

Inwestor:	PKP SA, Zakład Linii Kolejowych w Wałbrzychu	Strona:	1
Obiekt:	BUDYNEK WARSZTATOWY	Dokument:	Opis techniczny
Część:	Konstrukcja	Nr dokumentu:	PW0200-K-0001
Stadium:	Projekt wykonawczy	Wydanie:	A

INWESTOR : PKP SA, ZAKŁAD LINII KOLEJOWYCH W WAŁBRZYCHU
58-302 WAŁBRZYCH, UL. PARKOWA 9

Obiekt : BUDOWA BUDYNKU WARSZTATOWEGO Z NIEZBĘDNĄ
INFRASTRUKTURĄ I ROZBIÓRKAMI BUDYNKÓW NR 1, NR 5, NR 8

Adres: WAŁBRZYCH, UL. STACYJNA

Nr działki 16/1 TK, 16/2 TK 16/3 TK ,65/9 TK, AM-1, OBRĘB 0003 – SZCZAWIENKO.NR 3

Branża : KONSTRUKCYJNA

Jednostka ew. 026501_1 M. WAŁBRZYCH

Kategoria obiektu XVIII – BUDYNKI PRZEMYSŁOWE

Projektant w specjalności:

dr inż. Jan Gierczak
konstrukcja

Sprawdzający w specjalności:

dr inż. Krzysztof Marcinczak

A	PROJEKT BUDOWLANY				09.2023
WYDANIE	OPIS	PROJ.	SPR.	KIER.PROJ	DATA

Spis treści

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2. PODSTAWY OPRACOWANIA PROJEKTU KONSTRUKCYJNEGO	3
3. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE	4
4. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEN	5
4.1 PRZYJĘTE OCIAŻENIA	5
5. OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH	6
5.1 KONSTRUKCJA STALOWA	6
5.2 ANTRESOLA	7
5.3 ŚCINA SZCZYTOWA	7
5.4 FUNDAMENTY	7
5.5 BUDYNEK BIUROWY	8
5.6 POSADZKA	8
5.7 ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	11
6. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	12
7. TECHNOLOGIA HALI	12

SPIS RYSUNKÓW

PW0200-KR-0101	rzut fundamentów
PW0200-KR-0102	rzut posadzki
PW0200-KR-0103	rzut konstrukcji stropów nad parterem
PW0200-KR-0104	rzut konstrukcji stropów nad piętrem
PW0200-KR-0105	rzut kotew
PW0200-KR-0106	widoki montażowe ścian
PW0200-KR-0107	widoki montażowy konstrukcji dachu
PW0200-KR-0108	rzut konstrukcji pomostu
PW0200-KR-0109	elementy żelbetowe części halowej
PW0200-KR-0110	elementy żelbetowe części biurowej
PW0200-KR-0111	fundament pod koziół odbojowy
PW0200-KR-0112	wieńce i trzpienie części biurowej
PW0200-KR-0113	widok podwalin
PW0200-KR-0114	schody żelbetowe

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem zadania inwestycyjnego jest **budowa budynku warsztatowego** z zewnętrznymi instalacjami kanalizacji sanitarnej i deszczowej, rozbiórka dotychczasowego budynku warsztatowego nr 1 z przybudówką nr 8 i budynku nr 5 oraz przebudowa drogi przy hali. Budynek jest zlokalizowany na **terenie zamkniętym**, na stacji PKP Wałbrzych Szczawienko km 66,300 linii kolejowej nr 274 Wrocław Świebodzki – Zgorzelec. Teren zamknięty zajmowany przez Halę PKP znajduje się pomiędzy ulicami: Uczniowska, Wrocławska i Stacyjna. Budynek warsztatowy jest zlokalizowany na wydzielonej geodezyjnie działce nr 16/1 Tk, AM 1 Obręb N3 – Szczawienko.

