

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

Nazwa Inwestycji	Budowa budynku Małopolskiego Centrum Nauki Cogiteon wraz z parkingiem podziemnym i naziemnym oraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu
Adres Inwestycji	Al. Gen.T. Bora-Komorowskiego, Kraków
Lokalizacja	działki nr 16/18, 16/7, 16/12, 21/258, 21/282, 21/284, 21/173 obręb nr 6, jedn. ewid. Nowa Huta, Kraków
Kategoria obiektu	IX, XVI, XXVI
Inwestor	Małopolskie Centrum Nauki Cogiteon ul. Lubelska 23 30-003 Kraków
Jednostka projektowa	Heinle, Wischer und Partner Architekci Sp. z o.o. Plac Solny 4/2 50-060 Wrocław
Data opracowania	Marzec 2020
Stadium opracowania	PROJEKT WYKONAWCZY
Nazwa opracowania	BRANŻA KONSTRUKCYJNA – opis techniczny

BRANŻA:	KONSTRUKCYJNA
PROJEKTANT dr inż. Andrzej Kowal uprawnienia nr 162/92/UW specjalność: konstrukcyjno-budowlana do projektowania bez ograniczeń	DATA 03/2020r.
SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Anatol Najdek uprawnienia nr 13/02/DUW specjalność: konstrukcyjno-budowlana do projektowania bez ograniczeń	DATA 03/2020r.

PROJEKT WYKONAWCZY**CZĘŚĆ III****BRANŻA KONSTRUKCYJNA**

Marzec 2020

Spis zawartości

I	Informację ogólne	3
I.1	Rewizja	3
I.2	Temat opracowania	3
I.3	Przedmiot i cel opracowania	3
I.4	Zawartość opracowania	3
I.5	Normy i przepisy	3
II	Warunki gruntowo-wodne	3
III	Opis elementów konstrukcji	7
III.1	Ogólny opis obiektu	7
III.2	Poziom -2	9
III.3	Garaż	11
III.4	Część magazynowa	14
III.5	Laboratoria	17
III.6	Sala wystawowa	21
III.7	Część biurowa.	24
III.8	Część frontowa	27
III.9	Strop 0,00	31
III.10	Schody prefabrykowane	31
III.11	Schody monolityczne w holu	32
III.12	Fasada z siatki	32
III.13	Szklarnia	33
III.14	Podkonstrukcja windy na dachu	33
III.15	Stalowe belki fasady	34
III.16	Zbiornik pod rampą	34
III.17	Zbiornik na lód	35
III.18	Zbiorniki zewnętrzne	36
III.19	Kanał zewnętrzny	37
III.20	Ściany działowe	37
III.21	Żelbetowe przegłębienia w posadzce	37
III.22	Kładki	38
III.23	Zewnętrzna żelbetowa ściana okładzinowa.	38
III.24	Podkonstrukcje pod urządzenia techniczne w nieszkiełku w dachu.	38
III.25	Izolacje	38
IV	Wymagania dotyczące wykonania budynku	39
IV.1	Ogólne uwagi dotyczące realizacji	39
IV.2	Zarządzanie niezawodnością	39
IV.3	Dokumentacja warsztatowa i technologiczna	39
IV.4	Wymagania dotyczące wykonania konstrukcji stalowej	40
IV.5	Wymagania dotyczące wykonania konstrukcji żelbetowej	44
IV.6	Wymagania dotyczące wykonania konstrukcji murowych	44
IV.7	Ogólne uwagi dotyczące realizacji	44
V	Monitoring	45
VI	Informacje dotyczące technologii wykonania dokumentacji w zakresie BIM	45
VI.1	Modele IFC	45
VI.2	Specyfikacja zawartości modelu	46
VI.3	Analiza kolizji międzybranżowych	46
VI.4	Parametry modelu	46

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

I Informację ogólne**I.1 Rewizja**

Wydanie nr 1.

I.2 Temat opracowania

Tematem opracowania jest budynek MCN w Krakowie.

I.3 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy konstrukcji budynku. Celem opracowania jest wydanie wytycznych dla wykonania obiektu oraz sporządzenia projektów warsztatowych. Projekt wykonano na podstawie projektu budowlanego

I.4 Zawartość opracowania

W zakres opracowania wchodzi opis konstrukcji, obliczenia statyczne oraz rysunki w zakresie projektu wykonawczego.

I.5 Normy i przepisy

Budynek projektowany jest wg aktualnych norm i przepisów prawa budowlanego. Założenia dotyczące sprawdzenia stanów granicznych przyjmuje się wg aktualnych norm PN EN.

Podstawowe normy stosowane do projektowania obiektu:

PN EN 1990 Podstawy Projektowania

PN EN 1991-1-1 Oddziaływania ogólne Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

PN EN 1991-1-2 Oddziaływania ogólne, Oddziaływania w warunkach pożaru,

PN EN 1991-1-3 Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem

PN EN 1991-1-4 Oddziaływania ogólne - Obciążenie wiatru

PN EN 1991-1-5 Oddziaływania ogólne – Oddziaływania termiczne

PN EN 1991-1-6 Oddziaływania ogólne – Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji

PN EN 1991-1-7 Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wyjątkowe

PN-EN 1992-1-1 Projektowanie konstrukcji z betonu, Reguły ogólne i reguły dla budynków,

PN-EN 1992-1-2 Projektowanie konstrukcji z betonu, Reguły ogólne Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe,

PN-EN 1993-1-1 do 1993-1-12 Wymiarowanie konstrukcji stalowej,

PN-EN 1994-1-1 Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych

PN-EN 1996-1,3 Projektowanie konstrukcji murowych

PN-EN 1997-1,2 Projektowanie geotechniczne

EN 1090-2 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych

PN EN ISO 12944 - Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich,

EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu

EN 206-1 Beton Wymagania

PN-S 06102/1997 Drogi Samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych-mechanicznie

PN-B-03007 Konstrukcje budowlane Dokumentacja techniczna

II Warunki gruntowo-wodne

Warunki gruntowe zostały rozpoznane i opisane w opinii geotechnicznej w raz z dokumentacją geotechniczną przez Zakład Usług Geodezyjnych „GEO-NOT” mgr inż. Tomasz Nowak.

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

Budynek zlokalizowany jest w północno-wschodniej części Krakowa. Rzędna terenu wynosi od 219.5 do 222.00m n.p.m.

Do głębokości 4m p.p.t. zalegają nasypy niekontrolowane oraz gliny piaszczyste. Od głębokości 4-5m p.p.t. zalegają piaski średnie, pospółki, piaski ze żwirem. Piaski nie zostały przewiercone do głębokości 15m p.p.t. W północnej części budynku od poziomu 7m p.p.t. stwierdzono występowanie ilów $I_L=0.0$ i $I_L=0.05$, których strop stromo zapada w kierunku południowym. Na stropie ilów występuje seria piasków z przewarstwieniami i soczewkami ze żwirów, pospółek, piasku gliniastego, pyłu, gliny pylastej. Iły mają wysoki stopień pęcznienia oraz wydłużoną w czasie konsolidację w stosunku do piasków.

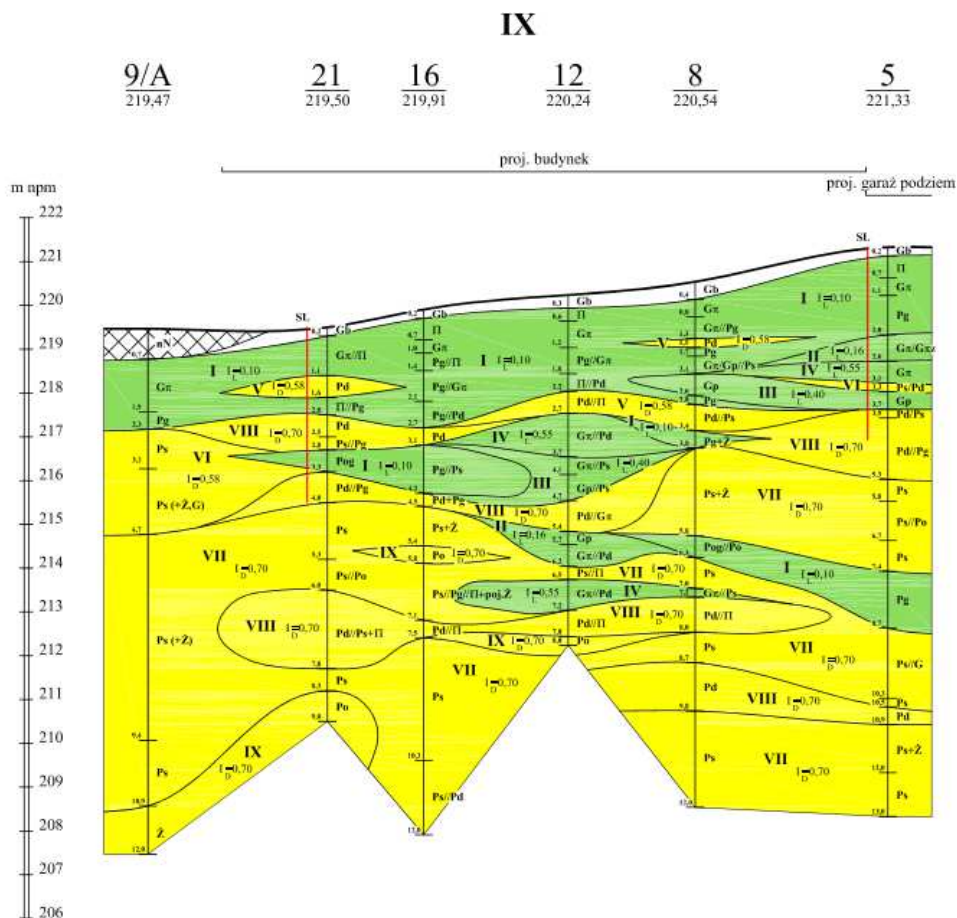
W rejonie posadowienia mogą występować soczewki gruntów słabonośnych warstwa III i IV t.j. glin $I_L=0.4$ i $I_L=0.55$, które muszą być usunięte.

LEGENDA DO PRZEKROJÓW															zał. nr egz. nr		
TEMAT KRAKÓW al. gen. Tadeusza Bora-Komorowskiego - budowa budynku Małopolskiego Centrum Nauki wraz towarzyszącą infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu z parkingiem naziemnym na działkach nr 16/12, 16/7, 16/18, 21/258, 21/210, 21/211 i 21/179 w obr. 6 Nowa Huta.																	
PARAMETRY GEOTECHNICZNE															wg PN-81/B-03020		
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE																	
wartość charakterystyczna x^k																	
współczynnik materiałowy γ_m																	
wartość obliczeniowa x^d																	
Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-81/B-02480	Symbol geologiczny konsolidacji gruntu	Stan gruntu	stopień zagęszczenia I_p	stopień plastyczności I_L	Włóknistość naturalna w_n %	Ciężkość objętościowa ρ t/m ³	Spójność c kPa	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ °	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odfekalowania		Współczynnik na wytrzymałość γ_m kPa	Zwężenie cząstki organicznych lom %
												pierwotnej M_p kPa	wtórnej M kPa	pierwotnego E_p kPa	wtórnego E kPa		
XXXX	nasyp niebudowlany gleba		nN Gb														
CZWARTOZĘD	piaski gliniaste, pyły i gliny pylaste	osady rzeczne	I	Pg, Pl, Gr	c	0,10		12,4-20,0	2,10-2,15	22	17	37000					
			II	Gr/Pg, Pg, Gr/Pl, Pl/Pd	c	0,16		13,5-20,5	2,08	19	15,5	33000					
			III	Gr, Gr/Pd	c	0,40		22,0-25,0	2,00	11	11,5	19000					
			IV	Gr, Gr/Pg, Pl	c	0,55		24,5-28,8	1,90	9	9	14500					
			V	Pd, Pd/Pg		0,58		16	1,75	31	73000						
			VI	Ps, Ps+Ż		0,58		14	1,85	33,5	110000						
			VII	Ps+Ż, Ps, Ps/Po		0,70		12	2,00	34	130000						
			VIII	Pd		0,70		14	1,85	31,5	85000						
			IX	Po, Ż		0,70		12	2,05	40	196000						
			MIOCEN	ity	osady morskie	X	I	D	0,05	29	1,98	56	12	35000			
XI	I	D				0,0	28,2	2,00	60	13	40000						

Załącznik nr 13

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020



II.1.1 Warunki wodne

Do głębokości 15m p.p.t. nie stwierdzono występowania wód gruntowych. Stwierdzono jedynie wystąpienie słabych saczeń wody wsiakowej.

Poziom rzeki Wisły znajduje się około 20m poniżej poziomu terenu inwestycji i 8.5m poniżej poziomu posadowienia. Teren znajduje się poza obszarami zagrożonymi podtopieniami.

II.1.2 Kategoria geotechniczna

Ustala się drugą kategorię geotechniczną.

II.1.3 Poziomo odniesienia

Poziom odniesienia $\pm 0.000 = 221.70$ m n.p.m

II.1.4 Przygotowanie podłoża pod fundamenty

Piaski ze żwirami pospólkami o stopniu zagęszczenia $I_D=0.7$ nadają się do bezpośredniego posadowienia i nie wymaga się ich przygotowania. W części północnej występują ropy o zwartości $I_L=0$. Ze względu na wysoki stopień pęcznienia, opóźnioną konsolidację, ryzyko rozmiękania należy wykonać wymianę gruntu. Należy wykonać pogłębienie wykopu 50cm poniżej spodu fundamentów, następnie w możliwie krótkim czasie wykonać 10cm warstwę chudego betonu (C12/15) jako zabezpieczenie przed rozmiękaniem wodą wsiąkową i opadową w czasie budowy. Na warstwie chudego betonu należy wykonać zasypkę z piasku stabilizowanego cementem (50kg/m^3)

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

zagęszczonych do $I_D=0.7$. Do wykonania poduszki można użyć piasków z wykopu (potwierdzić laboratoryjnie). Zabezpieczająca warstwa chudego betonu powinna mieć zakres nie mniej niż 1m poza obrys fundamentów. Zabezpieczającą warstwę chudego betonu należy wykonać bezpośrednio po wykonaniu wykopu. Nie wolno dopuścić do rozmiękczenia iłów wodą opadową lub wsiąkową. W wypadku rozmiękczenia, należy warstwę uszkodzoną usunąć i natychmiast wbudować chudy beton.

Miejscowo w rejonie posadowienia występują soczewki ze słabonośnego iltu o plastyczności $I_L=0.4$ i $I_L=0.55$. W wypadku występowania soczewek pod fundamentami, soczewki muszą być wymienione do stropu piasków na piaski zagęszczone do $I_D=0.70$.

Wymaga się nadzoru prac nad przygotowaniem podłoża gruntowego oraz odbioru dna wykopu przez uprawnionego geotechnika, potwierdzonego protokołem i wpisem do dziennika budowy.

II.1.5 Wykop budowlany

Przyjęto wykonanie wykopu szerokoprzestrzennego o nachyleniu skarp 1:1.5 z różnymi poziomami dna wykopu w zależności od poziomu posadowienia fundamentów.

W północnej części, w sąsiedztwie magistrali wodociągowej należy wykonać zabezpieczenie wykopu w postaci ścianki berlińskiej lub ścianki szczelnej.

Wykonawca zobligowany jest do wykonania projektu wykopu oraz jego zabezpieczenia.

II.1.6 Posadowienie

Cały budynek posadowiony będzie bezpośrednio na stopach, ławach i lokalnie na płytach żelbetowych. Ustala się dwa główne poziomy posadowienia – dla części „-1” p.p.= -8.30 oraz „-2” p.p.= -13.15. Ze względu na dwa poziomy posadowienia w miejscach przejściowych projektuje się ławy schodkowe i przejściowe poziomy posadowienia. Wszystkie elementy wykonać na warstwie z chudego betonu. Stopy i ławy wylewane na chudym betonie (C12/15). Płyty wylewać na warstwie z podwójnej folii PE 0.3mm ułożonej na chudym betonie. Powierzchnie elementów żelbetowych mające kontakt z gruntem należy smarować środkami bitumiczno-kauczukowymi.

II.1.7 Zasyпки

Zasyпки fundamentów na zewnątrz budynku wykonać z gruntów dobrze zagęszczalnych. Stosownie do zapisów z dokumentacji geologicznej, grunty z wykopu nadają się do wykorzystania do wykonania zasypek, co należy potwierdzić laboratoryjnie. Zasyпки wykonywać zgodnie z normą PN-S 06102/1997 do uzyskania stopnia zagęszczenia $I_D=0.6$. Wierzchnie warstwy wokół budynku muszą być zagęszczone do wskaźnika $I_s=1.0$.

