicznymi.

Konstrukcyjna płyta podposadzkowa w halach posiada grubość  $h = 20$  cm i jest zbrojona na obciążenia użytkowe i przeciwskurczowo, prętami górą i dół, oraz zbrojeniem rozproszonym z włókien polipropylenowych.

W projekcie wykonawczym będą zastosowane i zlokalizowane, konstrukcyjne przerwy robocze, do realizacji w odstępie czasowym około 14 dni.

Podbudowę pod konstrukcyjną płytą podposadzkową należy wykonać z gruntu niespoistego (np. spóły piaskowo-żwirowej zagęszczanej, do chwili kontrolnie uzyskanego współczynnika ścisłości w kierunku pionowym  $E_v = 80$  MPa).

Część socjalną budynku w osiach 3 – 12 x A – C , posadowiono na żelbetowej płycie grubości 20 cm, z wykształconą ostrogą na jej krawędziach o grubości  $h = 40$  cm. Płyta jest projektowana w strefie przemarzania gruntu, i przed wysadzinami jest zabezpieczona poziomą izolacją ze styropianu, układanego w gruncie na obrzeżach płyty.

#### **5.3.2 Ściany kurtynowe LS-TECH.**

Oslonowe ściany zewnętrzne hal są zaprojektowane z typowych prefabrykowanych paneli LS-TECH o przebiegu w układzie poziomym. Sposób montażu ścian jest rozwiązaniem autorskim.

Siły pionowe w ścianie z paneli LS-TECH, są przekazywane za pomocą specjalnego profilowania wewnętrznego rdzenia paneli ze styropianu i konstrukcyjnych spoin pomiędzy zewnętrznymi, okładzinowymi płytami magnezowymi.

Mocowanie paneli LS-TECH do stalowej konstrukcji jest zaprojektowane za pomocą typowych stalowych łączników firmy KOELNER, stosowanych przez firmę KOELNER do montażu pokryć dachowych z wysokoprofilowych blach. Nośność typowych łączników jest wystarczająca dla potrzeb projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych. W projektowanych detalach połączeń za pomocą łączników KOELNER, są wykorzystane typowe dla paneli LS-TECH splainy wykonywane z pasm płyt OSB.

Ściany są posadowione na żelbetowych ścianach fundamentowych.

### **5.3.3 Słupy konstrukcyjne hali.**

Słupy są zaprojektowane z zimnogiętych profili rurowych w rozstawie  $a = 6$  m. W poziomie oparcia na słupach drewnianych dźwigarów, zaprojektowano głowicę podporowa z profilu ceowego, z którego wyprowadzono dwa kątowniki służące do mocowania płyt LS-TECH na wysokości drewnianych dźwigarów. W kierunku podłużnych ścian budynku, w poziomie głowic słupów, są zaprojektowane kratowe rygle/wieszary dla oparcia pośrednich drewnianych rygli dachu.

W ścianach szczytowych hali są zaprojektowane stalowe słupy w rozstawie dopasowanym do elewacji budynku.

### **5.3.4 Konstrukcja wiaty.**

Słupy wiaty są w rozstawie co 12 m. Z uwagi na możliwość ich obciążenia uderzeniem pojazdu, w dolnej części słupów są one wzmocnione. Na słupach w osi I, są oparte kratowe dźwigary. Dźwigary stanowią podparcie dla drewnianych rygli dachowych DREW-INWEST.

### **5.3.5 Ściany pomieszczeń technicznych w hali.**

Ściany zaprojektowano z paneli LS-TECH, z żelbetowymi rdzeniami wewnątrz paneli wykonywanymi w etapie betonowania żelbetowych płyt stropowych nad tymi pomieszczeniami. Rdzenie/słupy są oparte na płycie podposadzkowej w sposób przegubowy.

### **5.3.6 Płyty stropowe nad pomieszczeniami technicznymi.**

Płyty stropowe zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro o zbrojeniu krzyżowym. Płyty stropowe stanowią w poziomie podparcie dla stalowych ościeży bramy o znacznych wymiarach.

### **5.3.7 Ściany części socjalnej.**

Ściany części socjalnej zaprojektowane są z paneli LS-TECH z zastosowaniem splain-ów i detali autorskich. Od strony hali, ze względów wymagań dot. stref p. pożarowych, zaprojektowano przegrodę w postaci ściany murowanej.

### **5.3.8 Pokrycie dachowe.**

Nad całym obiektem dach jest zaprojektowany z paneli LS-TECH, o długości 3 i 4 m. Panele są mocowane do konstrukcji za pomocą typowych łączników KOELNER.

## **6. Zasady wykonywania konstrukcyjnych przerw roboczych.**

Lokalizacje konstrukcyjnych przerw roboczych będą określone w PW.