2. PODSTAWY OPRACOWANIA PROJEKTU KONSTRUKCYJNEGO

Podstawa opracowania projektu wykonawczego są projekty budowlane w branżach architektonicznych, konstrukcyjnych i instalacyjnych oraz uzgodnienia z poszczególnymi branżami oraz z Zamawiającym na etapie sporządzania projektu wykonawczego. Dodatkowo posłużono się następującymi dokumentami:

- Dokumentacja geologiczno-inżynierska opracowana w marcu 2023 przez firmę SKENA Usługi Geologiczno-Górnictwa Barbara Pawlusek, 55-120 Lubnów, ul. Wrzosowa 3.
- Projekt geotechniczny wykonany w czerwcu 2023 przez dr inż. Jarosława Krążelewskiego / firma SKENA/.
- Mapa do celów projektowych wykonana przez Pro-Eko Adam Pawłowski.
- Opinie i uzgodnienia z zakresu ochrony przeciwpożarowej.
- Aktualne Polskie Normy i przepisy prawne w tym techniczno – budowlane m.in.:

Numer Eurokodu	Tytuł Eurokodu
PN-EN 1990:2004/A1:2008	Eurokod 0 - Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991-1-1:2004	Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
PN-EN 1991-1-3:2005	Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem
PN-EN 1991-1-4:2008	Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Obciążenie wiatrem

Numer Eurokodu	Tytuł Eurokodu
PN-EN 1991-1-5:2005	Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-5: Oddziaływania ogólne – Obciążenia termiczne
PN-EN 1991-1-7:2008	Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-7: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wyjątkowe
PN-EN 1991-3:2009	Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 3: Oddziaływania wywołane dźwignicami i maszynami
PN-EN 1993-1-1:2006	Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 1993-1-8:2006	Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-8: Projektowanie węzłów
PN-EN 1090-2:2009+A1 2012	Wykonywanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych

3. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE

Warunki wykonania i odbioru konstrukcji stalowej wg PN-EN 1090-2+A1:2012.

Elementy konstrukcji stalowej wykonać należy stosując następujące gatunki stali:

- zestawy śrubowe zgodne z normą EN 15048-1,
- konstrukcja stalowa stal S355J0
- Klasa konstrukcji 2
- Klasa wykonania konstrukcji – montaż i wytwarzanie EXC2
- Połączenia warsztatowe konstrukcji stalowej spawane: klasa jakości złączy spawanych co najmniej C wg PN-EN ISO 5817.
- Połączenia montażowe konstrukcji stalowej skręcane z zastosowaniem śrub klasy 8.8 oraz z zastosowaniem śrub klasy 10.9 dla połączeń sprężanych,
- Klasa konsekwencji zniszczenia CC3 zgodnie z PN-EN 1990:2004,
- Kryterium kategorii produkcji PC2 zgodnie z PN-EN 1090-2:2008.
- Beton C30/37 W8,
- Zbrojenie betonu AIIIIN RB500W,
- Klasa ekspozycji dla betonu XC3.

4. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEN

Masy urządzeń instalacyjnych przyjęto zgodnie ze specyfikacjami branżowymi. Obciążenia przyjęte do wykonania obliczeń statycznie – wytrzymałościowych przyjęto zgodnie z zestawieniami obciążeń. Przyjęte wartości obciążeń urządzeniami i instalacjami podwieszonymi lub posadowionymi na dachu budynku należy zweryfikować w odniesieniu do wybranych urządzeń i rozwiązań instalacyjnych. W przypadku, gdy wartości obciążeń będą się różnić od przyjętych w opracowaniu, należy o tym poinformować projektanta. Zmiana obciążeń może skutkować koniecznością dokonania obliczeń sprawdzających i ewentualnej zmiany przyjętych rozwiązań.

4.1 PRZYJĘTE OBCIĄŻENIA

Przyjęto obciążenia stałe wg tab. 1, obciążenia technologiczne zestawiono w tab. 2, obciążenia śniegiem przyjęto wg tab. 3.