Bezwzględnie wymaga się wykonania zasypek z gruntów dobrze przepuszczalnych, tak by woda wsiąkowa mogła być odprowadzona. Jest to szczególnie istotne dla części północnej.

Uwaga: Należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe zagęszczenie gruntów, na których będą wykonywane stopy i ławy fundamentowe. Stopień zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż stopień zagęszczenia gruntu rodzimego. Bezpośrednio pod fundamentem należy uzyskać zagęszczenie nie mniejsze niż $I_s=1.0$.

II.1.8 Posadzki

Posadzki wykonać na zagęszczonej podbudowie gruntowej. Zagęszczenie gruntu powinno wykazywać parametry:

- wskaźnik zagęszczenia $I_s=1.0$
- wskaźnik odkształcenia $I_0= E_{v2}/ E_{v1}<2,20$
- wskaźnik różnoziarnistości $U=d_{60}/d_{10}>7$
- wtórny moduł odkształcania gruntu $E_{v2}=120\text{MPa}$

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

Możliwość wykorzystania materiału rodzimego do wykonania podbudowy należy potwierdzić wykonując badania laboratoryjne. Podbudowę należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-S 06102/1997. Nośność gruntu należy określić na podstawie próbnych obciążeń przy użyciu płyty sztywnej VSS (o średnicy 300mm). Oznaczenie modułu odkształcania podbudowy należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami zawartymi w BN/8931/02. Geotechniczne badania kontrolne podbudowy należy wykonać na całej powierzchni, przy czym jedno badanie powinno przypadać na ok. 200m².

Minimalny wtórny moduł odkształcenia mierzony płytą VSS średnicy 30cm powinien wynosić $E_{v2} \geq 120 \text{MPa}$.

Na przygotowanym podłożu gruntowym wykonać warstwę chudego betonu C10/12.

Bezpośrednio pod płytą posadzki wykonać izolację z membrany FPO 0.8mm zintegrowaną z betonem. W dylatacjach stosować taśmy PCV. Połączenie ze ścianami i słupami uszczelniać systemowymi taśmami uszczelniającymi.

Płytę żelbetową posadzki wykonać zbrojoną siatkami fi 10 co 15cm przy górnej i dolnej powierzchni ze stali 500MPa, ciągliwości C. Płytę dylatować dylatacjami pełnymi i nacinanymi. Nacinanie wykonać na pola zbliżone do kwadratu o maksymalnej długości boku 6m. Posadzkę dylatować pełną dylatacją na pola kształcie zbliżonym do kwadratu i długości boku nie większej niż 30m. Szczeliny dylatacyjne wypełniać masą trwale plastyczną. W dylatacjach pełnych, na trasie wózka stosować dyble oraz okucie kątownikami krawędzi płyty posadzki.

Dopuszczalne obciążenie posadzki na gruncie:

-Obciążenie równomierne 10kN/m²

-obciążenie od podnośnika klasy FL1 z kółkami pneumatycznymi (wg PN-EN 1991-1-1) udźwig do 10kN

-obciążenie lokalne na pole 10x10cm – 10kN

-obciążenie lokalne na pole 5x5cm – 5kN

II.1.9 Żelbetowy mur oporowy

W części północnej działki ze względu na różnicę poziomu terenu projektuje się żelbetową ściankę oporową. Ścianę oporową należy wylać na warstwie chudego betonu bez stosowania poziomej warstwy folii lub innego materiału zmniejszającego tarcie. W dolnej części ścianki bezpośrednio nad płytą denną wykonać otwory fi100 co 1m (umożliwienie przepływu wody). Ściankę dylatować co 6m. Powierzchnie mające kontakt z gruntem smarować środkami bitumiczno-kauczukowymi.

III

Opis elementów konstrukcji

III.1

Ogólny opis obiektu

Projektowany obiekt składa się z budynku głównego oraz przylegającego do niego parkingu podziemnego i podziemnej kondygnacji technicznej. Budynek główny tworzy w rzucie trójkąt o wymiarach około 120x170m. Dach budynku pokryty roślinnością opada łagodnie po długości budynku do poziomu 0,0. Można wydzielić główne części obiektu:

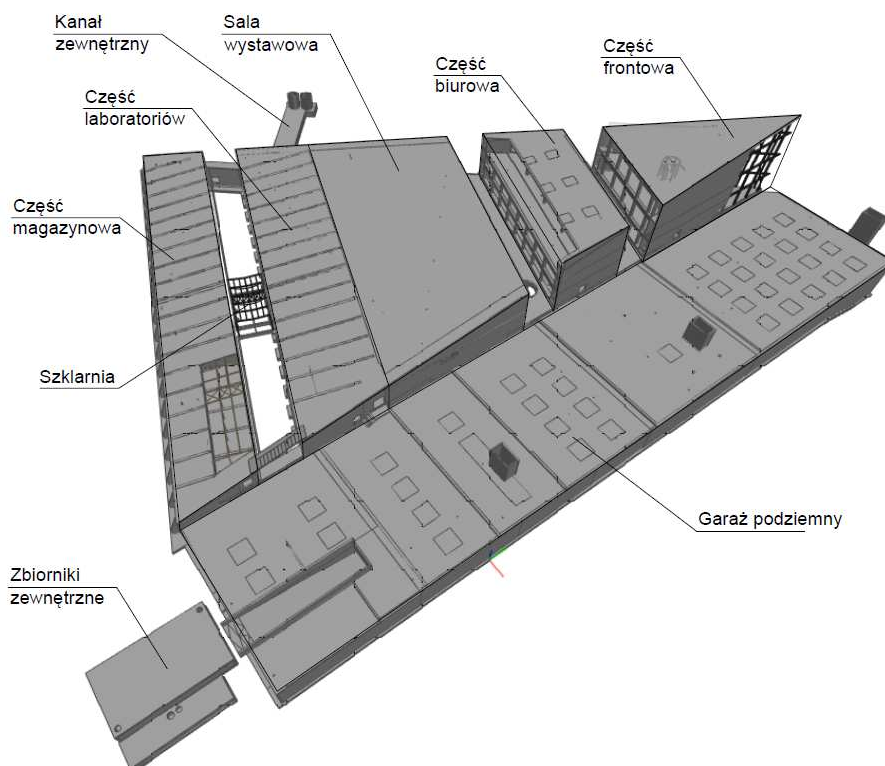
- część frontowa
- część biurowa
- sala wystawowa
- część laboratoriów
- część magazynowa
- kondygnacja techniczna -2

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

- garaż podziemny
- kanał zewnętrzny
- zbiornik zewnętrzne
- szklarnia

Budynek główny rozcięty jest trzema dziedzińcami zewnętrznymi.



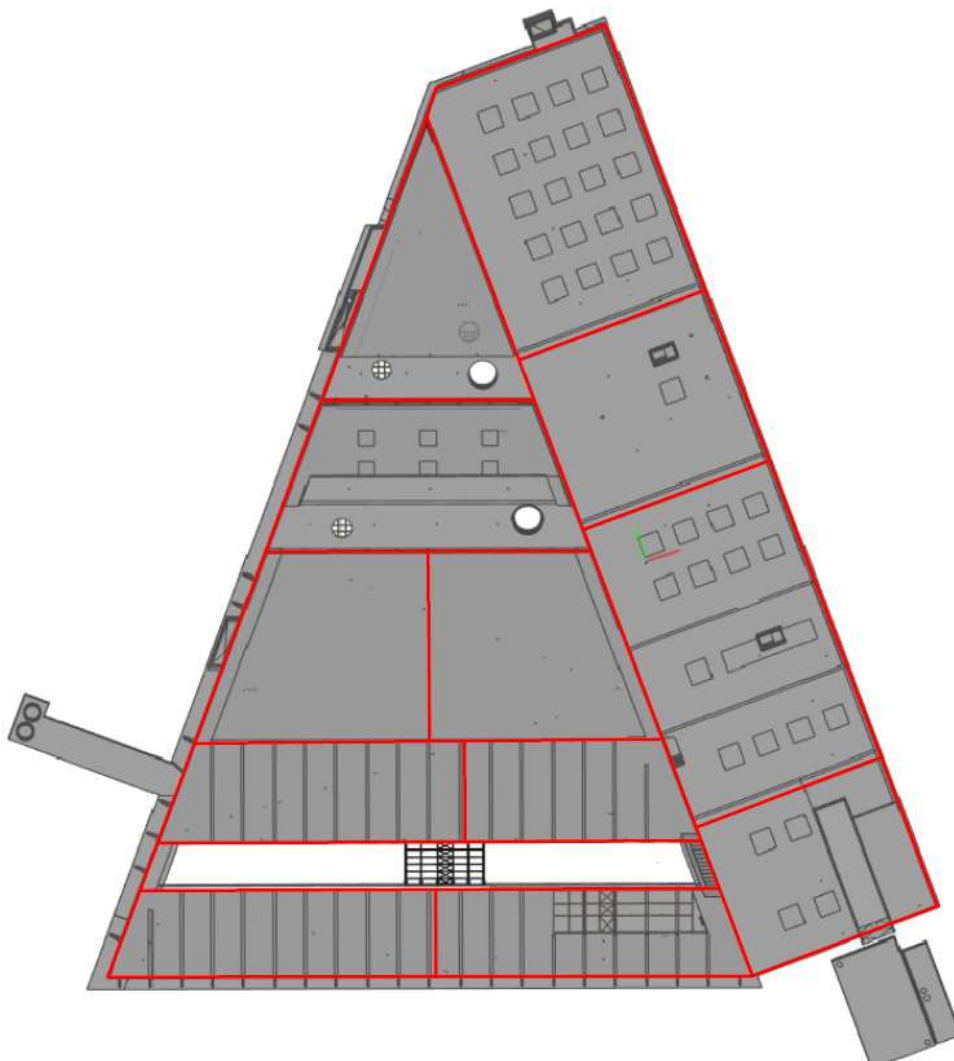
Obiekt projektuje się w większości w technologii monolitycznej. Budynek główny oraz część garażu podziemnego posadowiona jest na poziomie -1. Pod częścią garażu znajdują się kondygnacja techniczna. Ze względu na dwa główne poziomy posadowienia projektuje się schodkowe ławy fundamentowe oraz przejściowe poziomy posadowienia dla niektórych elementów. Konstrukcję nośną tworzą żelbetowe ściany, tarcze, słupy, belki oraz stropy. Dach nad główną salą wystawową oraz nad salą audytoryjną projektuje się jako stalowy z pokryciem z płyty żelbetowej. W pozostałych miejscach projektuje się dach żelbetowy monolityczny.

III.1.1 Ogólny schemat dylatacji

Ogólny podziału budynku na części oddylatowane pokazano na schemacie poniżej. Garaż jest oddylatowany od budynku za pomocą trzpieni dylatacyjnych wzdłuż całej krawędzi przylegającej. Dylatacje poprzeczne budynku oraz garażu dopasowano do lokalizacji dziedzińców zewnętrznych. Wszystkie dylatację realizowane są przez trzpienie dylatacyjne.

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

**III.2****Poziom -2**

Pod częścią garażu w osiach 17-23/K'-W' projektuje się kondygnację techniczną na poziomie -2. Konstrukcję tworzą monolityczne ściany, słupy oraz stropy.

III.2.1 Posadowienie

Projektuje się posadowienie bezpośrednie na stopach, ławach oraz płytach fundamentowych. Poziomo posadowienia kondygnacji -2 przyjmuje się na rzędnej -13,15m. W północnej części budynku w poziomie posadowienia występuje warstwa ilów $IL=0,00$, której strop stromo opada w kierunku południowym. W miejscu występowania pod fundamentem ilów lub gruntów słabonośnych należy odpowiednio przygotować podłoże gruntowe (patrz punkt Przygotowanie podłoża gruntowego).

Fundamenty należy wykonać na 10cm warstwie z betonu podkładowego.

III.2.2 Ściany

Ściany zewnętrzne kondygnacji -2 projektuje się jako żelbetowe o grubości 30cm oraz 50cm. Ściany zaprojektowano tak, aby były w stanie przenieść siły pionowe oraz parcie gruntu. Schemat statyczny ścian poziomu -2 przyjęto jako płyty podpartej stropem w poziomie -6.65, w związku z tym dopuszcza się zasypianie wykopu dopiero po wykonaniu

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

stropu górnego wieńczącego ścianę. Ściany żelbetowe wylewać odcinkami o długości nieprzekraczającej 15m. W ścianach należy osadzać elementy wymuszające rysę skurczową z uszczelnieniem w rozstawie co max 6m. Przerwy robocze oraz miejsca wymuszenia rys uszczelniać wkładkami z materiałem aktywnym. Na ścianach zewnętrznych należy zastosować izolację przeciwwodną z membrany FPO grubości 0.8mm wykonaną jako zintegrowana z betonem lub klejona do ściany po betonowaniu.

Ściany wewnętrzne nośne projektuje się jako żelbetowe o grubości 30cm. Ściany wewnętrzne wylewać odcinkami o długości nieprzekraczającej 15m. W ścianach należy osadzać elementy wymuszające rysę skurczową w rozstawie co max 6m.

III.2.3 Słupy

Projektuje się słupy o wymiarach 50x50cm.

W osi 21 na słupach opiera się ściana żelbetowa wyższej kondygnacji.

III.2.4 Strop

Strop nad kondygnacją -2 projektuje się jako płytę żelbetową o grubości 30cm z pogrubieniami nad słupami do 45cm. Strop ten jest płytą garażu podziemnego. Ze względu na minimalizację ugięć nie należy dopuszczać do wczesnego obciążania stropów (obciążenie niedojrzałego betonu skutkuje dużymi trwałymi ugięciami). Należy utrzymywać podparcie stropów (nie koniecznie całych szalunków) przez minimum 28 dni. Stropy obciążane szalunkami wyższych kondygnacji podporać aż do osiągnięcia wytrzymałości stropu najwyższej kondygnacji. Ze względu na ograniczenie wpływu skurczu, stropy wylewać odcinkami z pozostawieniem przerw lub pól do późniejszego zalania. Przerwy do późniejszego betonowania wykonać o długości nie mniej niż podwójny zakład zbrojenia. Wylewać odcinki nie dłuższe niż 15m. Dodatkowo celem ograniczenia skurczu należy stosować beton o niskim cieple hydratacji. Recepturę betonu należy uzgodnić z projektantem.

Obciążenia na strop nad poziomem -2 (garaż) :

OBciążENIA STROP GARAŻ					
OPIS WARSTWY	grubość	ciężar	obciążenie	wsp. bezp.	obciążenie
	cm	kN/m3	kN/m2		kN/m2
WARSTWY	10	21.00	2.1	1.35	2.84
SUFIT			0.2	1.35	0.27
TECHNOLOGIA			1	1.35	1.35
Razem stałe			3.3		4.5
OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE			2.5	1.5	3.75
RAZEM STAŁE I UŻYTKOWE			5.8		8.2

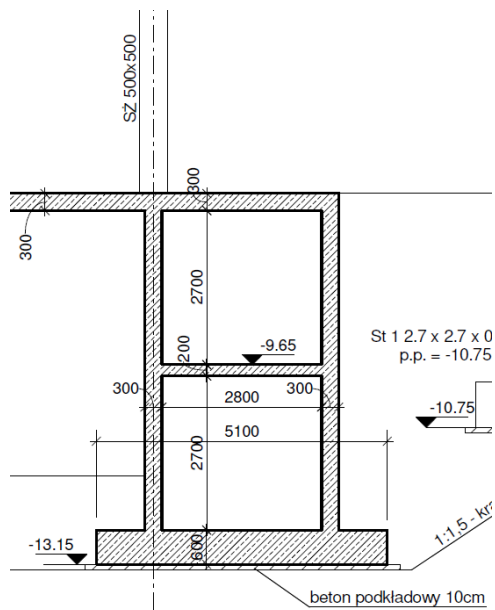
III.2.1 Kanał

Wzdłuż osi 23 i K' konstrukcja tworzy kanał techniczny napowietrzający.

Tworzą go ściany, stop 30cm oraz dodatkowy strop 20cm dzielący kanał na dwie komory.

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

**III.2.2 Dylatacje**

Konstrukcja kondygnacji technicznej -2 jest oddylatowana od głównego budynku wzdłuż ściany w osi 19 oraz poprzecznie przy osi O'. Dylatowane są zarówno ściany jak i stropy. Dylatacje stropów realizują się za pomocą systemowych podwójnych trzpieni dylatacyjnych. Nośność i rozstaw trzpieni według rysunków zbrojeniowych.

