

# **BRANŽA KONSTRUKCYJNA**

## Spis zawartości

- I. Strona tytułowa
- II. Spis zawartości
- III. Opis techniczny
- IV. Rysunki

	<b>ZESTAWCZE</b>
PW - K - 001	RZUT FUNDAMENTÓW
PW - K - 002	RZUT STROPU -0,20
PW - K - 003	RZUT STROPU POZ.+4,960
PW - K - 004	RZUT STROPU POZ.+8,760
PW - K - 005	RZUT STROPU .+12,560
PW - K - 006	STROP POZ.-0,20. ZESTAWIENIE BELEK, DOZBROJEŃ I WIEŃCÓW
PW - K - 007	STROP POZ.+4,960. ZESTAWIENIE BELEK, DOZBROJEŃ I WIEŃCÓW
PW - K - 008	STROP POZ.+8,760. ZESTAWIENIE BELEK, DOZBROJEŃ I WIEŃCÓW
PW - K - 009	STROP POZ.+12,560. ZESTAWIENIE BELEK, DOZBROJEŃ I WIEŃCÓW
PW - K - 010	STROP POZ.+12,560. WARUNKI TECHNICZNE DLA STROPÓW STRUNOBETONOWYCH
	<b>FUNDAMENTY</b>
PW - K - 101	ŁAWA FUNDAMENTOWA Ł1
PW - K - 102	STOPA FUNDAMENTOWA F1
PW - K - 103	STOPA FUNDAMENTOWA F2
PW - K - 104	STOPA FUNDAMENTOWA F3
PW - K - 105	STOPA FUNDAMENTOWA F4
PW - K - 106	STOPA FUNDAMENTOWA F5
PW - K - 107	STOPA FUNDAMENTOWA F6
PW - K - 108	PŁYTA FUNDAMENTOWA PF1
PW - K - 109	PŁYTA FUNDAMENTOWA PF2
	<b>ELEMENTY MONOLITYCZNE STROPU</b>
PW - K - 201	STROP POZ.-0,20. Wieńce
PW - K - 301	STROP POZ.+4,960. Wieńce
PW - K - 401	STROP POZ.+8,760. Wieńce
PW - K - 501	STROP POZ.+12,560. Wieńce
	<b>ELEMENTY MONOLITYCZNE STROPU +12,560</b>
PW - K - 501	STROP POZ.+12,560. Wieńce
PW - K - 502	STROP POZ.+12,560. BELKI ŻELBETOWE B-3.X
PW - K - 503	STROP POZ.+12,560. NADPROŻA ŻELBETOWE N-3.X
PW - K - 504	STROP POZ.+12,560. BELKI MONOLITYCZNE. ZBROJENIE
	<b>TRZPIENIE, SŁUPY, ŚCIANY, KLATKI</b>
PW - K - 601	SŁUPY PIWNICY
PW - K - 602	SŁUPY PARTERU CZ.1
PW - K - 603	SŁUPY PARTERU CZ.2
PW - K - 604	SŁUPY I PIĘTRA CZ.1
PW - K - 605	SŁUPY I PIĘTRA CZ.2

PW - K - 606	SŁUPY I PIĘTRA CZ.1
PW - K - 607	SŁUPY I PIĘTRA CZ.2
PW - K - 608	ŚCIANY ŻELBETOWE KLATKA SCHODOWA W OSIACH AA-01/02 BB-01/02
PW - K - 609	ŚCIANY ŻELBETOWE KLATKA SCHODOWA W OSIACH AA-05/06 BB-05/06
PW - K - 610	ŚCIANY ŻELBETOWE W OSIACH AA-01/BB-01÷BB-03; AA-03/BB-01÷BB-03; BB-01/AA-01÷AA-03; BB-03/AA-01÷AA-03; SZALUNEK I ZBROJENIE
PW - K - 611	SZACHT WIND W OSIACH AA-01÷AA-02/BB-01÷BB-02. SZALUNEK I ZBROJENIE
PW - K - 612	SZACHT WINDY W OSIACH AA-05÷AA-06/BB-05÷BB-06. SZALUNEK I ZBROJENIE
PW - K - 613	SCHODY W OSIACH AA-01÷AA-02/BB-01÷BB-02. RYSUNEK SZALUNKOWY I ZBROJENIE
PW - K - 614	SCHODY W OSIACH AA-05÷AA-06/BB-05÷BB-06. RYSUNEK SZALUNKOWY I ZBROJENIE
PW - K - 615	BELKI ŻELBETOWE BZ-0.1
PW - K - 616	BELKI ŻELBETOWE BZ-0.2
PW - K - 617	BELKI ŻELBETOWE BZ-1.1, BZ 2.1, BZ 3.1
PW - K - 618	BELKI ŻELBETOWE BZ-1.2, BZ 2.2, BZ 3.2
PW - K - 619	BELKI ŻELBETOWE BZ 1.3
PW - K - 620	BELKI ŻELBETOWE BZ 2.3 BZ 3.3
PW - K - 621	BELKI ŻELBETOWE BZ 1.4 BZ 2.4 BZ 3.4
PW - K - 622	BELKI ŻELBETOWE BZ 1.5 BZ 2.5 BZ 3.5
PW - K - 623	BELKI ŻELBETOWE BZ 1.6 BZ 2.6 BZ 3.6
PW - K - 624	BELKI ŻELBETOWE BZ 1.7 BZ 2.7 BZ 3.7 BZ 1.8 BZ 2.8 BZ 3.8
	<b>ELEMENTY STALOWE</b>
PW - K - 701	RAMA STALOWA W OSI AA-03 i AA-06
PW - K - 702	RAMA STALOWA W OSI AA-04 i AA-05
PW - K - 703	ELEMENTY STALOWE W OSI BB-08
PW - K - 704	POZOSTAŁE ELEMENTY STALOWE
PW - K - 705	ELEMENTY STALOWE POD POMOSTY I CENTRALE
PW - K - 706	RYSUNEK ZESTAWIENIOWY ELEMENTÓW KRATOWYCH NA STROPODACHU
PW - K - 707	SCHEMATY ELEMENTÓW KRATOWYCH NA STROPODACHU
PW - K - 708	GABARYTY KRATOWNIC JEDNOSPADOWYCH NA STROPODACHU CZ.1
PW - K - 709	GABARYTY KRATOWNIC JEDNOSPADOWYCH NA STROPODACHU CZ.2
PW - K - 710	GABARYTY KRATOWNIC DWUSPADOWYCH NA STROPODACHU CZ.1
PW - K - 711	GABARYTY KRATOWNIC DWUSPADOWYCH NA STROPODACHU CZ.2