Tablica 1. Obciążenia stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	g _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	2 x papa na lepiku	0,10	1,35	0,14
2.	wełna mineralna twarda 0,30 m x 1,8 =	0,54	1,35	0,73
3.	blacha trapezowa	0,12	1,35	0,16
Σ:		0,76	1,35	1,03

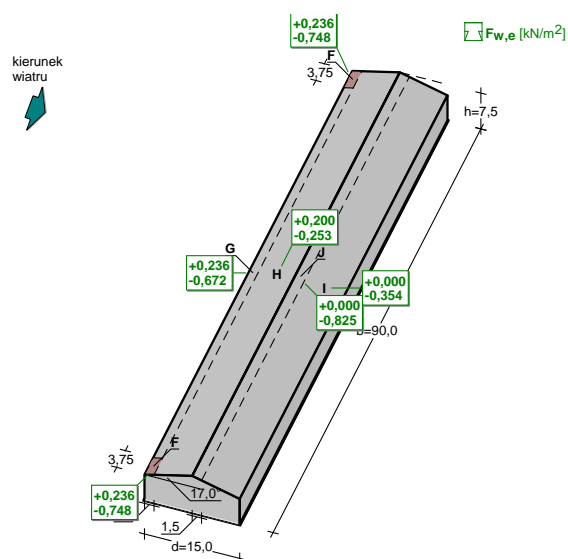
Tablica 2. Obciążenie technologiczne

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	g _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie technologiczne	0,30	1,35	0,41
Σ:		0,30	1,35	0,41

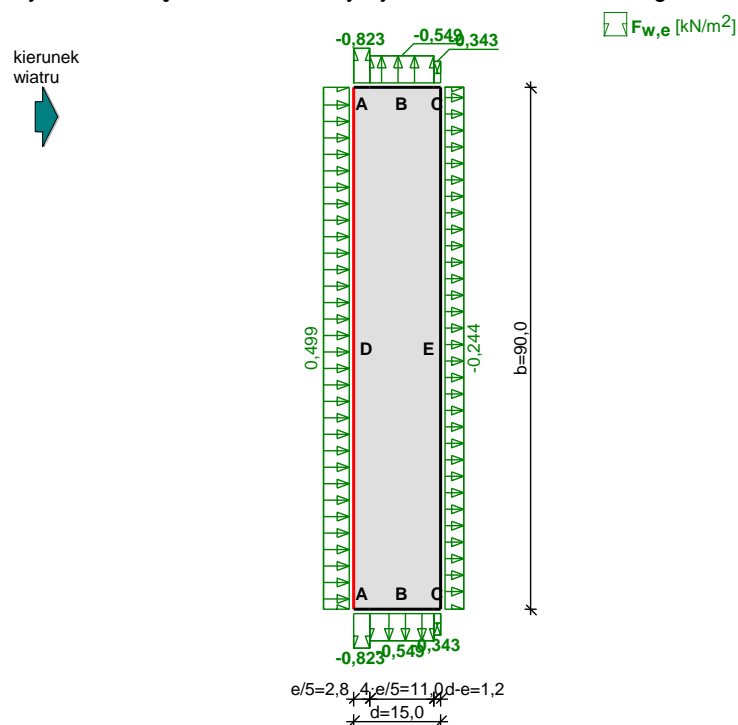
Tablica 3. Obciążenie śniegiem

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	g _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu dwupołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.3 (strefa 1, A=385 m n.p.m. -> sk = 1,295 kN/m ² , nachylenie połaci 16,8 st. -> 0,8) [1,036kN/m ²]	1,04	1,50	1,56

Na rys. 1 i 2 przedstawiono obciążenie charakterystyczne od obciążenia wiatrem przypadające na dach oraz na ściany obiektu. Obciążenie to jest przyjęte zgodnie z normą PN-EN 1991-1-4.



Rys. 1. Obciążenie charakterystyczne wiatrem dachu zgodnie z PN-EN 1991-1-4.



Rys. 2. Obciążenie charakterystyczne wiatrem ścian zgodnie z PN-EN 1991-1-4.

5. OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH

5.1 KONSTRUKCJA STALOWA

Konstrukcję stalową zaprojektowano z ram portalowych rozstawionych co 7,20 m. Ramy portalowe wykonane są z IPE500 z rozbudowanymi narożami są mocowane do fundamentów przegubowo, a rygle mocowane są do słupów na sztywno. Rygle przy słupach zaprojektowano jako rozbudowane zgodnie z przedstawionymi rysunkami. Stal przyjęta do wymiarowania konstrukcji zasadniczej S355J0. Na ramach przewidziano płatwie wykonane z IPE200 w rozstawie nie większym niż 2,6 m. Na płatwiach będzie spoczywała blacha trapezowa TR50/260 o grubości 0,88 mm. Blachę zaprojektowano w układzie wieloprzęsłowym. W miejscu występowania świetlików blacha trapezowa będzie pracować jako trzyprzęsłowa z jednym przęsłem o rozpiętości połowę mniejszą od pozostałych. Blachę trapezowa zaprojektowano ze stali minimum S320GD. W polach przedskrajnych zaprojektowano stężenia połaciowe poprzeczne oraz pionowe. Stężenia zaprojektowano z prętów pełnych o średnicy 20 mm. W miejscach kolizji z otworami drzwiowymi i okiennymi zaprojektowano układ stężeń mieszany. W części dolnej stężenia jest zaprojektowana rama portalowa z IPE300, a nad rygłem ramy jest zaprojektowane stężenie typu X z prętów o średnicy 20 mm. Dwuteownik IPE300 jest projektowany jako element mocowany do słupa ramy z IPE500.

5.2 ANTRESOLA

Antresola stalowa jest zaprojektowana pomiędzy osiami 4-7 z dwuteownika IPE300. Dwuteownik ten w postaci odwróconej L będzie mocowany przegubowo do ramy i stopy fundamentowej. W narożu przewidziano połączenie sztywne pomiędzy słupem a rygłem. Na ramce projektuje się belki wykonane z IPE300. Na belkach będą umiejscowione centrale. Na pozostałej części przewidziano kratki typu MOSTOSTAL.

5.3 ŚCINA SZCZYTOWA

Ściana szczytowa w osi 13 zaprojektowano z ramy portalowej o przekrojach jak w innych osiach. Konstrukcję uzupełniającą projektuje się z rur kwadratowych o przekroju 160x160x5. Słupki obudowy przewiduje się połączyć z fundamentem przegubowo, natomiast z rygłem przesuwnie.

5.4 FUNDAMENTY

Słupy zewnętrzne ramy portalowej projektują się jako przegubowo mocowane do fundamentów stopowych. Fundamenty o wymiarach 3,50 m x 1,50 m x 0,50 m przewiduje się wykonać z betonu C30/37. Spód fundamentu przewidziano na głębokości -1,50 m. Pod fundamentem przewidziano beton o grubości 10 cm. Przed ułożeniem betonu C12/15 należy parametry gruntu sprawdzić. Jeśli grunt ma przekroczony stopień plastyczności $I_L > 0,30$ (dla gruntów sypkich powinno być większe od $I_D = 0,5$) grunt należy wymienić i zagęścić do $I_s > 0,97$ na wysokości minimum 1,0 m.

Podwaliny i ścianki oporowe wykonać zgodnie z dokumentacją rysunkową z betonu C30/37.

5.5 BUDYNEK BIUROWY

Budynek biurowy projektuje się jako murowany, posadowiony na ławach fundamentowych o szerokościach jak pokazano na rysunkach. Stropy filigran żelbetowe projektuje się między kondygnacjami oraz na dachu.