III.2.3 Wytczne materiałowe elementów konstrukcji żelbetowej

Element	Klasa betonu	Klasa ekspozycji	Dodatkowe wymagania, zalecenia
Ławy	C30/37	XC2	Cement CEM III
Stopy	C40/50	XC2	
Ściany	C30/37	XC3	Cement CEM III
Słupy	C30/37	XC3	
Stropy	C30/37	XC3	Cement CEM III

III.2.4 Odporność ppoż. elementów konstrukcji

Wszystkie elementy konstrukcji kondygnacji -2 mają zapewnioną odporność ogniową R120. Ściany i stropy REI120. Odporność ogniową zapewnia się poprzez dobranie odpowiednich gabarytów konstrukcji oraz dobraniu otuliny zbrojenia głównego.

III.3**Garaż**

W osiach 19-26/A'-W' projektuje się garaż podziemny. W części garaż znajduje się nad kondygnacją techniczną -2, a w części posadowiony jest na bezpośrednio na gruncie. Wzdłuż osi 19 garaż przylega do budynku głównego MCN. Na stropie garażu zaprojektowana parking oraz drogi dojazdowe do budynku.

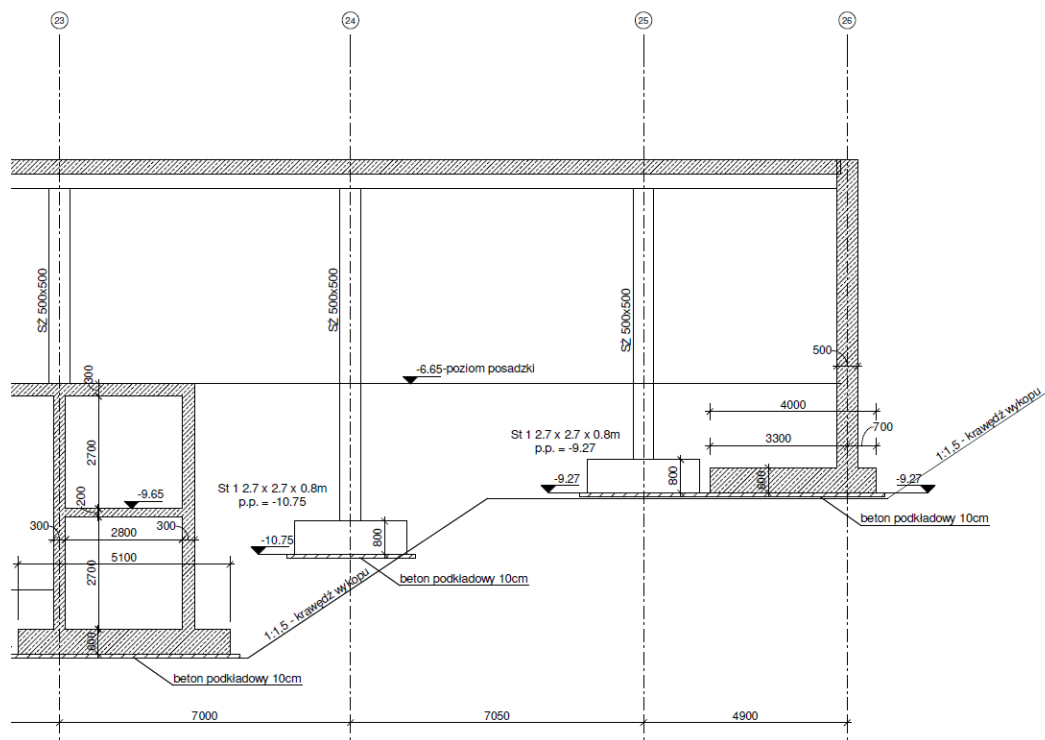
III.3.1 Posadowienie

Projektuje się posadowienie bezpośrednio na stopach, ławach oraz płytach fundamentowych. Część konstrukcji garażu znajduje się nad kondygnacją techniczną -2. Poziomo posadzki garażu wynosi -6,65m. Poziomo posadowienia jest zmienny, dopasowany do sytuacji. Ze względu na sąsiedztwo kondygnacji -2, niektóre stopy

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

zostały posadowione głębiej (-10.75m), aby nie powodować parć bocznych na ściany kondygnacji -2. Wzdłuż osi 26 poziom posadowienia został obniżony (-9.27m) aby zapewnić warunki nośności i stateczności ściany zewnętrznej.



Pod fundamentami należy wykonać 10cm warstwę z betonu podkładowego.

W przypadku posadowienia fundamentu w miejscu skarpy wykopu głębszego (na przykład stopy osi 24), należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe zagęszczenie gruntu w miejscu posadowienia do parametrów zbliżonych do gruntu występującego w sąsiedztwie. Wymaga się odbioru dna wykopu przez uprawnionego geologa.

III.3.2 Ściany

Ściany zewnętrzne kondygnacji -2 projektuje się jako żelbetowe o grubości 30cm oraz 50cm. Ściany zaprojektowano tak, aby były w stanie przenieść siły pionowe oraz parcie gruntu. Schemat statyczny ścian w osi 26 przyjęto jako wspornik (etap budowy) w związku z tym dopuszcza się zasypanie wykopu przed wykonaniem stropu górnego. Ściany żelbetowe wylewać odcinkami o długości nieprzekraczającej 15m. W ścianach należy osadzać elementy wymuszające rysę skurczową z uszczelnieniem w rozstawie, co max 6m. Przerwy robocze oraz miejsca wymuszenia rys uszczelniać wkładkami z materiałem aktywnym.

Ściany wewnętrzne nośne projektuje się również jako żelbetowe o grubości 30cm. Ściany wewnętrzne wylewać odcinkami o długości nieprzekraczającej 15m. W ścianach należy osadzać elementy wymuszające rysę skurczową w rozstawie co max 6m.

Ściany od strony północnej na 10m w kierunku południowym wykonać stosując technologię białej wanny, tzn. stosować wymagania dla betonu o niskim skurczu i stosować uszczelnienie przerw roboczych i dylatacji.

III.3.3 Słupy

Projektuje się słupy o wymiarach 50x50cm.

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

III.3.4 Strop

Strop nad garażem podziemnym projektuje się jako płytę żelbetową monolityczną o grubości 35cm z pogrubieniami do 60cm nad słupami. Ze względu na spadek terenu nad garażem projektuje się uskoki w płycie, aby zmniejszyć ilość gruntu na stropie. Po dopasowaniu kształtu płyty do terenu grubość warstwy gruntu zalegającej na stropie garażu waha się pomiędzy 0,8-1,8m. Przyjęto obciążenie użytkowe stropu 10kN/m². Uwzględniono możliwość wjechania wozu strażackiego o całkowitym ciężarze ≤160kN i nacisku na oś ≤90kN.

OBCIĄŻENIA STROP NAD GARAŻ					
OPIS WARSTWY	grubość	ciężar	obciążenie	wsp. bezp.	obciążenie
	cm	kN/m ³	kN/m ²		kN/m ²
WARSTWY	10	21.00	2.1	1.35	2.84
STYROPIAN, MEMBRANA			0.3	1.35	0.41
GRUNT (średnio 1,5m)	150	18.00	27	1.35	36.45
TECHNOLOGIA			1	1.35	1.35
Razem stałe			30.4		41.0
OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE (uwzgl. wóz strażacki)			10	1.5	15
RAZEM STAŁE I UŻYTKOWE			40.4		56.0

Ze względu na minimalizację ugięć nie należy dopuszczać do wczesnego obciążania stropów (obciążenie niedojrzałego betonu skutkuje dużymi trwałymi ugięciami). Należy utrzymywać podparcie stropów (nie konieczne całych szalunków) przez minimum 28 dni. Stropy obciążane szalunkami wyższych kondygnacji podpirać aż do osiągnięcia wytrzymałości stropu najwyższej kondygnacji. Ze względu na ograniczenie wpływu skurczu, stropy wylewać odcinkami z pozostawieniem przerw lub pól do późniejszego zalania. Przerwy do późniejszego betonowania wykonać o długości nie mniej niż podwójny zakład zbrojenia. Wylewać odcinki nie dłuższe niż 15m. Dodatkowo celem ograniczenia skurczu należy stosować beton o niskim cieple hydratacji. Recepturę betonu należy uzgodnić z projektantem.

Izolacja przeciwwodna stropu z membrany EPDM

III.3.5 Rampa

W części południowej projektuje się zjazd do garażu. Ściany rampy zjazdowej projektuje się jako żelbetowe 30cm. Płyta rampy grubość 30cm oparta pomiędzy ścianami. Bezpośrednio pod rampą znajduje się zbiornik na wodę.

III.3.6 Wyrzutnie terenowe

Projektuje się trzy terenowe wyrzutnie żelbetowe. Dwie znajdują się bezpośrednio nad garażem podziemnym, a jedna jest „przyklejona” od boku w części północnej. Wyrzutnie projektuje się ze ścian 25cm wychodzących z garażu ponad poziom terenu. Płyty żelbetowe zamykające wyrzutnie 20cm.

III.3.7 Dylatację

Konstrukcja garażu jest oddylatowana od głównego budynku wzdłuż ściany w osi 19 oraz poprzecznie przy osi O',K' i D'. Dylatowane są, ściany, stropy oraz rampa zjazdowa. Dylatacje stropów oraz ściany w osi 21/O' realizują się za pomocą systemowych podwójnych trzpieni dylatacyjnych. Nośność i rozstaw trzpieni według rysunków zbrojeniowych. Ze względu na przesunięcie linii dylatacji garażu w stosunku do linii dylatacji w budynku głównym należy przy osi 19 na odcinkach pomiędzy dylatacjami poprzecznymi stosować trzpień dylatacyjny umożliwiające przemieszczenia w dwóch kierunkach. Przy dylatacji rampy zjazdowej zaprojektowana podwójną ściankę podpierającą. Należy zwrócić szczególną uwagę na poprawne wykonanie detalu izolacji przeciwwodnej w miejscu dylatacji stropu.

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

Dylatacje w ścianach zewnętrznych izolować systemowymi taśmami dylatacyjnymi.

III.3.8 Wytyczne materiałowe elementów konstrukcji żelbetowej

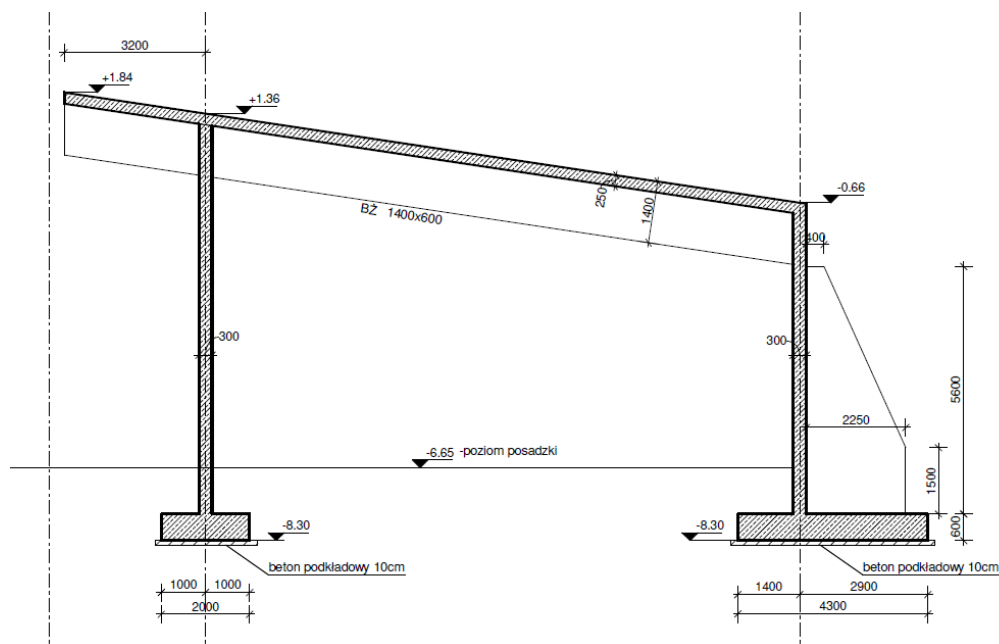
Element	Klasa betonu	Klasa ekspozycji	Dodatkowe wymagania
Ławy	C30/37	XC2	Ławy, płyty: Cement CEM III
Stopy	C40/50	XC2	
Ściany	C30/37	XC3	Ściany od północy Cement CEM III
Słupy	C30/37	XC3	
Stropy	C30/37	XC3	Cement CEM III
Ściany rampy	C30/37	XC4, XF1	
Płyta rampy	C35/40	XC4, XF4, XD3	Cement CEM III HSR
Ściany wyrzutni	C30/37	XC4, XF1	
Strop wyrzutni	C30/37	XC4, XF3	

III.3.9 Odporność ppoż. elementów konstrukcji

Wszystkie elementy konstrukcji garażu mają zapewnioną odporność ogniową R120. Ściany i stropy REI120. Odporność ogniową zapewnia się poprzez dobranie odpowiednich gabarytów konstrukcji oraz dobraniu otuliny zbrojenia głównego.

III.4**Część magazynowa**

Między osiami A-C/1-19 projektuje się część magazynowo-techniczną. Konstrukcję tworzą żelbetowe ściany podłużne w osi A i B, belki dachowe oraz płyta stropowa w spadku. W osiach 14-16c projektuje się nieckę w dachu, w której znajdują się urządzenia techniczne.



PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

III.4.1 Posadowienie

Projektuje się posadowienie bezpośrednie na stopach oraz ławach fundamentowych. Poziom posadowienia ustalono na rzędnej -8,30m. Pod fundamentami należy wykonać 10cm warstwę z betonu podkładowego.

Uwaga: w osi W68 należy wykonać zasyпки o wysokim stopniu zagęszczenia. W warstwie wierzchniej należy uzyskać stopień $Is=1.0$, w warstwach głębszych poniżej 1.5m $Is= 0.99$, aż do ławy fundamentowej.

III.4.2 Ściany

Ściany projektuje się jako żelbetowe o grubości 30cm. W osi A ze względu na parcie gruntu na ścianę projektuje się żebra prostokątne wzmacniające ścianę w rozstawie 5.85m. Dopuszcza się zasypanie wykopu przed wykonaniem płyty stropowej. Ściany żelbetowe wylewać odcinkami o długości nieprzekraczającej 15m. W ścianie w osi A należy osadzać elementy wymuszające rysę skurczową z uszczelnieniem w rozstawie, co max 6m. Przerwy robocze oraz miejsca wymuszenia rys uszczelniać wkładkami z materiałem aktywnym. W pozostałych ścianach stosować wymuszenie rysy co 6m.

III.4.3 Dach

Dach projektuje się jako żelbetowy pokryty roślinnością. Konstrukcję tworzą belki żelbetowe podparte na ścianach w osi A i B oraz płyta stropowa w spadku o grubości 25cm. Ze względu na ukształtowanie terenu grubość warstwy gruntu zalegającego na dachu jest zmienna i dochodzi do 60cm. Na tę wartość obciążenia zaprojektowano konstrukcję.

OBciążENIA NA STROPODACH osie A-C (NA ŻELBECIE)- DACH ZIELONY (KAT. I)					
OPIS WARSTWY	grubość cm	ciężar kN/m3	obciążenie kN/m2	wsp. bezp.	obciążenie kN/m2
DACH ZIELONY (gruntu do 60cm)	60	14.00	8.4	1.35	11.34
WEŁNA, MEMBRANA			0.3	1.35	0.41
INSTALACJE			1	1.35	1.35
Razem stałe			9.7		13.1
OBciążENIE UżyTKOWE			5	1.5	7.5
RAZEM STAŁE I UżyTKOWE			14.7		20.6

Płytę żelbetową zaprojektowano jako ciągłą monolityczną i wydano zbrojenie na rysunkach. Dopuszcza się zmianę na strop częściowo prefabrykowany typu filigran., W przypadku takiej zmiany Wykonawca zobowiązany jest sporządzić projekt stropu i przedstawić go do akceptacji Projektanta. Ze względu na minimalizację ugięć nie należy dopuszczać do wczesnego obciążania stropów (obciążenie niedojrzałego betonu skutkuje dużymi trwałymi ugięciami). Należy utrzymywać podparcie stropów (nie koniecznie całych szalunków) przez minimum 28 dni. Ze względu na ograniczenie wpływu skurczu, stropy wylewać odcinkami z pozostawieniem przerw lub pól do późniejszego zalania. Przerwy do późniejszego betonowania wykonać o długości nie mniej niż podwójny zakład zbrojenia. Wylewać odcinki nie dłuższe niż 15m. Dodatkowo celem ograniczenia skurczu należy stosować beton o niskim cieple hydratacji. Recepturę betonu należy uzgodnić z projektantem.