## SPIS TREŚCI

<u>1.Opis techniczny – konstrukcja</u> .....	3
<u>1.1.Podstawa opracowania</u> .....	3
<u>1.2.Przedmiot, cel i zakres opracowania</u> .....	4
<u>1.3.Warunki gruntowo-wodne</u> .....	4
<u>1.4.Kategoria geotechniczna</u> .....	5
<u>1.5.Sposób posadowienia</u> .....	5
<u>1.6.Układ konstrukcyjny budynku</u> .....	6
<u>1.7.Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe</u> .....	6
<u>1.7.1.Przyjęte założenia</u> .....	6
<u>1.7.2.Podstawowe schematy statyczne</u> .....	7
<u>1.8.Materiały konstrukcyjne elementów nadbudowy</u> .....	8
<u>1.9.Opis rozwiązań konstrukcyjnych</u> .....	8
<u>1.9.1.Dach</u> .....	8
<u>1.9.2.Strop</u> .....	8
<u>1.9.3.Wieńce, nadproża i podciagi</u> .....	9
<u>1.9.4.Filary i trzpienie żelbetowe</u> .....	9
<u>1.9.5.Ściany</u> .....	9
<u>1.9.6.Płyta na gruncie</u> .....	9
<u>1.9.7.Fundamenty</u> .....	9
<u>1.9.8.Konstrukcje stalowe</u> .....	10
<u>1.10.Uwagi końcowe</u> .....	10
<u>2.Część rysunkowa</u> .....	12

## **01. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie i umowa z Inwestorem,
- Zapisy Uchwały Rady Miejskiej w Giżycku – XII/73/2015 z dnia 20.sierpnia.2015 w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- Mapa do celów projektowych,
- Dokumentacja geologiczno-inżynierskiej wykonana przez EKO-GEO Suwałki – marzec.2017,
- Koncepcja architektoniczna budynku,
- Projekt budowlany,
- Normy i przepisy budowlane, a w szczególności:
  - PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
  - PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
  - PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
  - PN-80/B-02010 + PN-80/B-02010/Az1:2006 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem
  - PN-77/B-02011 + PN-77/B-02011/Az1:2009 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem
  - PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowe.
  - PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowe.
  - PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowe.
  - PN-B-03001 – Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń,
  - PN-B-03002:2007 Konstrukcje murowane niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
  - PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
  - PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
  - Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
  - Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994. (Dz.U. Nr 89, poz.414) z późniejszymi zmianami.

## **02. Przedmiot, cel i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy budowy budynku internatu sportowego wraz z zapleczem gastronomicznym. na działce nr 342/4, obręb 0001 w Giżycku.

Podstawowym celem niniejszego opracowania jest przyjęcie rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych.

Zakres opracowania dotyczy wyłącznie zagadnień konstrukcyjno-budowlanych. Dokumentacja w fazie „projekt wykonawczy” stanowi podstawę do sporządzenia przez wykonawcę robót projektów warsztatowych i montażowych, lecz nie wyczerpuje w całości zagadnień związanych z wykonawstwem i realizacją obiektu. Uzupełnieniem projektu są specyfikacje techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB). Wykonane w ramach projektu wykonawczego obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dotyczą sprawdzenia i rozwiązania konstrukcyjno-materiałowego wszystkich elementów konstrukcyjnych wraz z połączeniami oraz jego posadowienia. Szczegółowe wymiarowanie elementów konstrukcyjnych oraz detali konstrukcyjnych, których rozwiązania ulegają zmianie w fazie wykonawczej np. połączeń i węzłów, połączeń montażowych, podziału na elementy wysyłkowe powinny być wykonane na etapie „projektu wykonawczego” po ścisłym ustaleniu wszystkich niezbędnych danych szczegółowych systemów i technologii wznoszenia, mających bezpośredni wpływ na sposób konstruowania elementów budowlanych i realizacji obiektu.

Teren inwestycji nie znajduje się na terenach górniczych.

**Jeżeli w treści niniejszego opracowania lub w części rysunkowej zostały podane nazwy własne producenta mogą one zostać zastąpione innymi produktami o równoważnych parametrach.**

### 03. Warunki gruntowo-wodne

Budowa geologiczna terenu inwestycji na działce 342/4 została rozpoznana 5 otworami badawczymi o głębokości do 8m oraz trzema sondowaniami udarowymi.

W trakcie badań terenowych do głębokości ok. 4,0 m stwierdzono nasypy niebudowlane pod którymi występują grunty sypkie (piaski średnie, drobne, żwiry) w stanie średniozagęszczonym stanowiące dobre podłoże budowlane.

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz ich wyników wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Nn – nasypy niebudowlane.

Warstwa I – piaski średnie i grube o  $I_D=0,5$ ,

Warstwa Ia – piaski średnie i grube o  $I_D=0,4$ ,

Warstwa Ib – piaski średnie i grube o  $I_D=0,65$ ,

Warstwa Ic – piaski średnie i grube o  $I_D=0,60$ ,

Warstwa II – żwiry o  $I_D=0,55$ ,

Warstwa III – piaski drobne o  $I_D=0,65$ .

Woda gruntowa na poziomie 5,2-6m ppt. W otworach nr 4 i 5 wody nie nawiercono.

Na podstawie uzyskanych informacji w celu weryfikacji posadowienia w opinii geotechnicznej przyjęto proste warunki gruntowo-wodne.

### 04. Kategoria geotechniczna

Projektowany obiekt charakteryzuje się prostymi schematami pracy statycznej. Układy konstrukcyjne wykazują stosunkowo niewielki stopień wrażliwości na różnice osiadań. Przeniesienie obciążeń na podłoże gruntowe realizowane jest w nieskomplikowany sposób poprzez fundamenty bezpośrednie w postaci stóp i ław fundamentowych. W poziomie posadowienia mogą wystąpić grunty nienośne, które zostaną wymienione na grunty stanowiące dobre podłoże budowlane. Zgodnie z „Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” Dz.U. z 2012r. poz. 463 warunki gruntowo-wodne ustala się jako proste, natomiast obiekt, którego budowa jest przedmiotem projektu zalicza się do II kategorii geotechnicznej. W związku z powyższym stwierdza się, iż wykonane rozpoznanie podłoża przedstawione w dokumentacji uznaje się za wystarczające.