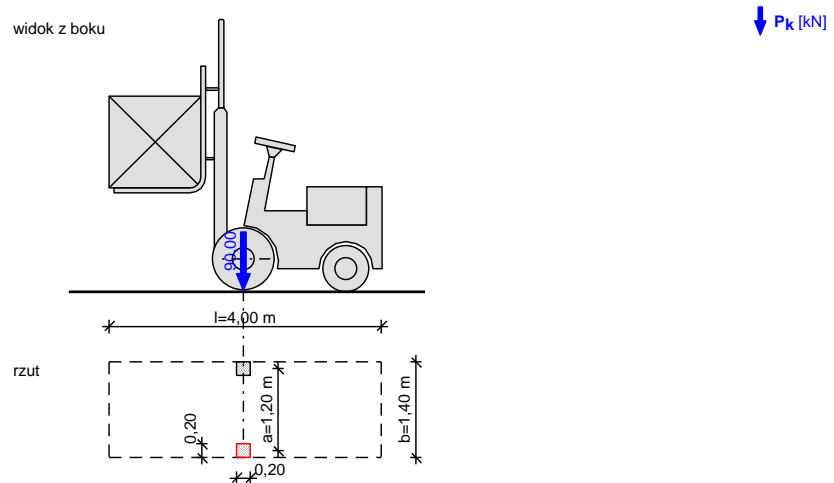
5.6 POSADZKA

- Posadzka hali zaprojektowano jako żelbetową, monolityczną i bezpaddingową. Przed przystąpieniem do wykonania posadzki należy wybrać grunt nasypu niekontrolowanego do minimum -1,40m od poziomu projektowania posadzki. Następnie grunt zalegający należy wybrać i ponownie zagęścić do $I_s = 0,98$ i modułu wtórnego odkształcenia minimum 60MPa wg zaleceń geologa. Lokalnie przy stopach fundamentowych wybrać grunt do poziomu -1,20 (z opaską 50 cm wokół obrysu stopy fundamentowej).
- Ułożyć na gruncie geowłókninę.
- Następnie wykonać podłoże o grubości około 80cm z mieszanki żwiro – piaskowej o uziarnieniu 0/32 z piasków średnich.
- Na tak zagęszczonym podłożu ułożyć podbudowę o grubości 400mm, z tłucznia kamiennego stabilizowanego frakcji 16/63mm. Na tłuczeń ułożyć zasypkę z kłińca o frakcji 4/20 zmieszanego z kruszywem drobnym granulowanym 0,075/4 tak, aby wypełniła wolne przestrzenie w warstwie tłucznia i stanowiła warstwę około 3cm na tłuczniu.
- Cała podbudowa powinna być zagęszczona mechanicznie do osiągnięcia średniego modułu wtórnego odkształcenia gruntu 120MPa.
- W miejscu, gdzie wystąpi uplastycznienie (np. skutek warunków atmosferycznych) rodzimego gruntu spoistego należy wykonać wzmocnienie podłoża cementem CEM I 32,5 w ilości 30kg/m². Cement rozsypać równomiernie na istniejące podłoże i przemieszczać mechanicznie z podsypką o grubości 15cm jak wyżej oraz 15cm warstwą rodzimego gruntu spoistego. W otrzymanej geologii występują grunty spoiste poniżej gruntów nasypowych.

- Grubość zagęszczanych warstw należy dostosować do sprawności maszyn zagęszczających pod nadzorem geologa. Dla zastosowania piasku lub pospółki określić wilgotność optymalną.
- Poziom wierzchu podbudowy znajduje się 25 cm poniżej projektowanego poziomu posadzki.
- Na wyrównanej powierzchni ułożyć 2 x folie izolacyjną PET grubości 0,2mm. Folia łączona na zakład o szerokości minimum 15cm lub klejona.
- Projektowana płyta posadzki z fibro betonu B30 z dodatkiem stalowych włókien rozproszonych. Do betonu stosować włókna stalowe typ steelbet 50/08 w ilości minimum 40 kg/m³.
- W miejscach bram stosować dodatkowe zbrojenie siatkowe $\varnothing 8$ A-III.
- Projektowana płyta z betonu B30 przy użyciu cementu hutniczego CEM III/A 32,5 NA o zmniejszonym cieple hydratacji oraz dodatkiem superplastifikatorów. Wskaźnik w/c < 0,47. Grubość płyty podstawowej minimum 25 cm.
- Płyta posadzki jest zaprojektowana z powłoką utwardzoną posypkami utwardzającymi np. PANBEX F2.
- Zastosowano kruszywo o uziarnieniu do 32mm o odpowiedniej wytrzymałości i dobranej krzywej przesiewu. Nie wolno stosować kruszyw ze skał węglanowych oraz reaktywnych kruszyw, bogatych w krzemionkę.
- Mieszanka betonowa musi być poddana bieżącej kontroli konsystencji przy dostawie.
- Płyta posadzki powinna być wykonana wyłącznie pod zadaszeniem i w temperaturze nie niższej niż 5^o C.
- Wibrowanie wstępne należy prowadzić wibratorami pogrążanymi, końcowe aluminiową listwą wielopunktową wibracyjną. Projektuje się układanie mieszanki metoda pasm wzdłużnych. Dopuszcza się także betonowanie w szachownicę.
- Zacieranie posadzki mechanicznie na gładko z zastosowaniem posypki jak wyżej, należy rozpocząć, kiedy beton zaczyna twardnieć i but pracownika pozostawia ślad głębokości 2-3mm.
- Po mechanicznym zatarciu należy wykonać natrysk impregnatu pielęgnującego – uszczelniającego np. PANBEXIL lub podobny.
- Po upływie około 2 tygodni od nacięcia, szczeliny należy dokładnie odkurzyć, wypełnić wałkiem dylatacyjnym ze sznura polietylowego PE oraz powierzchniowo poliuretanową masą zalewową np. PANBEX KIT PU lub innym o podobnych właściwościach.
- Dylatacje pełne pod sznurem PE wypełnić wkładką matą przekładkową z pianki PE.