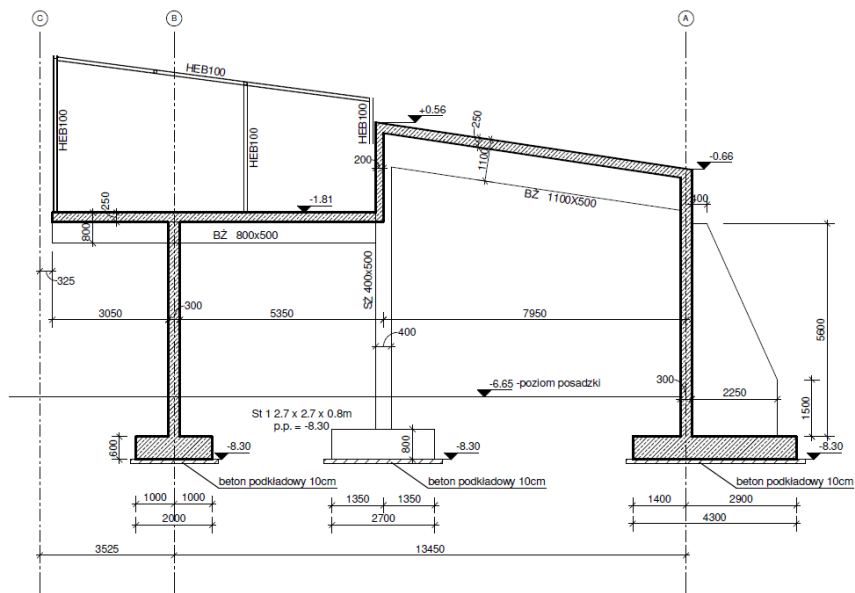
III.4.4 Niecka w dachu

W osiach 14-16c projektuje się nieckę w dachu, w której znajdują się urządzenia techniczne. W celu podparcia płyty stropodachu oraz płyty na poziomie -1,81

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

wprowadzono dodatkowy rząd słupów żelbetowych. Zaprojektowano belki żelbetowe w rozstawie 5,85m oraz płytę stropową o grubości 25cm.



OBciążENIA STROP NIECKA W DACHU					
OPIS WARSTWY	grubość cm	ciężar kN/m ³	obciążenie kN/m ²	wsp. bezp.	obciążenie kN/m ²
WARSTWY	10	21.00	2.1	1.35	2.84
SUFIT			0.2	1.35	0.27
TECHNOLOGIA			1	1.35	1.35
Razem stałe			3.3		4.5
OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE			5	1.5	7.5
RAZEM STAŁE I UŻYTKOWE			8.3		12.0

W celu zamknięcia przestrzenie niecki od strony osi C oraz od góry, projektuje się lekką konstrukcję stalową. Rozstawy belek oraz lokalizację słupków dopasowano do urządzeń znajdujących się na dachu. Pokrycie projektuje się z lekkiej ażurowej siatki/kraty (wg. projektu architektury)

III.4.5 Dylatacje

Projektuje się dylatację konstrukcji przy osi 10. Dylatuje się ściany oraz płytę stropodachu. W płycie oraz w ścianie w osi A stosować systemowe podwójne trzpienie dylatacyjne. Nośność i rozstaw trzpieni według rysunków zbrojeniowych. Należy zwrócić szczególną uwagę na poprawne wykonanie detalu izolacji przeciwwodnej w miejscu dylatacji stropu. Dylatacje w ścianach zewnętrznych izolować systemowymi taśmami dylatacyjnymi.

III.4.6 Wytyczne materiałowe elementów konstrukcji żelbetowej

Element	Klasa betonu	Klasa ekspozycji	Dodatkowe wymagania
Ławy	C30/37	XC2	Ławy, płyty: Cement CEM III
Stopy	C40/50	XC2	

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

Ściany	C30/37	XC3	
Słupy	C30/37	XC3	
Stropy	C30/37	XC3	Cement CEM III

III.4.7 Wytczne materiałowe elementów konstrukcji żelbetowej

Element	Klasa stali	Zabezpieczenie antykorozyjne	Zabezpieczenie ppoż.
Zabudowa niecki w dachu	S355J0	C4 - długi okres trwałości	Brak wymagań

- Śruby:
 - a. W połączeniach niesprężanych kl.8.8, 5.8, 4.8
 Wszystkie elementy ocynkowane ogniowo.
 Śruby kl. 8.8 sprężać na $P_v=50\%$.
 We wszystkich połączeniach, gdzie istnieje ryzyko upadku łącznika ze znacznej wysokości należy stosować środki zabezpieczające przed odkręceniem (nakrętka kontruująca, sprężenie, klejenie lub inne)
- Podlewki

Materiał na podlewki: bezskurczowa podlewka, wytrzymałość na ściskanie min 40MPa, 6MPa na rozciąganie po 24 godz.

III.4.8 Odporność ppoż. elementów konstrukcji

Wszystkie elementy żelbetowe mają zapewnioną odporność ogniową R120. Ściany i stropy REI120. Odporność ogniową zapewnia się poprzez dobranie odpowiednich gabarytów konstrukcji oraz dobraniu otuliny zbrojenia głównego.

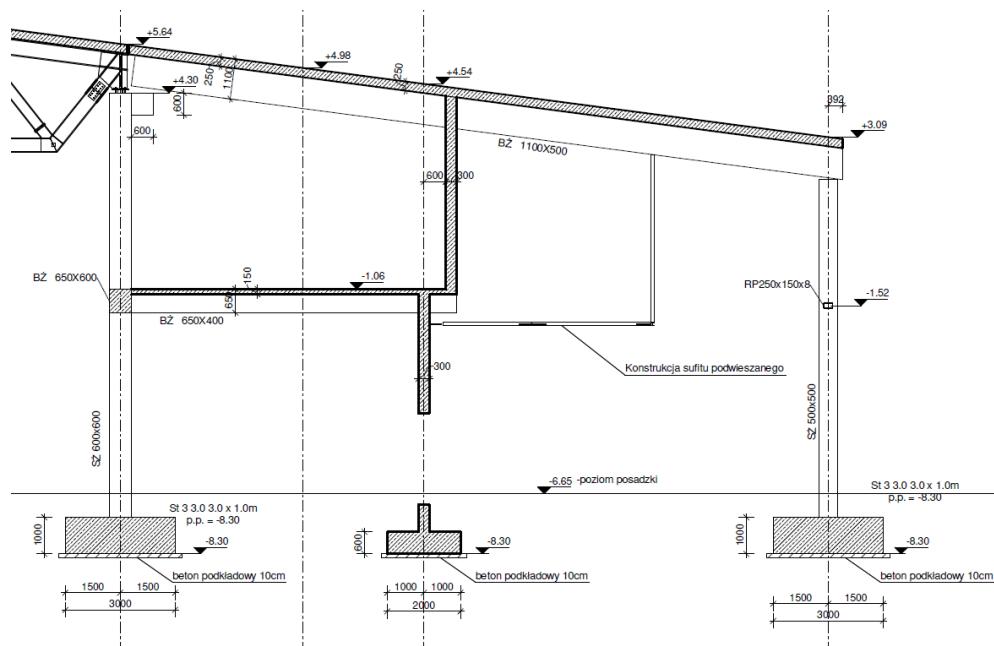
III.5

Laboratoria

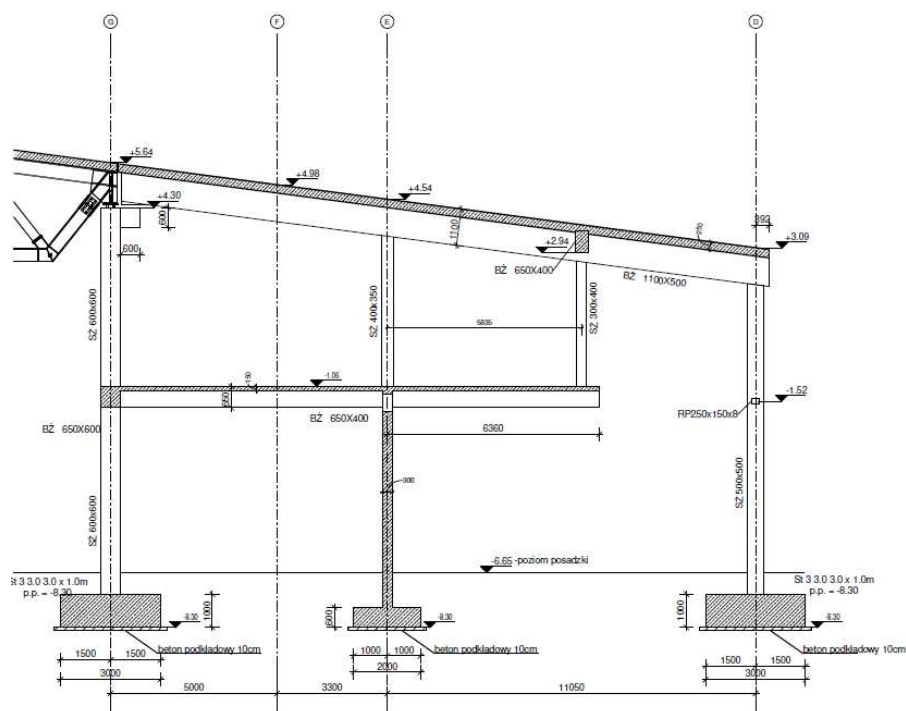
Między osiami D-G/1-19 projektuje się pomieszczenia laboratoryjne. Konstrukcja nośna składa się ze słupów żelbetowych w osi D i G, podłużnej ściany żelbetowej w osi E, belek oraz płyt żelbetowych. Między osiami E-G projektuje się strop na poziomie -1,06m. Dodatkowo projektuje się stalową konstrukcję sufitu podwieszanego w celu wydzielenia przestrzeni na instalację.

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020



Między osiami 14-16a strop na poziomie -1,06m jest przedłużony w kierunku osi D i podwieszony do belki dachowej.

**III.5.1 Posadowienie**

Projektuje się posadowienie bezpośrednie na stopach oraz ławach fundamentowych. Poziom posadowienia ustalono na rzędnej -8,30m. Pod fundamentami należy wykonać 10cm warstwę z betonu podkładowego.

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

III.5.2 Ściany

Ściany nośne projektuje się jako żelbetowe o grubości 30cm. Ściany żelbetowe wylewać odcinkami o długości nieprzekraczającej 15m. W ścianie należy osadzać elementy wymuszające rysę skurczową w rozstawie, co max 6m. Ściana w osi E jest mocno perforowana przebiciami instalacyjnymi oraz otworami drzwiowymi.

III.5.3 Słupy

W osi D projektuje się słupy o wymiarach 50x50cm. Słup jest sztywno zamocowany w fundamencie oraz przegubowo z belką dachową (elastomer + trzpień #30). Słup ten przejmuje obciążenie z belki dachowej oraz wiatr ze stalowej belki fasadowej.

W osi G projektuje słupy o wymiarach 60x60cm, sztywno zamocowane w fundamencie i przegubowo z belką dachową i kratownicą. Słup przejmuje obciążenia ze stropu na poziomie -1,06 oraz z żelbetowej belki dachowej i stalowej kratownicy sali wystawowej. W górnej części słupa wykształcono krótki wspornik o wymiarach 60x60x60cm w celu oparcia żelbetowej belki dachowej (elastomer + trzpień #30).

W osiach E/14-16a projektuje się słupy podpierające belkę dachową o wymiarach 40x35cm.

III.5.4 Strop

W poziomie -1,06 projektuje się strop o grubości 16cm. Strop podparty jest co około 2,925m na podciągach żelbetowych 65x40cm o rozpiętości około 8.3m. W osi G zaprojektowano podciąg o wymiarach 65x60cm w celu podparcia belek stropowych, które znajdują się pomiędzy głównymi osiami konstrukcyjnymi. Płytę żelbetową zaprojektowano jako ciągłą monolityczną i wydano zbrojenie na rysunkach. Dopuszcza się zmianę na strop częściowo prefabrykowany typu filigran. W przypadku takiej zmiany Wykonawca zobowiązany jest sporządzić projekt stropu i przedstawić go do akceptacji Projektanta. Ze względu na minimalizację ugięć nie należy dopuszczać do wczesnego obciążania stropów (obciążenie niedojrzałego betonu skutkuje dużymi trwałymi ugięciami). Należy utrzymywać podparcie stropów (nie koniecznie całych szalunków) przez minimum 28 dni. Ze względu na ograniczenie wpływu skurczu, stropy wylewać odcinkami z pozostawieniem przerw lub pól do późniejszego zalania. Przerwy do późniejszego betonowania wykonać o długości nie mniej niż podwójny zakład zbrojenia. Wylewać odcinki nie dłuższe niż 15m. Dodatkowo celem ograniczenia skurczu należy stosować beton o niskim cieple hydratacji. Recepturę betonu należy uzgodnić z projektantem.

OBCIĄŻENIA STROP POWIERZCHNIE OGÓLNO DOSTĘPNE (KAT. C3)					
OPIS WARSTWY	grubość	ciężar	obciążenie	wsp. bezp.	obciążenie
	cm	kN/m ³	kN/m ²		kN/m ²
WARSTWY	10	21.00	2.1	1.35	2.84
SUFIT			0.2	1.35	0.27
TECHNOLOGIA			1	1.35	1.35
ŚCIANKI DZIAŁOWE			1.5	1.35	2.03
Razem stałe			4.8		6.5
OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE			5	1.5	7.5
RAZEM STAŁE I UŻYTKOWE			9.8		14.0

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

OBCIĄŻENIA STROP SERWEROWNIA					
OPIS WARSTWY	grubość	ciężar	obciążenie	wsp. bezp.	obciążenie
	cm	kN/m ³	kN/m ²		kN/m ²
WARSTWY	10	21.00	2.1	1.35	2.84
SUFIT			0.2	1.35	0.27
TECHNOLOGIA			1	1.35	1.35
ŚCIANKI DZIAŁOWE			1.5	1.35	2.03
Razem stałe			4.8		6.5
OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE			7	1.5	10.5
RAZEM STAŁE I UŻYTKOWE			11.8		17.0

III.5.5 Dach

Konstrukcję stropodachu tworzą belki żelbetowe dwuprzęsłowe o wymiarach 110x50cm w rozstawie 5,85m oraz ciągła płyta żelbetowa o grubości 25cm. Dach pokryty jest roślinnością. Warstwa gleby dochodzi do 40cm – na tę wartość zaprojektowano konstrukcję.

OBCIĄŻENIA NA STROPODACH (NA ŻELBECIE)- DACH ZIELONY (KAT. I)					
OPIS WARSTWY	grubość	ciężar	obciążenie	wsp. bezp.	obciążenie
	cm	kN/m ³	kN/m ²		kN/m ²
DACH ZIELONY (warstwa gruntu	40	14.00	5.6	1.35	7.56
WEŁNA, MEMBRANA			0.3	1.35	0.41
SUFIT			0.2	1.35	0.27
INSTALACJE			1	1.35	1.35
Razem stałe			7.1		9.6
OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE			5	1.5	7.5
RAZEM STAŁE I UŻYTKOWE			12.1		17.1

Podciągi dachowe oparte są na słupach żelbetowych za pośrednictwem podkładek elastomerowych. Ze słupów należy wypuścić trzpień z pręta #30 do przeniesienia sił poziomych. Płytę żelbetową zaprojektowano jako ciągłą monolityczną i wydano zbrojenie na rysunkach. Dopuszcza się zmianę na strop częściowo prefabrykowany typu filigran. W przypadku takiej zmiany Wykonawca zobowiązany jest sporządzić projekt stropu i przedstawić go do akceptacji Projektanta. Ze względu na minimalizację ugięć nie należy dopuszczać do wczesnego obciążania stropów (obciążenie niedojrzałego betonu skutkuje dużymi trwałymi ugięciami). Należy utrzymywać podparcie stropów (nie koniecznie całych szalunków) przez minimum 28 dni. Ze względu na ograniczenie wpływu skurczu, stropy wylewać odcinkami z pozostawieniem przerw lub pól do późniejszego zalania. Przerwy do późniejszego betonowania wykonać o długości nie mniej niż podwójny zakład zbrojenia. Wylewać odcinki nie dłuższe niż 15m. Dodatkowo celem ograniczenia skurczu należy stosować beton o niskim cieple hydratacji. Recepturę betonu należy uzgodnić z projektantem.