### 05. Sposób posadowienia

Budynek posadowiony będzie na stopach i ławach fundamentowych w osiach AA-03÷AA06/BB-01÷BB-08 oraz na płycie fundamentowej w osiach AA-01÷AA03/BB-01÷BB-03. Głębokość przemarzania wynosi -1,4m ppt. Fundamenty pod ścianami zaprojektowano w postaci zamkniętego rusztu utworzonego z ław żelbetowych o przekrojach 80x30cm, z ich lokalnymi poszerzeniami i pogrubieniami w miejscu występowania lokalnych koncentracji sił (trzępnie, słupy żelbetowe). Poziom posadowienia przyjęto 1,87; 2,02 m poniżej poziomu terenu dla ław i stóp oraz -4,7 m dla belki fundamentowej.

Ze względu na występowanie w poziomie posadowienia gruntów nienośnych (nasypy niebudowlane), grunty te wybrać do poziomu gruntów rodzimych i zastąpić piaskiem średnim o  $I_s=0,98$  (wymiana gruntu).

W przypadku stwierdzenia w poziomie zalegania gruntów rodzimych o parametrach geotechnicznych słabszych niż określone w dokumentacji geotechnicznej należy przeprojektować fundamenty, dostosowując je do nowych warunków gruntowych. Należy powołać nadzór geotechniczny oraz projektanta obiektu do podjęcia decyzji, co do rozwiązania konstrukcyjnego.

Wykopy należy wykonać bezpośrednio przed wylewaniem fundamentów, aby nie dopuścić do procesu odprężenia się gruntu. Nie można dopuścić do nawodnienia dna wykopu.

W razie wystąpienia sączeń wody gruntowej lub intensywnych opadów należy wokół wykopów wykonać drenaż odwadniający do studzienek zbiorczych oraz zapewnić stałe pompowanie wody. Nie można doprowadzać do przemarzania wykopów.

Roboty ziemne należy wykonywać mechanicznie do głębokości 10-15 cm powyżej projektowanego poziomu posadowienia. Fundament po wykonaniu należy obsypać piaskiem. Wokół fundamentu należy wykonać drenaż. Zасыpywanie wykopów powinno odbyć bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nim robót (po uzyskaniu zezwolenia inspektora nadzoru).

Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości:

0,25 m – przy stosowaniu ubijaków ręcznych,

0,40 m – przy zagęszczeniu urządzeniami wibracyjnymi.

Nасыpywanie i zagęszczanie gruntu powinno być wykonane w sposób niepowodujący uszkodzenia izolacji przeciwwilgociowej.

Prace ziemno-fundamentowe należy wykonywać z każdorazowym odbiorem gruntu w wykopach. Nie zaleca się pompowania wody opadowej bezpośrednio z dna wykopu oraz naruszenia struktur wilgotnego gruntu na dnie wykopu ciężkim sprzętem mechanicznym.

W przypadku prowadzenia wykopów w gruntach spoistych prace te należy wykonać tak, aby nie dopuścić do gromadzenia się wody w wykopach, gdyż spowoduje to uplastycznienie się tych gruntów i obniży ich parametry wytrzymałościowe.

## **06. Układ konstrukcyjny budynku**

Projektuje się wolnostojący budynek internatu sportowego wraz z zapleczem gastronomicznym, 3-kondygnacyjny pomiędzy osiami AA-03 i AA-06 oraz 4-kondygnacyjny (podpiwniczony) pomiędzy osiami AA-01 i AA-03. Konstrukcję budynku projektuje się jak układ szkieletowy płytowo-słupowo-ścianowy.

Sztynność przestrzenną budynku zapewniają:

- słupy i podciąg stalowe oraz stropy na belkach sprężonych,
- słupy i trzpienie żelbetowe,
- monolityczne żelbetowe szyby komunikacyjne i windowe.

Częściowe podpiwniczenie stanowi jedna kondygnacja w części podziemnej budynku. Przykrycie stanowi stropodach zaprojektowany w technologii stropu na belkach sprężonych.

Konstrukcję obiektu rozwiązano w następujący sposób:

- W osi AA-03 przewidziano dylatację konstrukcyjną za pomocą systemowych trzpień dylatacyjnych – elementy belkowe łączyć w miejscu dylatacji trzpieniami o nośności charakterystycznej na ścianie  $>250\text{kN}$ , stropy i ławy żelbetowe za pomocą trzpień liniowych o nośności  $>100\text{kN/m}$ ,
- stropodach na prefabrykowanych żelbetowych belek sprężonych grubości  $h=27\text{cm}$ ,
- stropy na prefabrykowanych żelbetowych belek sprężonych  $h=27\text{cm}$ ,
- stropodach i stropy oparte na ścianach zewn. i wewn. oraz podciągach żelbetowych, stalowych i ramach stalowych,
- ramy stalowe w osiach AA-04 i AA-05 przez całą długość budynku oraz w osiach AA-03/BB-06- BB07 i AA-06/BB-06- BB07 z profili dwuteowych szerokostopowych (belki z profili HEB, słupy z profili HEA) zamocowane w stopach fundamentowych, rygle ram zespalać z konstrukcją żelbetową poprzez łączniki trzpieniowe SD aby zabezpieczyć belki przed możliwością zwichrzenia,
- ściany zewnętrzne i środkowe grubości 24cm murowane z bloczków silikatowych klasy 15 w części nadziemnej oraz z bloczków betonowych klasy 15 w części podziemnej ściany żelbetowe;
- fundamenty w postaci rusztu z ław żelbetowych o wysokości 30cm oraz szerokości 80cm pod ścianami zewnętrznymi i wewnętrznymi; w miejscu koncentracji sił (trzpienie, słupy żelbetowe) przewidziano lokalne poszerzenia i pogrubienia ław w celu wykonstruowania stóp żelbetowych;
- pomiędzy osiami AA-01÷AA03/BB-01÷BB-03 fundament w postaci belki żelbetowej grubości 30cm z lokalnymi pogrubieniami pod słupami,
- schody żelbetowe monolityczne osadzone w ścianach żelbetowych klatek schodowych,
- trzon windy żelbetowy grubości 20 i 24cm,
- wieńce, nadproża, belki żelbetowe monolityczne lub prefabrykowane,

- nadproża nad ścianami wewnętrznymi nienośnymi z elementów prefabrykowanych np. typu „L” lub systemowe.