Przed przystąpieniem do realizacji płyty żelbetowej należy ponownie przeliczyć posadzkę z rzeczywistym podłożem gruntowym na obciążenia podane poniżej i dobrać właściwie ilość włókien stalowych (dla kazdych zastosowanych włókien ilość na m³ włókien jest inna w zależności od zastosowanych włókien). Przyjęto jako ekstremalne obciążenia od wózka klasy FL4 i równomiernie rozłożone obciążenie równe 5,0 T/m².

5.6.1 Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 / Oddziaływania wywołane przez podnośniki widłowe (6.3.2.3)



Obciążenie pionowe na jedno koło przednie:

- Parametry podnośnika widłowego klasy FL4

- ciężar netto 60 kN
- udźwig 40 kN
- rozstaw kół $a = 1,20$ m
- szerokość całkowita $b = 1,40$ m
- obciążenie osi podnośnika $Q_k = 90$ kN

- Wózek z kołami twardymi \rightarrow współczynnik dynamiczny $\varphi = 2,0$

- Wartość charakterystyczna oddziaływania dynamicznego $Q_{k,dyn} = 180,00$ kN

Obciążenie charakterystyczne:

$$P_k = Q_{k,dyn} / 2 = 180,00 / 2 = 90,00 \text{ kN}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$P = P_k \cdot \gamma_f = 90 \cdot 1,5 = 135 \text{ kN}$$

5.6.2 Obciążenie równomiernie rozłożone przyjęto 50,0 kPa

5.6.3 Obliczenia płyty posadzkowej

Minimalny średni moduł odkształcenia wtórnego nie może być mniejszy od 120 MPa. Grubość posadzki nie może być mniejsza od 25,0 cm. Przyjęto $h=25$ cm, gdyż nawiązano do posadzki już istniejącej.

Współczynnik Poisson'a betonu niezarysowanego wynosi $\nu = 0,2$.

Moduł reakcji podłoża wynosi $k = 0,10 \text{ N/mm}^3$ ($120 \text{ N/mm}^2 / (550 \times 2,2)$).

Obciążenie $Q = 135 \text{ kN}$

Rozstaw kół w przedniej osi wynosi 1,20 m.

Promień względnej sztywności płyty I określamy ze wzoru:

$$l = \sqrt[4]{\frac{E_{cm} h^3}{12 (1 - \nu^2) k}} = \sqrt[4]{\frac{31000 \times 250^3}{12 (1 - 0,20^2) 0,10}} = 805 \text{ mm}$$