III.5.6 Dylatacje

Konstrukcja zdylatowana jest przy osi 11. Dylatuje się stropy, ściany oraz podciąg w osi G. W stropach stosować systemowe podwójne trzpień dylatacyjne. Nośność i rozstaw wg. rysunków zbrojeniowych. W celu zdylatowania podciągu w osi G zaprojektowano krótki wspornik ze słupa, a belka oparta jest na elastomerze ślizgowym.

III.5.7 Konstrukcja stalowa sufitu podwieszanego.

W celu wydzielenia przestrzeni instalacyjnej projektuje się konstrukcję stalową sufitu podwieszanego. Konstrukcja składa się z rygli poprzecznych, podłużnych oraz słupków podwieszających do konstrukcji żelbetowej dachu. Część belek poprzecznych została przedłużona do osi D, połączona ze stalowymi ryglami fasadowymi i jest wykorzystana do montażu szyny ścianek mobilnych.

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

Rozstawy belek i geometrię dopasowano do instalacji oraz architektury.
Dylatację konstrukcji stalowej dopasować do dylatacji żelbetu.

III.5.8 Wytyczne materiałowe elementów konstrukcji żelbetowej

Element	Klasa betonu	Klasa ekspozycji	Dodatkowe wymagania
Ławy	C30/37	XC2	Ławy, płyty: Cement CEM III
Stopy	C40/50	XC2	Stopy
Ściany	C30/37	XC3	
Słupy	C30/37	XC3	
Stropy	C30/37	XC3	Cement CEM III

III.5.9 Wytyczne materiałowe elementów konstrukcji stalowej

Element	Klasa stali	Zabezpieczenie antykorozyjne	Zabezpieczenie ppoż.
Konstrukcja sufitu podwieszanego	S235JR	C2 - długi okres trwałości	Bez wymagań

- Śruby:
 - b. W połączeniach niesprężanych kl.8.8, 5.8, 4.8
 Wszystkie elementy ocynkowane ogniowo.
 Wszystkie śruby klasy 8.8 sprężać na 50% nośności.
 We wszystkich połączeniach, gdzie istnieje ryzyko upadku łącznika ze znacznej wysokości należy stosować środki zabezpieczające przed odkręceniem (nakrętka kontrująca, sprężenie, klejenie lub inne)

III.5.10 Odporność ppoż. elementów konstrukcji

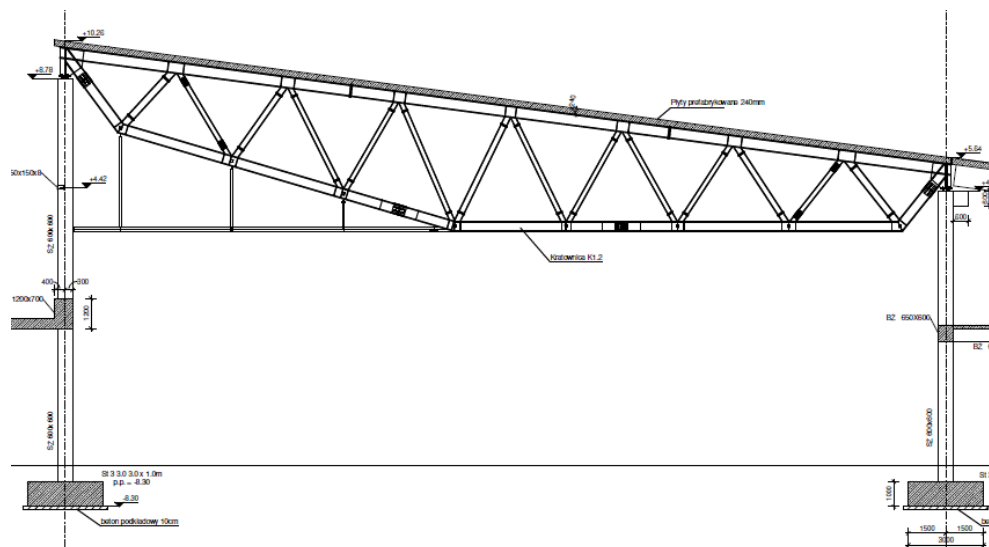
Wszystkie elementy żelbetowe mają zapewnioną odporność ogniową R120. Ściany i stropy REI120. Odporność ogniową zapewnia się poprzez dobranie odpowiednich gabarytów konstrukcji oraz dobraniu otuliny zbrojenia głównego.

III.6**Sala wystawowa**

Konstrukcję głównej sali wystawowej tworzą słupy żelbetowe w osi G i H, ściany, stalowa konstrukcja dachu oraz żelbetowa płyta dachowa o grubości 24cm.

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

**III.6.1 Posadowienie**

Projektuje się posadowienie bezpośrednie na stopach oraz ławach fundamentowych. Poziom posadowienia ustalono na rzędnej -8,30m. Pod fundamentami należy wykonać 10cm warstwę z betonu podkładowego.

III.6.2 Ściany

Ściany w osiach 1,2,18,19 projektuje się o grubości 30cm. Ściany żelbetowe wylewać odcinkami o długości nieprzekraczającej 15m. W ścianie należy osadzać elementy wymuszające rysę skurczową w rozstawie, co max 6m.

III.6.3 Słupy

Słupy w osi G i H o wymiarach 60x60cm projektuje się sztywno zamocowane w fundamencie i przegubowo z kratownicą stalową. W osi 5 i 15 w celu oparcia dźwigara przy ukośnej ścianie projektuje się słup trójkątny „zlepiony” z konstrukcją ściany. U góry słupa zaprojektowano krótki wspornik do oparcia kratownicy.

III.6.4 Dach

Konstrukcję dachu tworzą kratownice stalowe w rozstawie 5,85m o rozpiętości ok. 35m pokryte płytą żelbetową o grubości 24cm. Dach pokryty jest roślinnością. Warstwa gleby dochodzi do 40cm z miejscowymi pogrubieniami pod nasadzenia większy roślin/drzew. Lokalizacja pogrubień zawsze wypada bezpośrednio nad dźwigarem głównym.

-Konstrukcja stalowa

Konstrukcja stalowa składa się z głównych dźwigarów kratowych, stężeń pasa górnego i dolnego oraz konstrukcji wsporczej pod ściany działowe.

Wszystkie pręty kratownicy głównej zaprojektowano z dwuteowników typu HEB lub HEA. Połączenia montażowe śrubowe.

W fazie eksploatacji pas górny kratownic stężony jest żelbetową płytą pokrycia. Na czas montażu i wykonania płyty projektuje się układ stężeń połączonych. Dodatkowo w celu przejścia sił poziomych od wysokich ścian działowych pod dźwigarem, projektuje się system stężeń pasa dolnego.

Kratownica jest na obu końcach połączona nieprzesuwnie ze słupami żelbetowymi.

-Pokrycie

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

Pokrycie dachu nad salą wystawową projektuje się z płyty żelbetowej o grubości całkowitej 24cm. Projektuje się strop częściowo prefabrykowany. Grubość części prefabrykowanej dobrano tak, aby uniknąć konieczności dodatkowego podpierania szalunków na czas betonowania. Prefabrykaty opierać na 10mm podkładzie elastomerowym. W fazie eksploatacji zakłada się, że płyta jest ciągła, w fazie betonowania płyta wolnopodparta.

Nad pasem górnym dźwigara projektuje się wieniec „spinający” konstrukcje stalową z pokryciem.

OBCIĄŻENIA NA STROPODACH (NA ŻELBECIE)- DACH ZIELONY (KAT. I)					
OPIS WARSTWY	grubość	ciężar	obciążenie	wsp. bezp.	obciążenie
	cm	kN/m3	kN/m2		kN/m2
DACH ZIELONY (warstwa gruntu 15-40cm)	40	14.00	5.6	1.35	7.56
WEŁNA, MEMBRANA			0.3	1.35	0.41
SUFIT			0.2	1.35	0.27
INSTALACJE			1	1.35	1.35
Razem stałe			7.1		9.6
OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE			5	1.5	7.5
Ekspozycja podwieszona			1	1.50	1.50
RAZEM STAŁE I UŻYTKOWE			12.1		18.6

III.6.5 Dylatacje

Dach dylatowany jest w osi 10. Oparcie płyty z jednej strony dźwigara projektuje się jako przesuwne.

III.6.6 Stężenie pionowe w ścianach

W osi H w polach 6-7 oraz 13-14 zaprojektowano pionowe stężenia między słupowe w celu przejścia sił od wiatru działających na ściany podłużne budynku. Stężenia projektuje się z systemowych prętów cięgnowych M30 oraz wykorzystuje się belkę stalową fasady.

III.6.7 Wytyczne materiałowe elementów konstrukcji żelbetowej

Element	Klasa betonu	Klasa ekspozycji	Dodatkowe wymagania
Ławy	C30/37	XC2	
Stopy	C40/50	XC2	
Ściany	C30/37	XC3	
Słupy	C30/37	XC3	
Stropy	C30/37	XC3	

III.6.8 Wytyczne materiałowe elementów konstrukcji stalowej

Element	Klasa stali	Zabezpieczenie antykorozyjne	Zabezpieczenie ppoż.
Konstrukcja dachu	S355J0,S355J2	C2 - długi okres trwałości	R120
Stężenia dachu	S235JR	C2 - długi okres trwałości	Brak wymagań

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

Podkonstrukcja ścian działowych pod dźwigarem	S235JR	C2 - długi okres trwałości	Brak wymagań
---	--------	----------------------------	--------------

- Śruby:
 - c. W połączeniach sprężanych - klasa 10.9 HV

Wszystkie elementy zestawu śrubowego do połączenia sprężanego powinny pochodzić od jednego producenta.

Wszystkie elementy ocynkowane ogniowo.

Powierzchnie blach w połączeniach sprężanych na śruby HV malować farbą podkładową do grubości suchej powłoki od 75 µm do 100 µm. Absolutnie nie wolno przekroczyć grubości powłoki 100 µm !.

Śruby sprężać zgodnie z wytycznymi normy PN EN 1090-2. Nie wymaga się kontroli współczynnika tarcia.

Siły sprężenia śrub 8.8 i 10.9 (wartości $P_v=100\%$)

Klasa śruby	Średnica śruby w mm							
	12	16	20	22	24	27	30	36
8.8	47	88	137	170	198	257	314	458
10.9	59	110	172	212	247	321	393	572

- d. W połączeniach niesprężanych kl.8.8, 5.8, 4.8
- Wszystkie elementy ocynkowane ogniowo.
- Wszystkie śruby klasy 8.8 sprężać na 50% nośności.
- We wszystkich połączeniach, gdzie istnieje ryzyko upadku łącznika ze znacznej wysokości należy stosować środki zabezpieczające przed odkręceniem (nakrętka kontrująca, sprężenie, klejenie lub inne)
- Kotwy:
 - Pręty gwintowane kl.5.8 lub S355 ocynkowane.
 - Podkład elastomerowy
 - Do oparcia dźwigara stosować podkład elastomerowy $t=42\text{mm}$ min25MPa
 - Podlewki
 - Materiał na podlewki: bezskurczowa podlewka, wytrzymałość na ścislenie min 40MPa, 6MPa na rozciąganie po 24 godz.

III.6.9 Odporność ppoż. elementów konstrukcji

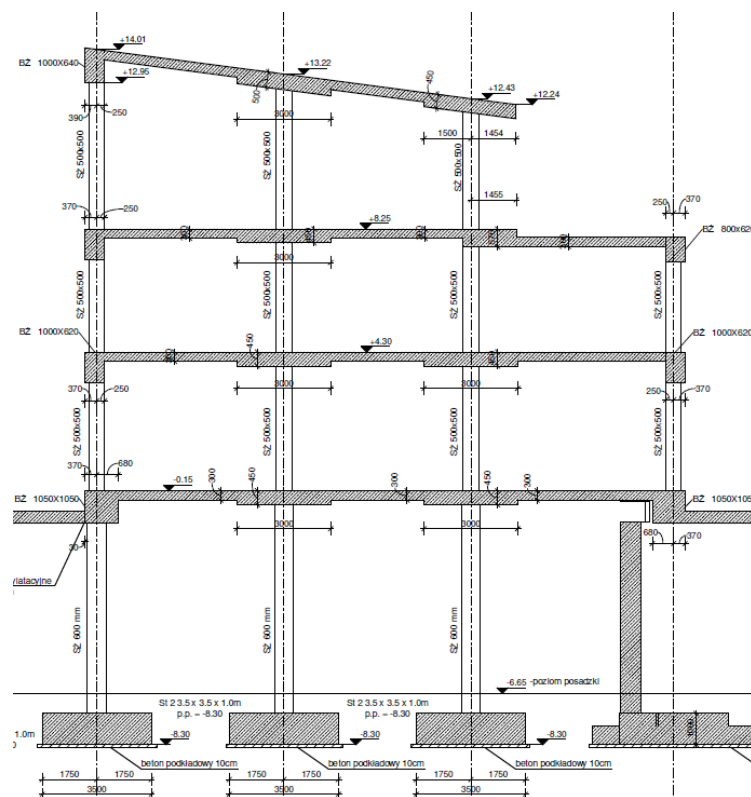
Wszystkie elementy żelbetowe mają zapewnioną odporność ogniową R120. Ściany i stropy REI120. Odporność ogniową zapewnia się poprzez dobranie odpowiednich gabarytów konstrukcji oraz dobraniu otuliny zbrojenia głównego.

III.7**Część biurowa.**

Konstrukcję części biurowej w osiach 1-19/I-L tworzą ściany, słupy, belki i stropy. Siatka słupów w tej części wynosi 11,7x6m.

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

**III.7.1 Posadowienie**

Projektuje się posadowienie bezpośrednie na stopach oraz ławach fundamentowych. Poziom posadowienia ustalono na rzędnej -8,30m lub -13,15. Pod fundamentami należy wykonać 10cm warstwę z betonu podkładowego.

III.7.2 Ściany

Ściany w osiach 1,2,18,19 projektuje się o grubości 30cm. Ścianę w osi 8 projektuje się o grubości 45cm. Ściany żelbetowe wylewać odcinkami o długości nieprzekraczającej 15m. W ścianie należy osadzać elementy wymuszające rysę skurczową w rozstawie, co max 6m.

III.7.3 Słupy

Słupy w piwnicy projektuje się okrągłe o średnicy 60cm (C40/50). Na wyższych piętrach 50x50cm (C30/37).

III.7.4 Stropy

W części biurowej projektuje się stropy o grubości 30cm z pogrubieniami do 45cm (50cm dla stropodachu) nad słupami. Na krawędziach stropy podparte są na ścianach lub podciągach. Ze względu na minimalizację ugięć nie należy dopuszczać do wczesnego obciążania stropów (obciążenie niedojrzałego betonu skutkuje dużymi trwałymi ugięciami). Należy utrzymywać podparcie stropów (nie konieczne całych szalunków) przez minimum 28 dni. Ze względu na ograniczenie wpływu skurczu, stropy wylewać odcinkami z pozostawieniem przerw lub pól do późniejszego zalania. Przerwy do późniejszego betonowania wykonać o długości nie mniej niż podwójny zakład zbrojenia. Wylewać odcinki nie dłuższe niż 15m. Dodatkowo celem ograniczenia skurczu należy stosować beton o niskim cieple hydratacji. Recepturę betonu należy uzgodnić z projektantem.

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

Należy stosować podniesienie wykonawcze.

OBciążENIA STROP BIURA (KAT. B)					
OPIS WARSTWY	grubość	ciężar	obciążenie	wsp. bezp.	obciążenie
	cm	kN/m3	kN/m2		kN/m2
WARSTWY	10	21.00	2.1	1.35	2.84
SUFIT			0.2	1.35	0.27
TECHNOLOGIA			1	1.35	1.35
ŚCIANKI DZIAŁOWE			1.5	1.35	2.03
Razem stałe			4.8		6.5
OBciążENIE UżyTKOWE			4	1.5	6
RAZEM STAŁE I UżyTKOWE			8.8		12.5

OBciążENIA STROP POWIERZCHNIE OGÓLNO DOSTĘPNE (KAT. C3)					
OPIS WARSTWY	grubość	ciężar	obciążenie	wsp. bezp.	obciążenie
	cm	kN/m3	kN/m2		kN/m2
WARSTWY	10	21.00	2.1	1.35	2.84
SUFIT			0.2	1.35	0.27
TECHNOLOGIA			1	1.35	1.35
ŚCIANKI DZIAŁOWE			1.5	1.35	2.03
Razem stałe			4.8		6.5
OBciążENIE UżyTKOWE			5	1.5	7.5
RAZEM STAŁE I UżyTKOWE			9.8		14.0

OBciążENIA NA STROPODACH (NA ŻELBECIE)- DACH ZIELONY (KAT. I)					
OPIS WARSTWY	grubość	ciężar	obciążenie	wsp. bezp.	obciążenie
	cm	kN/m3	kN/m2		kN/m2
DACH ZIELONY (warstwa gruntu)	40	14.00	5.6	1.35	7.56
WEŁNA, MEMBRANA			0.3	1.35	0.41
SUFIT			0.2	1.35	0.27
INSTALACJE			1	1.35	1.35
Razem stałe			7.1		9.6
OBciążENIE UżyTKOWE			5	1.5	7.5
RAZEM STAŁE I UżyTKOWE			12.1		17.1

III.7.1 Dylatacje

Stropy części biurowej nie są dylatowane. Płyta poziomu 0,00 patrz osobny punkt.