Ustalając konstrukcyjne przerwy robocze muszą być dochowane następujące zasady:



a – przerwy robocze jako niezabetonowane pasma płyty stropowej powinny posiadać szerokość co najmniej  $b = 80 \text{ cm}$ ,

b – betonowanie płyt z przerwami konstrukcyjnymi należy wykonać w co najmniej dwóch etapach. W etapie pierwszym należy wykonać płytę z pozostawionymi przerwami, a w etapie drugim, po upływie 14 dni należy zabetonować pasma płytowe lub pola płytowe,

c – dla wszystkich prętów zbrojenia konstrukcyjnego płyt obowiązuje zasada, aby jeden z końców (lub 2 końce) pręta pozostał niezabetonowanym paśmie, lub w niezabetonowanym polu płyty. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, dopuszcza się przecięcie prętów i łączenia ich na zakład z naddaniem im długości na zakład i dwa haki. Nowa całkowita długość każdego pręta będzie  $l_{cn} = (l_c + l_z + 2 \times l_h)$ .

gdzie  $l_c$  = dotychczasowa długość pręta,  
 $l_z$  = długość zakładu =  $45 \times \Phi$  pręta,  
 $l_h$  = długość haka =  $10 \times \Phi$  pręta,

e – kierunek betonowania płyty będzie określony po ustaleniu z Wykonawcą lokalizacji przerw roboczych przerw konstrukcyjnych.

## 8. Zestawienie stalowych elementów konstrukcji.

POZYCJA	ILOŚĆ	ZASADNICZY PRZEKRÓJ	CIEŻAR (kg)
1.1.X	4	(ZG) $\nabla 160/160/6$	1020
1.2.X	6	(ZG) $\nabla 160/160/6$	1100
		(ZG) $\nabla 200/160/8$	760
		(ZG) $\nabla 160/80/5$	320
1.3.X	12	(ZG) $\nabla 200/160/5$	2000
		(ZG) $\nabla 200/160/8$	350
		(ZG) $\nabla 160/80/5$	320
		(ZG) L 100/100/5	380
1.4.X	12	(ZG) $\nabla 200/160/5$	220
		(ZG) $\nabla 200/160/8$	3100
		(ZG) $\nabla 160/80/5$	320
		(ZG) L 100/100/5	500
1.5.X	4	(ZG) $\nabla 200/160/6$	760
		(ZG) L 75/75/5	30
1.6.X	4	(ZG) $\nabla 200/160/6$	760
		(ZG) L 75/75/5	30
1.7.X	4	(ZG) $\nabla 160/160/6$	940
1.8.X	7	(ZG) $\nabla 200/200/8$	460
		(ZG) $\nabla 160/160/6$	1400
1.9.X	5	(ZG) $\nabla 120/120/6$	400

POZYCJA	ILOŚĆ	ZASADNICZY PRZEKRÓJ	CIEŻAR (kg)
2.1.X	1	(ZG) $\square$ 100/60/5	100
2.2.X	7	(ZG) $\varnothing$ 120/80/5	2000
2.3.X	9	(ZG) $\square$ 100/60/5	1100
2.4.X	7	(ZG) $\varnothing$ 100/100/5	380
2.5.X	1	(ZG) $\varnothing$ 120/120/6	50

POZYCJA	ILOŚĆ	ZASADNICZY PRZEKRÓJ	CIEŻAR (kg)
3.1.X	2	(ZG) $\varnothing$ 160/160/6	2550
		(ZG) $\varnothing$ 160/80/5	960
3.2.X	5	(ZG) $\varnothing$ 80/80/6	2100
		(ZG) $\varnothing$ 60/60/4	840
3.3.X	4	(ZG) $\varnothing$ 100/100/5	940
		$\varnothing$ 20	140
3.4.X	10	(ZG) $\varnothing$ 100/100/5	2340
		$\varnothing$ 20	360
3.5.X	8	(ZG) $\varnothing$ 100/100/5	1870
		$\varnothing$ 20	290
3.6.X	2	(ZG) $\varnothing$ 100/100/5	430
		(ZG) $\varnothing$ 60/60/4	60

POZYCJA	ILOŚĆ	ZASADNICZY PRZEKRÓJ	CIEŻAR (kg)
4.1.X	3	$\varnothing$ 20	110
4.2.X	2	$\varnothing$ 20	120
4.3.X	2	$\varnothing$ 20	90
4.4.X	4	$\varnothing$ 20	160
4.5.X	2	$\varnothing$ 20	80

POZYCJA	ILOŚĆ	ZASADNICZY PRZEKRÓJ	CIEŻAR (kg)
8.1.X	11	$\varnothing$ 20	1650
8.2.X	1	$\varnothing$ 20	170
8.3.X	2	$\varnothing$ 20	190
8.4.X	4	$\varnothing$ 20	100

Razem 34 350 [kg]

Opracował:

.....  
mgr inż. Z. Jaworski.