## 07. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

### 7.1. Przyjęte założenia

Konstrukcja nośna została zaprojektowana w oparciu o polskie normy i przepisy.

- Do obliczeń statycznych przyjęto następujące zasady ustalania obciążeń:
- Obciążenia stałe od elementów konstrukcji wg PN-B-02001 „Obciążenia budowli. Obciążenia stałe” oraz wg danych materiałowych z katalogów;
- Obciążenia stałe od warstw wykończeniowych wg PN-B-02001 „Obciążenia budowli. Obciążenia stałe” oraz wg danych materiałowych z katalogów;
- Obciążenie wiatrem wg PN-77/B-02011 i PN-77/B-02011/Az1:2009 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem” – I strefa wiatrowa: charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru  $q_k=0,3 \text{ kN/m}^2$  ( $g_f = 1,5$ );
- Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010 i PN-80/B-02010/Az1:2006 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem” – IV strefa śniegowa: charakterystyczne obciążenie gruntu śniegiem  $s_k=1,6 \text{ kN/m}^2$  ( $g_f = 1,5$ );
- Obciążenie użytkowe wg PN-82/B-02003 „Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe”:
  - dla stropodachu z dostępem poprzez wyłaz  $p=0,5 \text{ kN/m}^2$ ,
  - dla stropów  $q=1,5 \text{ kN/m}^2$  (stropy pokoi) i  $q=2 \text{ kN/m}^2$  (stropy holu i magazynów,
  - dla klatek schodowych  $q=3 \text{ kN/m}^2$ ,
  - zastępcze od ścianek działowych  $s_c=1,25 \text{ kN/m}^2$ ,
  - obciążenie dachu centralami wentylacyjnymi wg wytycznych branży sanitarnej,
- Obciążenie skupione pionowe wg PN-82/B-02003 „Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe”:  $P=1 \text{ kN}$  ( $g_f = 1,2$ ),
- Przyjęte obciążenia dla stropów na belkach sprężonych pokazano na rysunkach zestawczych stropów; w przypadku zmiany rozwiązań różniących się znacząco ciężarem należy zweryfikować wszystkie elementy konstrukcyjne.

### 7.2. Zestawienie obciążeń

Poniżej w tabelach przedstawiono zestawienie obciążeń. w przypadku zastosowania materiałów o ciężarze znacznie różniącym się od przyjętego w projekcie należy zweryfikować rozwiązania projektowe.

Strop międzykondygnacyjny (obciążenie na $1 \text{ m}^2$ rzutu)					
materiał	grubość warstwy	masa jednost.	obc. normowe	wspłcz. bezp. >1	obc. obliczeniowe
	cm	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_m$	kN/m <sup>2</sup>
płytki gresowe/wykładzina dywanowa	2,0	21,00	0,42	1,2	0,50
suchy jastrych	6,0	21,00	1,26	1,3	1,64
styropian twardy	6,0	0,45	0,03	1,2	0,03
paroizolacja			0,02	1,2	0,02
strop żelbetowy nadbeton	5,0	24,00	1,20	1,3	1,56
sufit podwieszony kasetonowy			0,10	1,2	0,12
		RAZEM :	3,02	1,28	3,87
Obciążenie użytkowe pokoi			1,50	1,4	2,10
Obciążenie użytkowe holu, magazynu, szatni			2,00	1,4	2,80
Obciążenie ściankami działowymi pokoi $h=3,80\text{m}$			1,08	1,4	1,51



Stropodach (obciążenie na 1 m <sup>2</sup> rzutu)					
materiał	grubość warstwy	masa jednost.	obc. normowe	wspłcz. bezp. >1	obc. obliczeniowe
	cm	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_m$	kN/m <sup>2</sup>
blacha			0,50	1,2	0,60
izolacja przeciwwilgociowa			0,01	1,2	0,01
membrana dachowa			0,01	1,2	0,01
plyta impregnowana OSB	2,5	6,60	0,17	1,2	0,20
konstr. stalowa z RK80x80x4			0,25	1,2	0,30
membrana dachowa			0,01	1,2	0,01
skalna wełna mineralna	22,0	2,00	0,44	1,2	0,53
strop żelbetowy nadbeton	5,0	24,00	1,20	1,3	1,56
sufit podwieszony kasetonowy			0,10	1,2	0,12
		RAZEM :	2,69	1,24	3,34
Obciążenie użytkowe			0,50	1,4	0,70

Podłoga na gruncie (obciążenie na 1 m <sup>2</sup> rzutu)					
materiał	grubość warstwy	masa jednost.	obc. normowe	wspłcz. bezp. >1	obc. obliczeniowe
	cm	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_m$	kN/m <sup>2</sup>
warstwa wykończeniowa	0,0	0,00	0,00	1,2	0,00
wylewka bet. ze zbroj. rozpr. fibremesh	6,0	24,00	1,44	1,3	1,87
styropian twardy	12,0	0,45	0,05	1,2	0,06
izolacja przeciwwilgociowa folia PE			0,01	1,2	0,01
plyta betonowa	0,0	24,00	0,00	1,1	0,00
		RAZEM :	1,50	1,30	1,95
Obciążenie użytkowe pokoi			1,50	1,4	2,10
Obciążenie użytkowe holu, magazynu, szatni			2,00	1,4	2,80
Obciążenie użytkowe sali konsumpc.			3,00	1,3	3,90
Obciążenie użytkowe kuchni i zmywalni			3,50	1,3	4,55
Obciążenie ściankami działowymi pokoi h=4,86m			1,38	1,4	1,93

Ściana wewn. korytarz						
materiał	grubość warstwy	wysokość ściany	masa jednost.	obc. normowe	wspłcz. bezp. >1	obc. obliczeniowe
	cm	cm	kN/m3	kN/m	$\gamma_m$	kN/m
Gazobeton 24 cm	24	350	7	5,88	1,1	6,47
Tynk cem.-wap. 2 cm	2	350	19	1.33	1.3	1.73