III.7.2 Wytyczne materiałowe elementów konstrukcji żelbetowej

Element	Klasa betonu	Klasa ekspozycji	Dodatkowe wymagania
Ławy	C30/37	XC2	Ławy, płyty: Cement CEM III
Stopy	C40/50	XC2	
Ściany	C30/37	XC3	
Słupy	C30/37, C40/50	XC3	
Stropy	C30/37	XC3	Cement CEM III

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

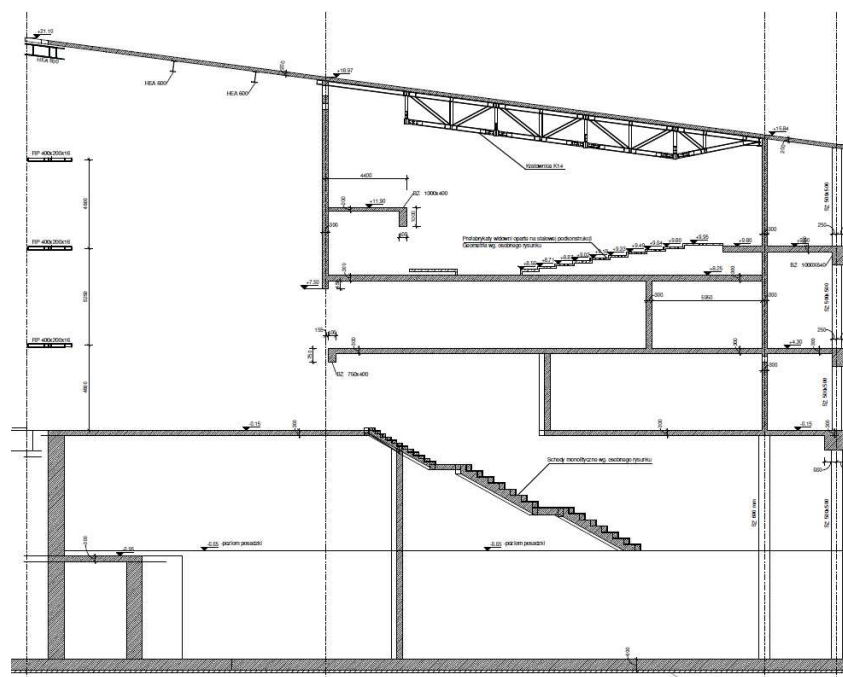
Marzec 2020

III.7.1 Odporność ppoż. elementów konstrukcji

Wszystkie elementy żelbetowe mają zapewnioną odporność ogniową R120. Ściany i stropy REI120. Odporność ogniową zapewnia się poprzez dobranie odpowiednich gabarytów konstrukcji oraz dobraniu otuliny zbrojenia głównego.

III.8**Część frontowa**

Konstrukcje części frontowej w osiach 1-19/M-P stanowią żelbetowe ściany, tarcze, belki, stropy, konstrukcja stalowa fasady i dachu na „czubku“ oraz stalowy dach nad salą audytoryjną. Konstrukcję widowni projektuje z prefabrykatów żelbetowych na konstrukcji stalowej.

**III.8.1 Posadowienie**

Projektuje się posadowienie bezpośrednie na stopach oraz ławach fundamentowych. Poziom posadowienia ustalono na rzędnej -8,30m lub -13,15. Pod fundamentami należy wykonać 10cm warstwę z betonu podkładowego.

III.8.2 Ściany/tarcze

Projektuje się ściany i tarcze żelbetowe o grubości 30cm. Część ścian pracuje jako tarcze żelbetowe oparte na słupach lub na innych ścianach żelbetowych. Ściany żelbetowe wylewać odcinkami o długości nieprzekraczającej 15m. Przerwy robocze wykonać jako szorstkie

W ścianach pracujących jako tarcze (wszystkie wewnętrzne ściany w części frontowej) nie stosować wymuszenia rys, aby nie osłabiać przekroju.

III.8.3 Słupy

Słupy w piwnicy projektuje się okrągłe o średnicy 60cm (C40/50). Na wyższych piętrach 50x50cm (C30/37).

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

III.8.4 Strop

W części frontowej projektuje się stropy o grubości 30cm z pogrubieniami. Na krawędziach stropy podparte są na ścianach lub podciągach. Należy zwrócić uwagę na poprawne połączenie stropów z tarczami podwieszającymi stropy. Ze względu na minimalizację ugięć nie należy dopuszczać do wczesnego obciążania stropów (obciążenie niedojrzałego betonu skutkuje dużymi trwałymi ugięciami). Należy utrzymywać podparcie stropów (nie koniecznie całych szalunków) przez minimum 28 dni. Ze względu na ograniczenie wpływu skurczu, stropy wylewać odcinkami z pozostawieniem przerw lub pól do późniejszego zalania. Przerwy do późniejszego betonowania wykonać o długości nie mniej niż podwójny zakład zbrojenia. Wylewać odcinki nie dłuższe niż 15m. Dodatkowo celem ograniczenia skurczu należy stosować beton o niskim cieple hydratacji. Recepturę betonu należy uzgodnić z projektantem. Stosować podniesienie wykonawcze.

Na stropie w poziomie +8.25 projektuje się widownię.

OBciążENIA STROP BIURA (KAT. B)					
OPIS WARSTWY	grubość	ciężar	obciążenie	wsp. bezp.	obciążenie
	cm	kN/m3	kN/m2		kN/m2
WARSTWY	10	21.00	2.1	1.35	2.84
SUFIT			0.2	1.35	0.27
TECHNOLOGIA			1	1.35	1.35
ŚCIANKI DZIAŁOWE			1.5	1.35	2.03
Razem stałe			4.8		6.5
OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE			4	1.5	6
RAZEM STAŁE I UŻYTKOWE			8.8		12.5

OBciążENIA STROP POWIERZCHNIE OGÓLNO DOSTĘPNE (KAT. C3)					
OPIS WARSTWY	grubość	ciężar	obciążenie	wsp. bezp.	obciążenie
	cm	kN/m3	kN/m2		kN/m2
WARSTWY	10	21.00	2.1	1.35	2.84
SUFIT			0.2	1.35	0.27
TECHNOLOGIA			1	1.35	1.35
ŚCIANKI DZIAŁOWE			1.5	1.35	2.03
Razem stałe			4.8		6.5
OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE			5	1.5	7.5
RAZEM STAŁE I UŻYTKOWE			9.8		14.0

OBciążENIA STROP WIDOWNIA (KAT. C2)					
OPIS WARSTWY	grubość	ciężar	obciążenie	wsp. bezp.	obciążenie
	cm	kN/m3	kN/m2		kN/m2
SUFIT			0.1	1.35	0.14
KON. WIDOWNI			6	1.35	8.10
TECHNOLOGIA			1	1.35	1.35
Razem stałe			7.1		9.6
OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE			4	1.5	6
RAZEM STAŁE I UŻYTKOWE			11.1		15.6

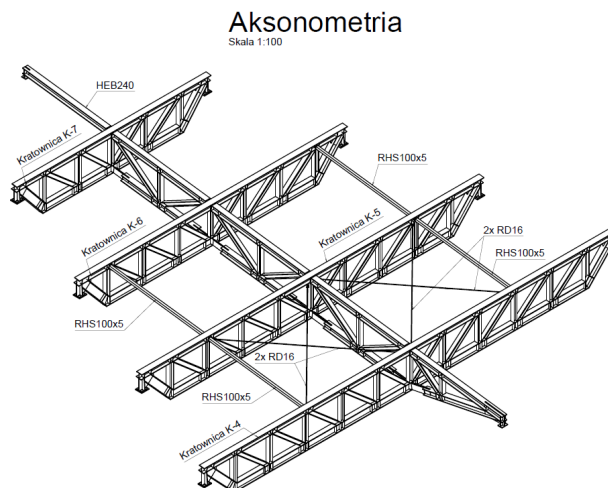
PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

III.8.5 Dach nad salą audytoryjną

Nad salą audytoryjną projektuje się kratowy ruszt stalowy z żelbetową płytą o grubości 20cm.

Na konstrukcję stalową dachu nad salą audytoryjną składają się kratownica podłużna oraz 4 kratownice poprzeczne tworzące ruszt. Konstrukcja oparta jest na krótkich wspornikach ze ścian żelbetowych. Konstrukcja stabilizowana jest płytą żelbetową. Na czas montażu i betonowania płyty projektuje się dodatkowe tężniki.



Pokrycie projektuje się z żelbetowej płyty o grubości 20cm. Zakłada się wykonanie płyty dachowej jako częściowo prefabrykowanej typu filigran.

OBCIĄŻENIA NA STROPODACH (NA ŻELBECIE)- DACH ZIELONY (KAT. I)					
OPIS WARSTWY	grubość	ciężar	obciążenie	wsp. bezp.	obciążenie
	cm	kN/m3	kN/m2		kN/m2
DACH ZIELONY (warstwa gruntu	40	14.00	5.6	1.35	7.56
WEŁNA, MEMBRANA			0.3	1.35	0.41
SUFIT			0.2	1.35	0.27
INSTALACJE			1	1.35	1.35
Razem stałe			7.1		9.6
OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE			5	1.5	7.5
RAZEM STAŁE I UŻYTKOWE			12.1		17.1

III.8.6 Fasada stalowa i dach przy wejściu głównym

W strefie wejścia głównego do budynku projektuje się konstrukcję stalową fasady szklanej oraz stalowe belki dachowe.

Konstrukcja fasady to ruszt stalowy. Rozstawy belek i słupów dopasowano do podziału szklenia. Wszystkie połączenia między elementami stalowymi spawane. Oparcie słupów na stropie poziomym 0,00 za pomocą sworzni. W ścianach w osi 1 i 19 należy osadzić marki stalowe, do których będą spawane rygle fasady.

Projektuje się belki dachowe z kształtowników HEA600, tworzące konstrukcję dachu nad wejściem głównym.

III.8.7 Wytyczne materiałowe elementów konstrukcji żelbetowej

Element	Klasa betonu	Klasa ekspozycji	Dodatkowe wymagania
---------	--------------	------------------	---------------------

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

Ławy	C30/37	XC2	Ławy, płyty Cement CEM III
Stopy	C40/50	XC2	
Ściany	C30/37	XC3	
Słupy	C30/37	XC3	
Stropy	C30/37	XC3	Cement CEM III

III.8.8 Wytyczne materiałowe elementów konstrukcji stalowej

Element	Klasa stali	Zabezpieczenie antykorozyjne	Zabezpieczenie ppoż.
Konstrukcja dachu	S355J0,S355J2	C2 - długi okres trwałości	R60
Stężenia dachu	S235JR	C2 - długi okres trwałości	Brak wymagań
Ruszt stalowy fasady	S355J0,S355J2	C2 - długi okres trwałości	R60

- Śruby:

a. W połączeniach sprężanych - klasa 10.9 HV

Wszystkie elementy zestawu śrubowego do połączenia sprężanego powinny pochodzić od jednego producenta.

Wszystkie elementy ocynkowane ogniowo.

Siły sprężenia śrub 8.8 i 10.9 ($P_v=100\%$)

Klasa śruby	Średnica śruby w mm							
	12	16	20	22	24	27	30	36
8.8	47	88	137	170	198	257	314	458
10.9	59	110	172	212	247	321	393	572

b. W połączeniach niesprężanych kl.8.8, 5.8, 4.8

Wszystkie elementy ocynkowane ogniowo.

Śruby kl. 8.8 sprężać na $P_v=50\%$.

We wszystkich połączeniach, gdzie istnieje ryzyko upadku łącznika ze znacznej wysokości należy stosować środki zabezpieczające przed odkręceniem (nakrętka kontruująca, sprężenie, klejenie lub inne)

- Kotwy:

Pręty gwintowane kl.5.8 lub S355 ocynkowane.

- Podkład elastomerowy

Do oparcia dźwigara stosować podkład elastomerowy $t=42\text{mm}$ min25MPa

- Podlewki

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

Materiał na podlewki: bezskurczowa podlewka, wytrzymałość na ściskanie min 40MPa, 6MPa na rozciąganie po 24 godz.

- Sworzeń

Sworzeń do oparcia słupa fasady ze stali S355J2 ocynk ogniowy

III.8.9 Odporność ppoż. elementów konstrukcji

Wszystkie elementy żelbetowe mają zapewnioną odporność ogniową R120. Ściany i stropy REI120. Odporność ogniową zapewnia się poprzez dobranie odpowiednich gabarytów konstrukcji oraz dobraniu otuliny zbrojenia głównego.

III.9

Strop 0,00

W poziomie 0,00 między osiami 1-19/H-P projektuje się strop żelbetowy o grubości 30cm z pogrubieniami do 45cm nad słupami i do 40cm pod dziedzińcami zewnętrznymi. Płyta pod dziedzińcami jest obniżona o około 80cm, aby zmieścić warstwy wykończeniowe. W miejscach uskoków w osiach I,L,M zaprojektowano podciągi żelbetowe. Ze względu na minimalizację ugięć nie należy dopuszczać do wczesnego obciążania stropów (obciążenie niedojrzałego betonu skutkuje dużymi trwałymi ugięciami). Należy utrzymywać podparcie stropów (nie koniecznie całych szalunków) przez minimum 28 dni. Ze względu na ograniczenie wpływu skurczu, stropy wylewać odcinkami z pozostawieniem przerw lub pól do późniejszego zalania. Przerwy do późniejszego betonowania wykonać o długości nie mniej niż podwójny zakład zbrojenia. Wylewać odcinki nie dłuższe niż 15m. Dodatkowo celem ograniczenia skurczu należy stosować beton o niskim cieple hydratacji. Recepturę betonu należy uzgodnić z projektantem.

III.9.1 Dylatacje

Strop w poziomie 0,00 dylataowany jest wzdłuż podciągu w osi L. Dylatacja realizowana jest przez systemowe podwójne trzpienie dylatacyjne. Nośność i rozstaw według rysunków zbrojeniowych.

III.9.1 Wytyczne materiałowe elementów konstrukcji żelbetowej

Element	Klasa betonu	Klasa ekspozycji	Dodatkowe wymagania
Strop poziom 0,00	C30/37	XC3	Cement CEM III

III.10

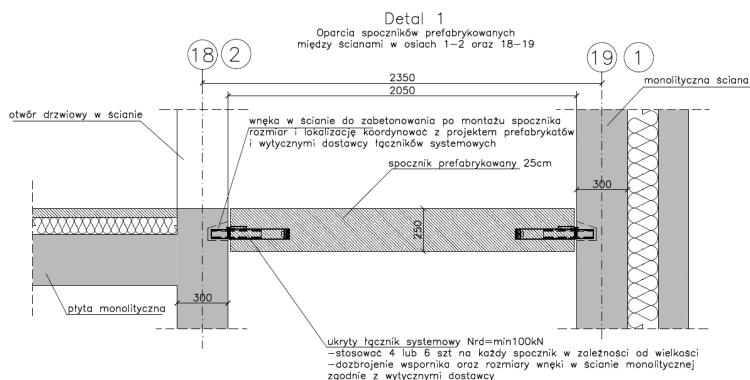
Schody prefabrykowane

Pomiędzy osiami 1-2 oraz 18-19 zaprojektowano system prefabrykowanych schodów żelbetowych. Wszystkie elementy projektuje się o grubości 25cm.