Napężenia w środku płyty wynoszą:

$$\begin{aligned} \sigma_s &= \frac{0,275}{h^2} Q (1 + \nu) \left[\lg \left(\frac{E h^3}{k b^4} \right) - 0,436 \right] \\ &= \frac{0,275}{0,250^2} \frac{135 \text{ kN}}{(1 + 0,2)} \left[\lg \left(\frac{31000 \cdot 250^3}{0,1 \cdot 119^4} \right) - 0,436 \right] = 2,81 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$b = \sqrt{1,6 a^2 + h^2} - 0,675 h = \sqrt{1,6 \cdot 113^2 + 250^2} - 0,675 \cdot 250 = 119 \text{ mm}$$

$$a = \sqrt{\frac{Q}{\pi p}} = \sqrt{\frac{135}{\pi \cdot 3375}} = 113 \text{ mm}$$

$$p = \frac{Q}{a_k b_k} = \frac{135}{0,2 \times 0,2} = 3375 \text{ kN/mm}^2$$

Przy nacięciach posadzki dylatacje niepełne przyjęto 6 cm $h = 190 \text{ mm}$:

$$\begin{aligned} \sigma_s &= \frac{0,275}{h^2} Q (1 + \nu) \left[\lg \left(\frac{E h^3}{k b^4} \right) - 0,436 \right] \\ &= \frac{0,275}{0,19^2} \frac{135 \text{ kN}}{(1 + 0,2)} \left[\lg \left(\frac{31000 \cdot 190^3}{0,1 \cdot 119^4} \right) - 0,436 \right] = 4,43 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Napężenia na krawędzi:

$$\begin{aligned} \sigma_k &= \frac{0,529}{h^2} Q (1 + 0,54\nu) \left[4 \lg \left(\frac{l}{b} \right) + 0,359 \right] \\ &= \frac{0,529}{0,20^2} \frac{135 \text{ kN}}{(1 + 0,54 \cdot 0,2)} \left[\lg \left(\frac{681}{111} \right) + 0,359 \right] = 2,27 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Napężenia w narożu:

$$\sigma_n = \frac{3Q}{h^2} \left[1 - \left(\frac{a\sqrt{2}}{l} \right)^{0,6} \right] = \frac{3 \cdot 135}{0,25^2} \left[1 - \left(\frac{113\sqrt{2}}{805} \right)^{0,6} \right] = 4,03 \text{ MPa}$$

Należy zbroić włóknami steelbet 50/08 min. 40kg/m³.

5.7 ŚCIANY ZEWNĘTRZNE

Ściany zewnętrzne hali projektuje się z lekkiej obudowy wg projektu architektonicznego.

6. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Dla konstrukcji stalowej przewidziano malowanie zestawem farb epoksydowo-poliuretanowych lub podobne o trwałości powyżej 15 lat. Należy dobrać zestaw farb jak dla środowiska agresywności C4. Powierzchnia elementów stalowych malowanych powinna zostać oczyszczona przez piaskowanie lub śrutowanie do wymaganych parametrów. Wymagany minimalny stopień czystości dla elementów nowych wynosi Sa2,5 zgodnie z normą PN-EN ISO 8501-3:2008 (usunięcie rdzy, zendry, ciał obcych, soli rozpuszczalnych). Temperatura podłoża nie powinna niższa niż 3^o C powyżej punktu rosy. Temperatura podłoża i otoczenia oraz wilgotność względna powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w karcie produktu podanego przez Producenta. Ostateczny zestaw zabezpieczający należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie wykonywania konstrukcji w warsztacie.

Proponowany	zestaw	farb	dla	projektowanych	elementów:
Penguard Express – szybkoschnąca farba epoksydowa, grubopowłokowa				130	µm
Penguard Express – szybkoschnąca farba epoksydowa, grubopowłokowa				100	µm
Hardtop Xp – analityczno – poliuretanowa farba nawierzchniowa				50	µm

Ostateczny zestaw zabezpieczający należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie wykonywania prac modernizacyjnych.

7. TECHNOLOGIA HALI

W budynku znajdują się dwa tory kolejowe w tym jeden z kanałem do napraw i obsługi lokomotyw spalinowych i platform do transportu maszyn i urządzeń. Do hali głównej przylegają warsztaty: mechaniczny, elektryczny, ogumienia oraz magazyny części zamiennych.

Hala zostanie wyposażona w podnośniki śrubowe do podnoszenia pojazdów szynowych.

Opracowali:

Dr inż. Krzysztof Marcinczak

dr inż. Jan Gierczak