<b>Ściana zewn.</b>						
materiał	grubość warstwy	wysokość ściany	masa jednost.	obc. normowe	wspłcz. bezp. >1	obc. obliczeniowe
	cm	cm	kN/m <sup>3</sup>	kN/m	$\gamma_m$	kN/m
okładzina bet. arch.	4	350	24	3,36	1,2	4,03
skalna wełna mineralna	18,0	350	2	1,26	1,2	1,51
Silka 24 cm	24	350	18	15,12	1,1	16,63
skalna wełna mineralna	12,0	350	2	0,84	1,2	1,01
obróbka blach.	0,5	350	78,5	1,37	1,2	1,65
			<b>RAZEM :</b>	<b>21,95</b>	<b>1,13</b>	<b>24,83</b>
<b>Attyka</b>						
materiał	grubość warstwy	wysokość ściany	masa jednost.	obc. normowe	wspłcz. bezp. >1	obc. obliczeniowe
	cm	cm	kN/m <sup>3</sup>	kN/m	$\gamma_m$	kN/m
okładzina bet. arch.	4	138	24	1,32	1,2	1,59
skalna wełna mineralna	18,0	138	2	0,50	1,2	0,60
Silka 24 cm	24	138	18	5,96	1,1	6,56
skalna wełna mineralna	12,0	138	2	0,33	1,2	0,40
obróbka blach.	0,5	138	78,5	0,54	1,2	0,65
			<b>RAZEM :</b>	<b>8,66</b>	<b>1,13</b>	<b>9,79</b>

Obciążenia klimatyczne przyjęto zgodnie z obowiązującymi normami. Ze względu na układ dachu przyjęto obciążenie śniegiem z workami śnieżnymi. Dodatkowo założono możliwość występowania śniegu na panelach fotowoltaicznych.

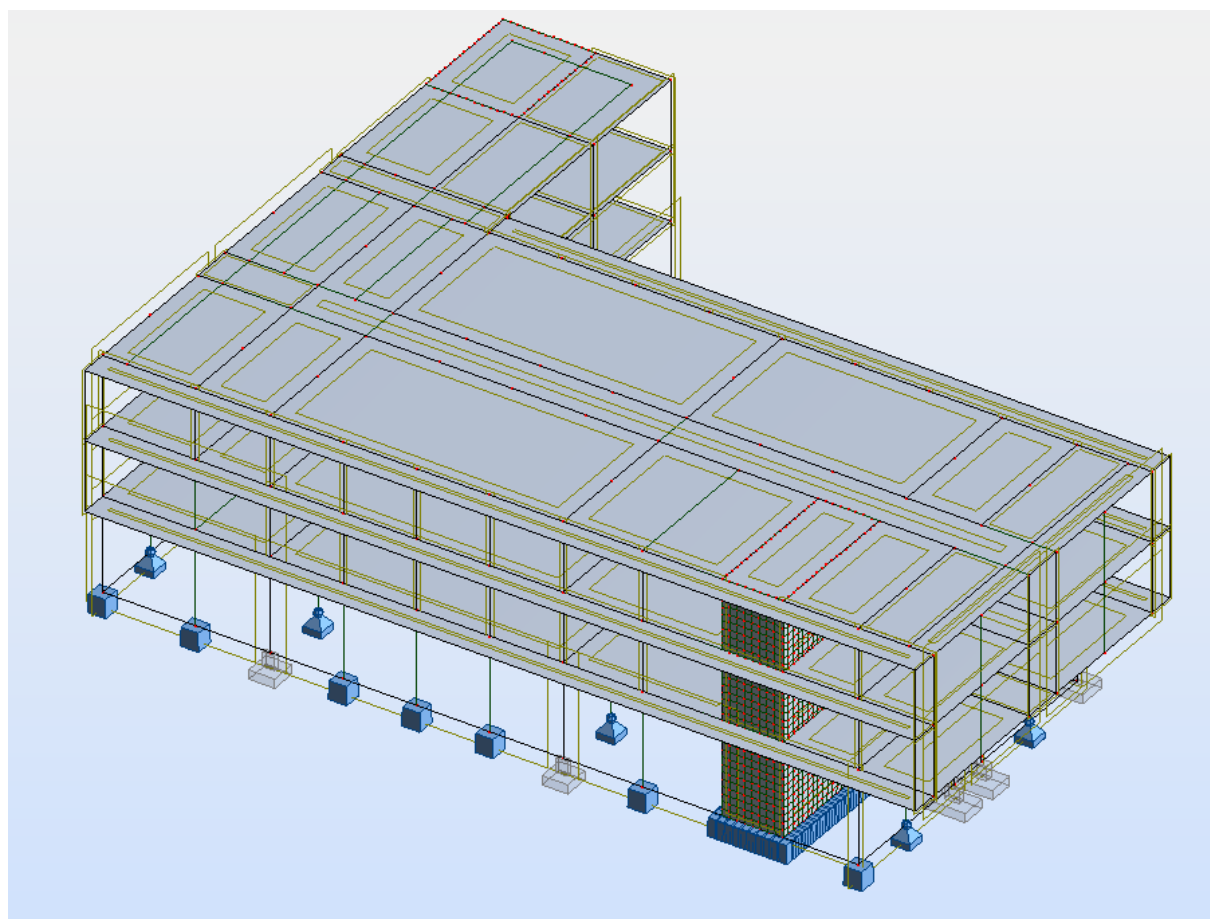
### 7.3. Podstawowe schematy statyczne

W obliczeniach statycznych do wymiarowania elementów konstrukcji przyjęto następujące schematy statyczne:

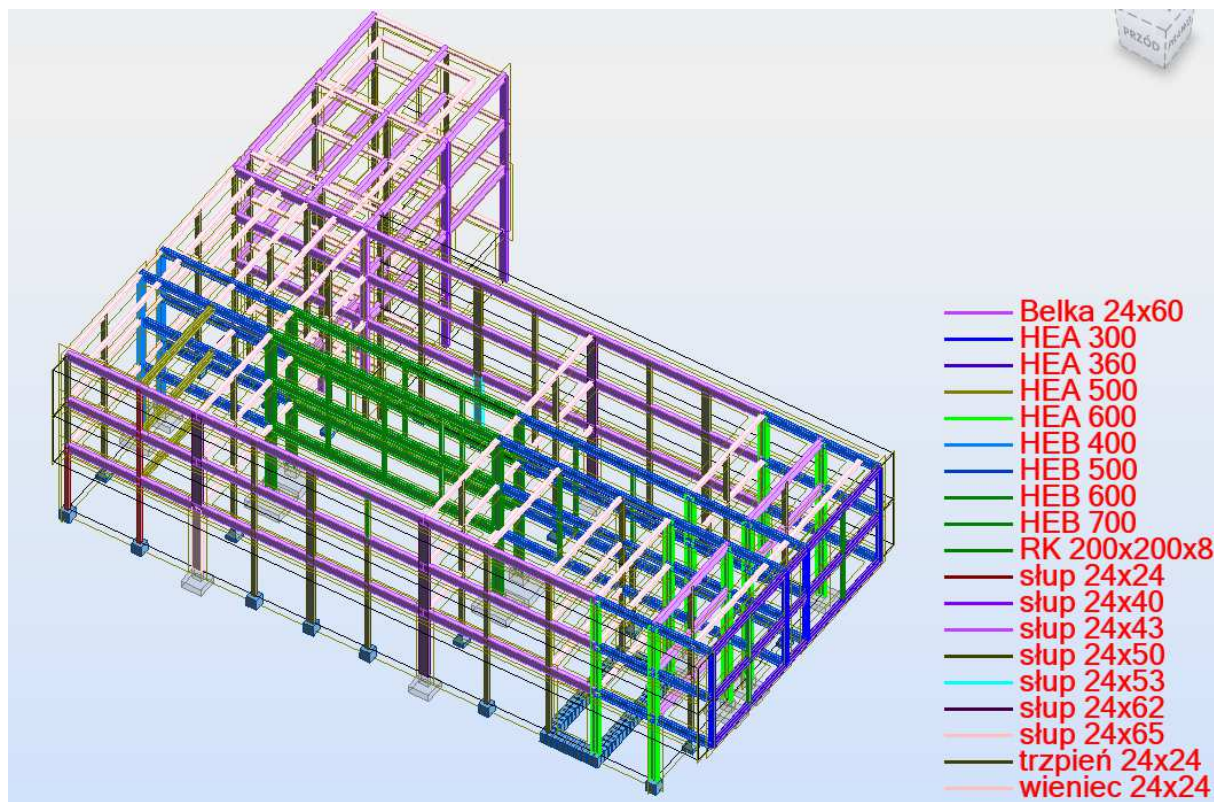
- stropodach – belki sprężone jednoprzęsłowe o rozpiętości podpór równej odległości ścian nośnych lub podciągów lub ram stalowych- wg załączonych rysunków obciążone kombinacją ciągłych obciążeń stałych pochodzących od ciężaru własnego i warstw wykończeniowych, obciążeń zmiennych użytkowych oraz obciążeń zmiennych wynikających z oddziaływań środowiskowych śniegiem i wiatrem;
- strop – belki sprężone jednoprzęsłowe o rozpiętości podpór równej odległości ścian nośnych lub podciągów lub ram stalowych- wg załączonych rysunków obciążone kombinacją ciągłych obciążeń stałych pochodzących od ciężaru własnego i warstw wykończeniowych, obciążeń zmiennych użytkowych;
- ramy stalowe w osiach AA-04 i AA-05 - wieloprzęsłowe ramy trójkondygnacyjne z przewieszeniem wspornikowym, rozpiętość przęseł ramy zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi; schematem statycznym jest zespół ram o sztywnych węzłach połączonych pomiędzy poszczególnymi kondygnacjami w sposób przegubowy, obciążone reakcjami z płyt stropowych,
- ramy w osiach AA-03 i AA-06 - wieloprzęsłowe ramy trójkondygnacyjna w części żelbetowe (zakres osi BB-01 do BB-06) oraz stalowe z przewieszeniem wspornikowym (zakres osi BB-06 do BB-07), rozpiętość przęseł ramy zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi; schematem statycznym jest zespół ram o sztywnych węzłach połączonych pomiędzy poszczególnymi kondygnacjami w sposób przegubowy (ramy stalowe) lub sztywny (ramy żelbetowe), obciążone reakcjami z płyt stropowych,
- podciągi żelbetowe: elementy jednoprzęsłowe lub wieloprzęsłowe wolnopodparte o rozpiętościach jak na załączonych rysunkach konstrukcyjnych; obciążone ciężarami własnym oraz kombinacją obciążeń ciągłych stałych i zmiennych pochodzących z stropówi ze ścian;
- nadproża prefabrykowane: elementy jednoprzęsłowe wolnopodparte; obciążone ciężarem własnym oraz kombinacją obciążeń ciągłych stałych i zmiennych pochodzących z płyt stropowych, dźwigarów dachowych i ze ścian;

- nadproża wylewane: elementy jednoprzęslowe wolnopodparte lub wieloprzęslowe ciągłe; obciążone ciężarem własnym oraz kombinacją obciążeń ciągłych stałych i zmiennych pochodzących z płyt stropowych, dźwigarów dachowych i ze ścian;
- trzpienie żelbetowe: elementy jednokondygnacyjne przekazujące w sposób stopniowy na przewiązane z nimi ściany reakcje obciążenia wiatrem oraz z belek żelbetowych; elementy te rozpatrzono jako zamocowane lub przegubowe na połączeniu z wieńcami, nadprożami oraz zamocowane w ławach fundamentowych;
- ściany konstrukcyjne: elementy przegubowe obciążone siłami pionowymi wynikającymi z kombinacji obciążeń stałych i zmiennych oraz momentami będących efektem działania wiatru;
- ławy fundamentowe: elementy pasmowe, obciążone reakcjami ze ścian w postaci sił pionowych i ewentualnych sił poziomych wynikającymi z kombinacji obciążeń stałych i zmiennych;
- stopy fundamentowe: elementy płytowe, obciążone reakcjami z ram, słupów w postaci sił pionowych i ewentualnych sił poziomych wynikającymi z kombinacji obciążeń stałych i zmiennych;

Wyniki obliczeń w postaci przekrojów głównych elementów pokazano na rysunkach. Szczegółowe wyniki obliczeń znajdują się w archiwum projektanta.



Rys. Model obliczeniowy



Rys. Model obliczeniowy- profile prętów

#### 7.4. Materiały konstrukcyjne

W obliczeniach przyjęto następujące materiały:

- prefabrykowane belki stropowe,
- bloczki drażnione wapienno-piaskowe klasy 15 na zaprawie cem.-wap. marki M5;
- bloczki betonowe z betonu klasy B15 na zaprawie cementowej marki M5.
- beton podkładowy C8/10
- beton konstrukcyjny C25/30
- beton fundamentów i ścian piwnic C25/30 W8 (wodoszcz.)
- stal zbrojeniowa AIII-N (RB500W)
- stal strzemion AIII-N (RB500W)
- stal profilowa S355

Otuliny:

- żelbet w gruncie 5cm
- belki stropowe, ściany 3cm

#### 7.5. Wyniki obliczeń statyczno - wytrzymałościowych

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe przeprowadzono metodą elementów skończonych, statyki liniowej oraz na podstawie polskich norm wymiarowania konstrukcji budowlanych.