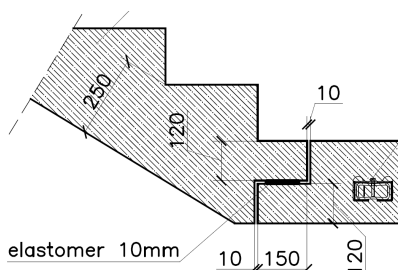
Zakłada się, że wszystkie prefabrykowane spoczniki opierać się będą na ścianach monolitycznych 30cm w osiach 1,2,18,19 za pomocą ukrytych łączników systemowych. W tym celu konieczne jest wykształcenie wnęk w ścianach do późniejszego zabetonowania (po montażu spoczników). Rozmieszczenie wnęk należy koordynować z projektem warsztatowym prefabrykatów (rozmieszczenie i typ łączników do dobrania na etapie prefabrykacji).

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020



Zakłada się oparcie prefabrykowanych biegów schodowych na spocznik prefabrykowanych. Połączenie realizuje się poprzez odpowiednio ukształtowane wsporniki. Stosować podkłady elastomerowe do oparcia.

**III.10.1 Odporność ppoż. elementów konstrukcji**

Wszystkie elementy żelbetowe mają zapewnioną odporność ogniową R120. Odporność ogniową zapewnia się poprzez dobranie odpowiednich gabarytów konstrukcji oraz dobraniu otuliny zbrojenia głównego.

III.11 Schody monolityczne w holu

Z holu kondygnacji -1 na poziom 0 projektuje się schody monolityczne. Część schodów ma formę widowni do siedzenia, a część służy komunikacji. Konstrukcję schodów stanowi płyta żelbetowa 30cm oparta na ścianach prostopadłych do biegów schodowych.

III.12 Fasada z siatki

Wzdłuż osi 1 oraz 19 projektuje się zewnętrzną fasadę z siatki stalowej. Fasada jest odsunięta od budynku o około 2m. Projektuje się lekką podkonstrukcję stalową. Rozstaw słupków oraz rygli został dopasowany do podziału paneli z siatki i wynosi 1.6x3m. Co trzeci słupek (4.8m) zaprojektowano wspornik do budynku przenoszące obciążenia od wiatru. Wsporniki mocowane będą do żelbetowej ściany okładzinowej. Na „czubku” budynku w miejscu fasady szklanej, wsporniki mocowane będą do słupów stalowych za pomocą blach przebijających fasadę szklaną (rozcięty profil aluminiowy)

Dla części fasady schodzącej do poziomu gruntu zaprojektowano posadowienie na stopach żelbetowych co około 4.8m. Fasada nie dochodząca do ziemi zostanie podwieszona do budynku.

W miejscach dziedzińców zewnętrznych, gdzie nie ma możliwości podparcia podkonstrukcji co 4.8m projektuje się kratownice poziomie na wiatr oraz podwieszenia w płaszczyźnie fasady.

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

Podkonstrukcja będzie dylatowana za pomocą połączeń śrubowych z otworami owalnymi. Lokalizacja dylatacji zostanie pokazana na rysunkach zestawczo-montażowych.

Element	Klasa stali	Zabezpieczenie antykorozyjne	Zabezpieczenie ppoż.
Podkonstrukcja fasady z siatki	S235JR, S355JR, J0	C4 - długi okres trwałości	

- Śruby:
W połączeniach niesprężanych kl.8.8, 5.8, 4.8
Wszystkie elementy ocynkowane ogniowo.
Śruby klasy 8.8 sprężać na $P_v = 50\%$.
Siły sprężenia śrub 8.8 i 10.9 (wartości $P_v = 100\%$)

Klasa śruby	Średnica śruby w mm							
	12	16	20	22	24	27	30	36
8.8	47	88	137	170	198	257	314	458
10.9	59	110	172	212	247	321	393	572

We wszystkich połączeniach, gdzie istnieje ryzyko upadku łącznika ze znacznej wysokości należy stosować środki zabezpieczające przed odkręceniem (nakrętka kontruja, sprężenie, klejenie lub inne)

III.13

Szklarnia

W miejscu dziedzińca zewnętrznego między osiami C i D projektuje się stalową konstrukcję szklarni. Zarówno ściany jak i dach szklarni pokryte będą szkłem. Rozstaw słupów, belek i tężników został dopasowany do podziału szklenia. Główny układ nośny dachu stanowi dźwigar cięgowy. Uwzględniono możliwość powstania dużej zasypy śnieżnej na dachu szklarni.

Szklarnia posadowiona będzie bezpośrednio na stopach i ławach fundamentowych.

Element	Klasa stali	Zabezpieczenie antykorozyjne	Zabezpieczenie ppoż.
Konstrukcja stalowa szklarni	S355JR, J0	C4 - długi okres trwałości	Bez wymagań
Systemowe cięgna prętowe	wg. dostawcy	C4 - długi okres trwałości	Bez wymagań

III.14

Podkonstrukcja windy na dachu

Na dachu w części frontowej projektuje się podkonstrukcję stalową windy. Dach i ściany pokryte szkłem. Konstrukcję dopasowano do podziału szklenia.

Element	Klasa stali	Zabezpieczenie antykorozyjne	Zabezpieczenie ppoż.
Konstrukcja dachu	S355J0	C2 - długi okres trwałości	R60

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

III.15

Stalowe belki fasady

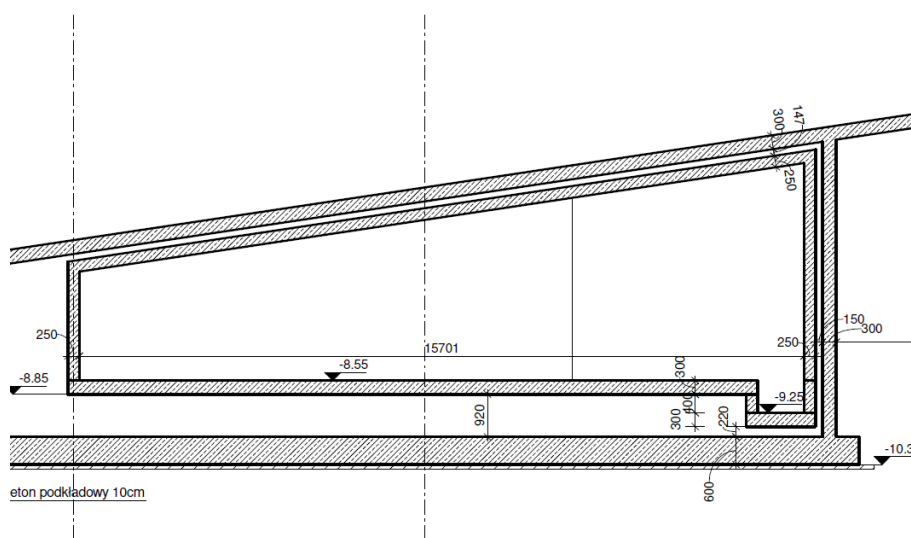
W osiach D i H projektuje się stalowe belki fasadowe między słupami żelbetowymi.

Element	Klasa stali	Zabezpieczenie antykorozyjne	Zabezpieczenie ppoż.
Konstrukcja dachu	S355J0	C2 - długi okres trwałości	R60

III.16

Zbiornik pod rampą

Pod rampą zjazdową do garażu projektuje się zbiornik retencyjny na wodę. Ściany oraz płytę górną zbiornika projektuje się o grubości 25cm, płyta denna 30cm.



Przestrzeń między płytą denną zbiornika, a płytą fundamentową rampy wypełnić piaskiem zagęszczonym do $I_s=0,99$. Bezpośrednio pod płytą wykonać warstwę betonu podkładowego i ułożyć 2 x folię PE 0.3mm.

Przestrzeń między ścianami zbiornika, a ścianami rampy oraz między płytą górną zbiornika i płytą rampy wypełnić styropianem.

Ściany żelbetowe wylewać odcinkami o długości nieprzekraczającej 15m. W ścianach należy osadzać elementy wymuszające rysę skurczową z uszczelnieniem w rozstawie, co max 6m. Przerwy robocze oraz miejsca wymuszenia rys uszczelniać wkładkami z materiałem aktywnym.

Przerwy robocze konstrukcji żelbetowej uszczelniać blachami z materiałem aktywnym. Stosować uznane systemowe produkty.

Elementy wyposażenia według branży instalacyjnej i architektonicznej. Elementy wyposażenia mające kontakt z wodą wykonać ze stali nierdzewnej. W ścianach zbiornika przewidziano otwory na instalację. Wszystkie przejścia wykonać, jako szczelne. Zbiornik wykonać z betonu wodo-nieprzepuszczalnego z dodatkiem uszczelnieniacy krystalizujących dodawanych do mieszanki betonowej.

Od wnętrza wykonać powierzchniowe uszczelnienie z mineralnej elastycznej zaprawy uszczelniającej. Właściwości izolacji : bezszwowa i bezspoinowa, mostkująca rysy 0.4mm.elastyczna powłoka uszczelniająca, wiążąca hydraulicznie W miejscach połączeń ścian i posadzki stosować elastyczne uszczelnienie powierzchni w postaci taśmy uszczelniającej.

Zalecane wymagania dotyczące betonu na zbiornik.

- cement CEM III 32.5 N-LH/SR/NA lub CEM III 32.5 L-LH,

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

- zawartość cementu max. 320 kg/m³,
- zawartość wody w 165 l/m³,
- zawartość zaczynu cementowego max. 280 l/m³ (290 przy stosowaniu popiołów),
- max stosunek woda/cement w/c 0,52,
- stosować plastyfikatory lub środki upłynniające,
- cement musi wykazywać ciepło hydratacji po 7 dniach nie większe niż 250 J/G.
- uziarnienie w płycie dennej A32/B32, (ewentualnie lokalnie drobniejsze ziarno).
- Głębokość penetracji wody badana po 56 dniach nie może być większa niż 30mm (badanie wg normy: PN-EN 12390-8).

Element	Klasa betonu	Klasa ekspozycji	Dodatkowe wymagania
Zbiornik pod rampą	C30/37	XC4	Jak wyżej

III.17

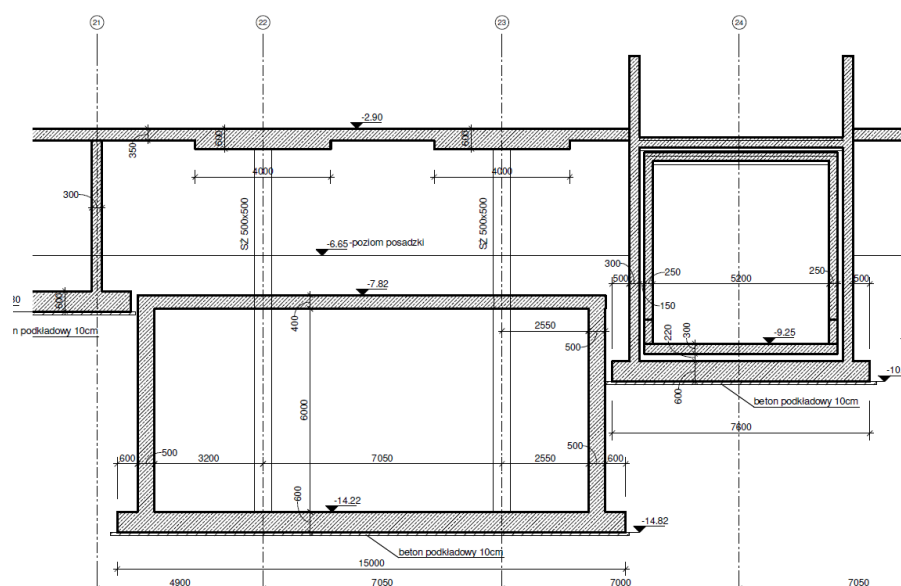
Zbiornik na lód

W południowej części garażu przy rampie zjazdowej projektuje się zbiornik na lód. Zbiornik ten posadowiony jest niżej niż pozostałe elementy konstrukcji. Zbiornik ma wymiary około 11.30x12.80x6.0m. Wewnątrz zbiornika znajdują się dwa słupy podpierające płytę górną garażu.

Zbiornik zostanie zaprojektowany przez dostawcę technologii w uzgodnieniu z Projektantem.

Projekt musi uwzględniać obciążenie kondygnacja garażu oraz parcia boczne wywołane sąsiednimi fundamentami. Podano w projekcie gabaryty konstrukcji spełniające warunki nośności. Na etapie wykonawstwa należy potwierdzić przyjęte gabaryty uwzględniając specyfikę technologii.

Ściany założono o grubości 50cm ze względu na parcia boczne od sąsiednich fundamentów. Płyta denna 60cm, płyta górna 40cm.



PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

III.18

Zbiorniki zewnętrzne

W części południowej poza obrysem budynku w okolicy wjazdu do garażu projektuje się podziemne zbiorniki żelbetowe.

Zbiornik większy o wymiarach 21x12x2.2m.

- Płyta denna 40cm
- Ściany 30cm
- Płyta górna 35cm
- Stupy wewnętrzne 40x40cm

Zbiornik mniejszy o wymiarach 18x4x1.5m

- Płyta denna 35cm
- Ściany 30cm
- Płyta górna 25cm

Ściany żelbetowe wylewać odcinkami o długości nieprzekraczającej 15m. W ścianach należy osadzać elementy wymuszające rysę skurczową z uszczelnieniem w rozstawie, co max 6m. Przerwy robocze oraz miejsca wymuszenia rys uszczelniać wkładkami z materiałem aktywnym.

Bezpośrednio pod płytą denną wykonać warstwę betonu podkładowego i ułożyć 2 x folię PE 0.3mm.

Przerwy robocze konstrukcji żelbetowej uszczelniać blachami z materiałem aktywnym. Stosować uznane systemowe produkty.

Elementy wyposażenia według branży instalacyjnej i architektonicznej. Elementy wyposażenia mające kontakt z wodą wykonać ze stali nierdzewnej. W ścianach zbiornika przewidziano otwory na instalację. Wszystkie przejścia wykonać, jako szczelne. Zbiornik wykonać z betonu wodo-nieprzepuszczalnego z dodatkiem uszczelnieniacy krystalizujących dodawanych do mieszanki betonowej.

Od wnętrza wykonać powierzchniowe uszczelnienie z mineralnej elastycznej zaprawy uszczelniającej. Właściwości izolacji : bezszwowa i bezspoinowa, mostkująca rysy 0.4mm.elastyczna powłoka uszczelniająca, wiążąca hydraulicznie W miejscach połączeń ścian i posadzki stosować elastyczne uszczelnienie powierzchni w postaci taśmy uszczelniającej.

Zalecane wymagania dotyczące betonu na zbiornik.

- cement CEM III 32.5 N-LH/SR/NA lub CEM III 32.5 L-LH,
- zawartość cementu max. 320 kg/m³,
- zawartość wody w 165 l/m³,
- zawartość zaczynu cementowego max. 280 l/m³ (290 przy stosowaniu popiołów),
- max stosunek woda/cement w/c 0,52,
- stosować plastyfikatory lub środki upłynniające,
- cement musi wykazywać ciepło hydratacji po 7 dniach nie większe niż 270 J/G.
- uziarnienie w płycie dennej A32/B32, (ewentualnie lokalnie drobniejsze ziarno).
- Głębokość penetracji wody badana po 56 dniach nie może być większa niż 30mm (badanie wg normy: PN-EN 12390-8).

Element	Klasa betonu	Klasa ekspozycji	Dodatkowe wymagania
---------	--------------	------------------	---------------------

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

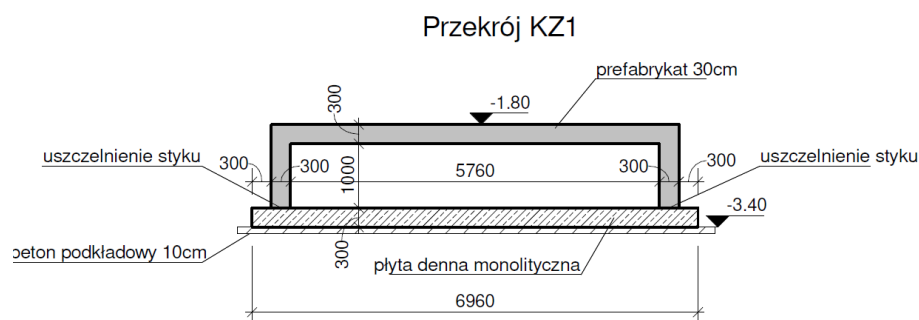
Marzec 2020

Zbiorniki zewnętrzne	C30/37	XC4	Jak wyżej
----------------------	--------	-----	-----------

III.19

Kanał zewnętrzny

Prostopadle do osi 1 przy osi E od budynku odchodzi zewnętrzny podziemny kanał żelbetowy. Kanał jest oddylatowany od budynku. Część bezpośrednio przy budynku oraz koniec kanału zaprojektowano jako monolityczne. W części środkowej zaprojektowano monolityczną płytę denną, natomiast ściany i płytę górną jako prefabrykat. Podział na elementy wysiłkowe według wykonawcy. Styki pomiędzy prefabrykatami należy uszczelnić.