Sztywność przestrzenną budynku zapewniono, zakładając, iż wszystkie siły poziome zostaną przeniesione poprzez sztywne tarcze stropowe na żelbetowe odcinki ścian zewnętrznych i wewnętrznych oraz przy trzonie komunikacyjnym i szybach windowych.

Przyjęto, iż całe obciążenie wiatrem zostanie przekazane poprzez sztywne tarcze poziome stropów poszczególnych kondygnacji na słupy.

Przy obliczeniach stropów przyjęto schematy płyt przegubowo opartych na podciągach stalowych.

Ściany żelbetowe szybu windowego i klatek części podziemnej wymiaruje się jak belki żelbetowe sztywno zamocowane w fundamencie.

Obliczenia fundamentów przeprowadza się na podłożu sprężystym. Zgodnie z normą PN B-81-03020 jeżeli okres budowy od wykonania wykopów do zakończenia stanu surowego (z montażem urządzeń stanowiących obciążenia stałe) jest krótszy niż rok, to przy obliczaniu II stanu granicznego pominięto osiadania w zakresie naprężeń wtórnych ( $I=0$ ). Wykonanie fundamentu i jego współpraca z obudową ścian wykopu powoduje, że w fazie użytkowania obiektu warunki geologiczno – inżynierskie nie ulegną zmianie.

W wyniku przeprowadzonych obliczeń statycznych otrzymano nasypujące materiały i wymiary przekroji głównych elementów konstrukcyjnych:

- stropodach – belki sprężone tworzące wraz z pustakami i nadbetonem strop grubości 27cm oraz belki (wylewki) monolityczne grubości,
  - stropy – belki grubości 26.5cm oraz belki monolityczne grubości 20cm,
  - ramy stalowe – ramy z podciągów w profilu HEB600, HEB500 i słupów HEB600, HEB400 i HEA600 ze stali S355
  - ramy żelbetowe – ramy z podciągami 24x60cm i słupami 24x24cm i 24x62cm z betonu klasy min. C25/30,
  - podciągi żelbetowe – belki o wymiarach jak na załączonych rysunkach konstrukcyjnych z betonu klasy min. C25/30,
  - nadproża żelbetowe – belki o wymiarach jak na załączonych rysunkach konstrukcyjnych z betonu klasy min. C25/30,
  - słupy żelbetowe – słupy o wymiarach jak na załączonych rysunkach konstrukcyjnych z betonu klasy min. C25/30,
- Pozostałe elementy wg rysunków konstrukcyjnych.

## **08. Opis rozwiązań konstrukcyjnych**

### **8.1. Stropodach**

Konstrukcję stropodachu stanowią prefabrykowane żelbetowe belki sprężone oraz belki monolityczne. Przyjęte w wyniku obliczeń strop grubości to 27cm (7cm warstwa nadbetonu). Lokalizacja stropów o przyjętych grubościach jak również zastosowany układ zbrojenia pokazano na rysunkach konstrukcyjnych. Po wybraniu dostawcy stropu wykonawca robót zobowiązany jest dostosować przyjęte rozwiązania do konkretnych wytycznych producenta elementów stropowych w ramach projektu warsztatowego. Nie można przekraczać przyjętych do obliczeń obciążeń pokazanych również na rysunkach zestawczych stropów. Zachować układ i kierunek oparcia stropów. W razie wykonywania zmian dostawać elementy konstrukcyjne do nowych schematów i obciążeń.. Ze względu na elementy podpierające dostawca elementów stropowych zobowiązany jest utrzymać przyjęty w projekcie kierunek oparcia belek. Belki zaprojektowano z betonu klasy C50/60 oraz stali A-IIIN i cięgien sprężających. Dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań przy spełnieniu warunków SGN i SGU. Szczegółowe rozwiązanie zbrojenia i doборы cięgien sprężających dla poszczególnych belek należy przyjąć na podstawie projektu montażowo-wykonawczego opracowanego na etapie produkcji prefabrykatów w wybranym zakładzie prefabrykacyjnym przez uprawnionego projektanta. Nad podciągami podpierającymi belki sprężone wykonać wieniec. Minimalne oparcie na podporze dla dostosować do wybranego producenta. Belki opierać na ścianach i podciągach. Wymiary podciągów wg załączonych rysunków. Beton B25/30. Otulenie belki stropowej przyjęto równe 3cm.

Projektuje się dach w podkonstrukcji prefabrykowanej z profili stalowych lub aluminiowych dla części powyżej stropodachu

### **8.2. Stropy nad piętrem i nad parterem**

Konstrukcję stropodachu stanowią prefabrykowane żelbetowe belki oraz belki monolityczne. Przyjęte w wyniku obliczeń grubości to 27cm. Lokalizacja stropów o przyjętych grubościach jak również zastosowany układ zbrojenia

wg rysunków konstrukcyjnych wykonawcy stropu. Ze względu na elementy podpierające dostawca stropów zobowiązany jest utrzymać przyjęty w projekcie kierunek oparcia płyt. Belki zaprojektowano z betonu klasy C50/60 oraz stali A-IIIN i cięgien sprężających. Dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań przy spełnieniu warunków SGN i SGU. Szczegółowe rozwiązanie zbrojenia i doборы cięgien sprężających dla poszczególnych belek należy przyjąć na podstawie projektu montażowo-wykonawczego opracowanego na etapie produkcji prefabrykatów w wybranym zakładzie prefabrykacyjnym przez uprawnionego projektanta. Nad podciągami podpierającymi belki sprężone wykonać wieniec. Minimalne oparcie na podporze dla dostosować do wybranego producenta. opierać na ścianach i podciągach. Wymiary podciągów wg załączonych rysunków. Beton B25/30. Otulenie belki stropowej przyjęto równe 3cm.

### **8.3. Konstrukcje stalowe**

W osiach AA-03 i AA04//BB-01+BB-07 zaprojektowano ramy trzykondygnacyjne wieloprzęsłowe z przewieszeniem wspornikowym, a w AA03 i AA06 /BB-06+BB-07 ramy trzykondygnacyjne jednoprzęsłowe z przewieszeniem wspornikowym. Konstrukcja ram:

Do ścian i fundamentów konstrukcje łączyć za pomocą kotew osadzanych w betonie. Rygiel ze słupkami łączyć przy użyciu śrub M20, M24, M27 klasy 10.9. Całość zabezpieczać antykorozyjnie poprzez malowanie farbą gruntującą i farbą wierzchniego krycia do uzyskania odpowiedniej odporności ogniowej.

### **8.4. Wieńce, nadproża i podciągi**

W budynku zaprojektowano żelbetowe wieńce, których górna powierzchnia znajduje się na górnym poziomie stropów. Wieńce zaprojektowano jako o przekroju 24x27cm lub innym dostosowanym do układu stropów. Nadproża zewnętrzne i wewnętrzne nad otworami drzwiowymi w wewnętrznych ścianach konstrukcyjnych wykonać jako monolityczne.

Nadproża w ściankach działowych wykonać wg rozwiązań rekomendowanych przez producenta elementów, z których przewiduje się wykonanie ścianek lub wg innych typowych rozwiązań, np. z zastosowaniem belek typu L19. Nadproża monolityczne wylewane na budowie zaprojektowano z betonu C20/25 i stali A-IIIN. Szczegóły wg załączonych rysunków

Podciągi zaprojektowano z betonu C25/30 i stali AIIIN. wymiary podciągów podano na załączonych rysunkach.. Dla wszystkich żelbetowych elementów belkowych przyjęto otulenie (liczone do lica strzemion) o wartości 3cm.

### **8.5. Filary i trzpienie żelbetowe**

W budynku zaprojektowano filary i trzpienie żelbetowe z betonu C20/25 i zbrojone stalą A-IIIN. Lokalizacja, wymiary przekrojów przedstawiono na rysunkach konstrukcyjnych. Trzpienie żelbetowe przewiązać ze ścianami konstrukcyjnymi za pomocą strzępi murarskich. Szczegóły na dołączonych rysunkach. Otulenie (liczone do lica strzemion) wynosi 3cm.

### **8.6. Ściany**

Ściany konstrukcyjne zaprojektowano jako murowane z bloczków drażonych wapienno-piaskowych klasy 15 grubości 18 i 24cm na zaprawie cementowo-wapiennej marki M5. W części podziemnej ściany wykonać z bloczków betonowych z betonu klasy B12 murowanych na zaprawie cementowej marki M5. Z uwagi na długość budynku przekraczającą 30m przewidziano wykonanie dylatacji konstrukcyjnej 2cm na całej wysokości budynku powyżej ław fundamentowych. Ściany trzonu windy oraz klatki schodowej zaprojektowano jako żelbetowe z betonu C20/25.

### **8.7. Schody**

Schody zaprojektowano jako płytowe monolityczne osadzone w ścianach żelbetowych z biegiem grubości 16cm z betonu C20/25 zbrojone stalą AIIIN.



### **8.7. Fundamenty**

Poziom posadowienia przyjęto na głębokości 1,40m poniżej p.p.t. Fundamenty w postaci rusztu z ław żelbetowych o wysokości 30cm oraz szerokości 80cm pod ścianami zewnętrznymi i wewnętrznymi; w miejscu koncentracji sił (trzępnie, słupy żelbetowe) przewidziano lokalne poszerzenia i pogrubienia ław w celu wykonstruowania stóp żelbetowych;

Wszystkie fundamenty wykonać ze stali A-IIIIN oraz z betonu C25/30 na warstwie betonu podkładowego C8/10 grubości 5cm.

Na etapie wykonywania fundamentów wykonać projektowany uziom zgodnie z wytycznymi ujętymi w opracowaniu branży instalacji elektrycznych. Fundamenty należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo.

Projektowane poziomy posadowienia przedstawiono na załączonych rysunkach. W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów o parametrach geotechnicznych słabszych niż określone w dokumentacji geotechnicznej należy przeprojektować fundamenty, dostosowując je do nowych warunków gruntowych. Należy powołać nadzór geotechniczny oraz projektanta obiektu do podjęcia decyzji, co do rozwiązania konstrukcyjnego.

### **09. Zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji stalowych**

Elementy konstrukcyjne zlokalizowane wewnątrz zabezpieczać poprzez cynkowanie lub malowanie farbą gruntującą oraz powłokami malarskimi nakładanymi natryskowo. Elementy zlokalizowane na zewnątrz zabezpieczać poprzez cynkowanie ogniowe grubości min 85 mm. Kontrola grubości powłoki wg PN-EN ISO 1461.

### **10. Zabezpieczenie przeciwpożarowe**

Wszystkie przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy wykonać, jako szczelne i o klasie odpowiadającej klasie przegrody (zgodnie z warunkami technicznymi). Elementy konstrukcyjne zabezpieczać poprzez malowanie farbami epoksydowo-poliuretanowymi lub innymi materiałami do klasy odporności zgodnie z wytycznymi w projekcie architektury. Kolorystyka wg projektu architektury. Stosowanie powłok ściśle według wymagań wybranego producenta. Klasa odporności ogniowej budynku „B”.

### **11. Zabezpieczenie konstrukcji żelbetowych**

Powierzchnie płyt fundamentowych stykające się z gruntem zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową w postaci:

- Izolacja pozioma: 2x papa termozgrzewalna na osnowie polisterynowej
- Izolacje pionowe – Dysperbitem, Hydrostopem lub Nafuflexem lub innym preparatem o równoważnych parametrach.

### **12. Uwagi końcowe**

O wszelkich niejasnościach i wątpliwościach dotyczących rozwiązań przyjętych w projekcie należy poinformować projektanta w celu uniknięcia błędów. Wszelkie niejasności dotyczące niniejszego projektu oraz ewentualnie zmiany zastosowań rozwiązań należy bezwzględnie, na bieżąco, w ramach nadzoru autorskiego konsultować i uzgadniać z jednostką projektową i upoważnionymi przez nią projektantami. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, przepisami Prawa Budowlanego i BHP oraz Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót. Roboty budowlane prowadzić pod stałym nadzorem.

Zmiany nieistotne: dopuszcza się zmianę stropów na konstrukcję żelbetową monolityczną po uprzednim ponownym sprawdzeniu ram i elementów konstrukcyjnych podpierających stropy i stropodach.

Projektował: mgr inż. Grzegorz Kogut

Sprawdził: mgr inż. mgr inż. Adam Malinowski