Element	Klasa betonu	Klasa ekspozycji	Dodatkowe wymagania
Elementy monolityczne	C30/37	XC3	
Prefabrykaty	Min C30/37	XC3	

III.20

Ściany działowe

Ściany działowe projektuje się jako murowane lub jako ściany z gips-kartonu. Wszystkie ściany murowane należy wykonać ze zbrojeniem w co drugiej spoinie. Ściany muszą być usztywnione trzpieniami żelbetowymi lub w inny sposób nie rzadziej niż co 4m. Trzpień usztywniający należy łączyć ze stropem wyższej kondygnacji w sposób przesuwny w pionie i nie przesuwny w poziomie (tuleja osadzona w stropie + pręt #20).

Ściany działowe z płyt g-k posadowione bezpośrednio na posadzce.

Pod ścianami działowymi murowanymi projektuje się wzmocnienie posadzki w postaci ławy fundamentowej o wymiarach 30x40cm

III.21

Żelbetowe przegłębienia w posadzce

Projektuje się żelbetowe przegłębienia instalacyjne w posadzce na gruncie. Geometrię przegłębienia i otwory instalacyjne koordynować z branżą instalacyjną i architektoniczną. Pod płytą przegłębienia wykonać warstwę 10cm betonu podkładowego.

Element	Klasa betonu	Klasa ekspozycji	Dodatkowe wymagania
Przegłębienia żelbetowe w posadzce	C30/37	XC3	

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

III.22

Kładki

Pomiędzy częściami budynku w osiach C-D,H-I oraz L-M projektuje się kładki. Konstrukcję kładek stanowią belki dwuteowe oraz płyta żelbetowa.

Kładki opierają się na specjalnie wykształconych stołkach żelbetowych. Z jednej strony belki stalowe oparte przesuwnie.

Element	Klasa stali	Zabezpieczenie antykorozyjne	Zabezpieczenie ppoż.
Konstrukcja stalowa kładek	S355J0	C4 - długi okres trwałości	

III.23

Zewnętrzna żelbetowa ściana okładzinowa.

Ściany zewnętrzne żelbetowe projektuje się jako 3-warstwowe. Zarówno wewnętrzną jak i zewnętrzną warstwę projektuje się z betonu monolitycznego architektonicznego.

Wymagania dotyczące jakości betonu architektonicznego określono w części architektonicznej.

Warstwa zewnętrzna zaprojektowana o grubości 18cm, zbrojona w dwóch warstwach. Zewnętrzna warstwa żelbetowa łączona na systemowe łączniki ze stali nierdzewnej 1.4462. Część zewnętrzna wykonywana z odcinków nie dłuższych niż 20m i wysokości do 10m. Przerwy robocze na wysokości dostosować do sposobu betonowania.

W ścianie wyrobione zostaną węgarki do montażu drzwi wg. projektu architektury.

Ściana okładzinowa jest wyniesiona ponad dach wspornikowo tworząc attykę.

Do ściany zewnętrznej mocowana będzie podkonstrukcja stalowa fasady z siatki.

Element	Klasa betonu	Klasa ekspozycji	Dodatkowe wymagania
Ściana żelbetowa okładzinowa	C30/37	XC3 ,XF1	

III.24

Podkonstrukcje pod urządzenia techniczne w niecce w dachu.

Pod urządzenia instalacyjne na dachu zaprojektowano ramy stalowe. Minimalizowano ilość przejść słupów przez warstwy izolacyjne, aby nie mnożyć mostków cieplnych oraz potencjalnych miejsc nieszczelności. Ostateczną geometrię dobrać na etapie budowy w zależności od dobranych konkretnych urządzeń.

Element	Klasa stali	Zabezpieczenie antykorozyjne	Zabezpieczenie ppoż.
Podkonstrukcje pod urządzenia	S235JR	C4 - długi okres trwałości	

III.25

Izolacje

Izolacja pozioma posadzki i fundamentów z membrany FPO 0.8mm zintegrowanej z betonem.

Izolacja ścian zewnętrznych od strony gruntu z membrany FPO 0.8mm zintegrowanej z betonem lub klejonej po betonowaniu.

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne poniżej poziomu posadzki izolować membraną FPO 0.8mm zintegrowanej z betonem lub klejoną po betonowaniu.

Połączenia membrany FPO w miejscu połączenia ze ścianą lub słupem uszczelniać systemowymi taśmami przyklejanymi.

Dylatacje ścian oraz posadzek uszczelniać systemowymi taśmami PCV.

Stropy garażu podziemnego oraz płyty kanałów przykryte warstwą gruntu od wierzchu izolacja z membrany EPDM.

Posadzka garażu zabezpieczona środkami żywicznymi lub podobnym.

Zbiorniki na wodę i lód:

Od wnętrza wykonać powierzchniowe uszczelnienie z mineralnej elastycznej zaprawy uszczelniającej. Właściwości izolacji : bezszwowa i bezspoinowa, mostkująca rysy 0.4mm.elastyczna powłoka uszczelniająca, wiążąca hydraulicznie W miejscach połączeń ścian i posadzki stosować elastyczne uszczelnienie powierzchni w postaci taśmy uszczelniającej.

Podziemne ściany żelbetowe od strony północnej:

Ściany wykonać z betonu wodo-nieprzepuszczalnego. Przerwy robocze uszczelnione wkładkami z materiałem aktywnym.

IV**Wymagania dotyczące wykonania budynku**

IV.1

Ogólne uwagi dotyczące realizacji

Wymaga się od Wykonawcy zapewnienia personelu o odpowiednim poziomie wiedzy technicznej i doświadczeniu. Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z dokumentacją. Wszelkie wątpliwości należy zgłaszać Projektantowi przed przystąpieniem do robót.

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia materiały stosowane do uszczelnienia przerw roboczych.

Podniesienie wykonawcze

W stropach znacznej rozpiętości stosuje się podniesienie wykonawcze (pokazano na rysunkach.)

Przerwy robocze w betonowaniu wykonywać jako szorstkie lub z wrębami mające najmniej 3milimetrow nierówności w rozstawie około 40mm, uzyskiwane przez grabieniem odsłanianie kruszywa lub innymi metodami (zgodnie z PN EN 1992-1-1, punkt 6.2.5)

IV.2

Zarządzanie niezawodnością

Wymagania dotyczące wykonania i nadzoru definiuje się stosownie do przyjętej klasy konsekwencji budynku odpowiednio do normy PN EN 1990.

Projektowy okres trwałości konstrukcji: 50 lat.

Klasa konsekwencji (tablica B1 normy PN EN 1990): klasa CC2

Poziom nadzoru przy projektowaniu (tablica B4 normy PN EN 1990) DSL 2

Poziom nadzoru przy realizacji (tablica B5 normy PN EN 1990) IL2

IV.3

Dokumentacja warsztatowa i technologiczna

Wymaga się opracowania następujących projektów technologicznych (podaje się wymagania minimalne, jeżeli normy, dobra praktyka wymagają opracowania innych dokumentów należy je opracować):

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

- Projekt wykopu
- Dokumentacja warsztatowa konstrukcji stalowej,
- Projekt montażu konstrukcji stalowej.
- Obmiar geodezyjny konstrukcji stalowej,
- Projekt technologii spawania
- Projekt warsztatowy żelbetowych elementów prefabrykowanych
- Projekt stropów typu filigran (jeżeli stosowane)

IV.4

Wymagania dotyczące wykonania konstrukcji stalowej

Konstrukcję należy wykonywać odpowiednio do normy PN EN 1090.

Konstrukcja stalowa dachu nad salą wystawową i audytoryjną, fasady szklanej, szklarni:

Klasa wykonania stosownie do PN EN 1090-2, Załącznik B

Kategoria użytkowania	SC 1
Kryteria kategorii produkcji	PC 2
Klasa konsekwencji	CC 2
Klasa wykonania konstrukcji	EXC 3
Tolerancja wykonania	klasa 2

Uwaga: Dla wszystkich elementów poddanych rozciąganiu wskrośnemu wymaga się stali o ulepszonej ciągliwości między warstwowej (profile pasów kratownicy poddane są rozciąganiu wskrośnemu). Wymaga się atestu na klasę Z wg EN 10164. Wymaganą klasę Z należy określić na etapie projektu warsztatowego (jednak nie mniej niż Z15) zależnie od technologii spawania i uzgodnić z projektantem.

Konstrukcja stalowa fasady zewnętrznej, sufitów podwieszanych, konstrukcja osłonowa urządzeń instalacyjnych, inne elementy drugorzędne

Klasa wykonania stosownie do PN EN 1090-2, Załącznik B

Kategoria użytkowania	SC 1
Kryteria kategorii produkcji	PC 2
Klasa konsekwencji	CC 1
Klasa wykonania konstrukcji	EXC 2
Tolerancja wykonania	klasa 2

Zestawy śrubowe

Śruby HV Zaleca się używać gotowych zestawów śrubowych w skład których wchodzi śruba, nakrętka, podkładki. Zestaw powinien być nasmarowany przez producenta, powinna być podana siła sprężenia oraz moment dokręcenia.

Śruby klasy 8.8 należy stosować ze sprężeniem na 50% wartości normowej (podano poniżej).

Normowe siły sprężenia śrub 8.8 i 10.9 (wartości $P_v=100\%$)

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

Klasa śruby	Średnica śruby w mm							
	12	16	20	22	24	27	30	36
8.8	47	88	137	170	198	257	314	458
10.9	59	110	172	212	247	321	393	572

We wszystkich połączeniach śrubowych stosować podkładki zarówno pod łeb jak i nakrętkę.

W połączeniach śrub klasy 8.8 stosować podkładki hartowane pod łeb i pod śrubę.

Grubość powłoki malarskiej powierzchni stykowej w połączeniach sprężanych doczołowych malować farbą podkładową. Nie wolno przekroczyć grubości 75µm.

Zestaw norm obowiązujących dla realizacji konstrukcji stalowej

- EN 1090-1:2009 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych.
Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
- EN 1090-2:2008 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych.
Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
- EN ISO 12944 Farby i lakiery — Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich
- EN 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową — Wymagania i metody badań
- EN ISO 17659:2004 Spawanie — Wielojęzyczne terminy dotyczące złączy spawanych/zgrzewanych z ilustracjami
- EN ISO 14555:1998 Zgrzewanie — Zgrzewanie łukowe kołków metalowych
- EN ISO 13918:1998 Spawanie — Kołki i pierścienie ceramiczne do zgrzewania łukowego kołków
- EN ISO 15609-1:2004 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali — Instrukcja technologiczna spawania — Część 1: Spawanie łukowe
- EN ISO 15614-1:2004 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali — Badanie technologii spawania — Część 1: Spawania łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu
- EN 1011-1:1998 Spawanie — Zalecenia dotyczące spawania metali
Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego
- EN 1011-2:2001 Spawanie — Zalecenia dotyczące spawania metali
Część 2: Spawanie łukowe stali ferrytycznych
- EN ISO 25817:2003 Stalowe złącza spawane łukowo — Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
- ISO 286-2:1988 System kodowania ISO dla tolerancji wymiarów liniowych — Część 2: Tabele klas tolerancji
- EN 10025-1:2004 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- EN 10025-2:2004 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- EN 10025-3:2004 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po znormalizowaniu lub walcowaniu normalizującym
- EN 10025-4:2004 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

- EN 10025-5:2004 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudnordzewiejących
- EN 10025-6:2004 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 6: Warunki techniczne dostawy wyrobów płaskich o podwyższonej granicy plastyczności w stanie ulepszonym cieplnie
- EN 10164:2004 Wyroby stalowe o podwyższonych własnościach plastycznych w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu — Warunki techniczne dostawy
- EN 10210-1:2006 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych — Część 1: Warunki techniczne dostawy
- EN 10219-1:2006 Kształtowniki zamknięte wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych
Część 1: Warunki techniczne dostawy
- EN 10029:1991 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej — Tolerancje wymiarów, kształtu i masy
- EN 10034:1993 Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej — Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu
- EN 10051:1991 Stal — Blacha gruba, blacha cienka i taśma, walcowane na gorąco w sposób ciągły, niepowlekane, ze stali niestopowej i stopowej — Tolerancje wymiarów i kształtu
- EN 10055:1995 Stal — Teowniki równoramienne z zaokrągloną stopką i ramieniem, walcowane na gorąco — Wymiary oraz tolerancje kształtu i wymiarów
- EN 10056-1:1995 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej
Część 1: Wymiary
- EN 10056-2:1993 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej
Część 2: Tolerancje kształtu i wymiarów
- EN 14399-1:2002 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych
Część 1: Wymagania ogólne
- EN 14399-2:2002 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych
Część 2: Badanie przydatności do połączeń sprężanych
- EN 14399-3:2002 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych
Część 3: System HR — Zestaw śruby z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej
- EN 14399-4:2002 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych
Część 4: System HV — Zestaw śruby z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej
- EN 14399-5:2002 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych
Część 5: Podkładki okrągłe do systemu HR
- EN 14399-6:2002 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych
Część 6: Podkładki okrągłe ze ścięciem do systemów HR i HV
- EN ISO 898-1:1999 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej — Część 1: Śruby i śruby dwustronne (ISO 898-1:1999)
- EN 20898-2:1993 Własności mechaniczne części złącznych
Część 2: Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym — Gwint zwykły (ISO 898-2:1992)
- EN ISO 2320:1997 Nakrętki sześciokątne stalowe samozabezpieczające — Własności mechaniczne i użytkowe (ISO 2320:1997)
- EN ISO 4014:2000 Śruby z łbem sześciokątnym — Klasy dokładności A i B (ISO 4014:1999)
- EN ISO 4016:2000 Śruby z łbem sześciokątnym — Klasa dokładności C (ISO 4016:1999)
- EN ISO 4017:2000 Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym — Klasy dokładności A i B (ISO 4017:1999)

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

EN ISO 4018:2000	Śruby z gwintem na całą długość z łbem sześciokątnym — Klasa dokładności C (ISO 4018:1999)
EN ISO 4032:2000	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1 — Klasy dokładności A i B (ISO 4032:1999)
EN ISO 4033:2000	Nakrętki sześciokątne, odmiana 2 — Klasy dokładności A i B (ISO 4033:1999)
EN ISO 4034:2000	Nakrętki sześciokątne — Klasa dokładności C (ISO 4034:1999)
EN ISO 7040:1997	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające z wkładką niemetalową, odmiana 1 — Klasy własności mechanicznych 5, 8 i 10
EN ISO 7042:1997	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające jednolite, odmiana 2 — Klasy własności mechanicznych 5, 8, 10 i 12
EN ISO 7719:1997	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające jednolite, odmiana 1 — Klasy własności mechanicznych 5, 8 i 10
ISO 1891:1979	Śruby, wkręty, nakrętki i akcesoria — Terminologia
EN ISO 7089:2000	Podkładki okrągłe — Szereg normalny — Klasa dokładności A
EN ISO 7090:2000	Podkładki okrągłe ścięte — Szereg normalny — Klasa dokładności A
EN ISO 7091:2000	Podkładki okrągłe — Szereg normalny — Klasa dokładności C
EN ISO 10511:1997	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające z wkładką niemetalową, niskie
EN ISO 10512:1997	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające z wkładką niemetalową, odmiany 1, z gwintem metrycznym drobnozwojnym — Klasy własności mechanicznych 6, 8 i 10
EN ISO 10513:1997	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające jednolite, odmiany 2, z gwintem metrycznym drobnozwojnym — Klasy własności mechanicznych 8, 10 i 12

Wymagania związane z zabezpieczeniami antykorozyjnymiWymagania podstawowe

Wymagania dotyczące stosowania zestawu malarskiego określa aprobaty techniczne wybranego producenta.

Producent powłoki malarskiej powinien być obecny podczas powlekania w celu potwierdzenia, że materiały zostały zastosowane zgodnie z instrukcjami oraz zaleceniami. Należy wyznaczyć powierzchnie referencyjne podlegające kontroli przez przedstawiciela producenta farb.

Szorstkość powierzchni po oczyszczeniu pneumatycznym powinna być zgodna z ISO 8503/2-G i z wymaganiami producenta powłoki dla konkretnej zastosowanej farby podkładowej. Producent powłoki powinien potwierdzić pisemnie stopień szorstkości.

Przygotowanie powierzchni stali

Powierzchnia stalowa oczyszczona metodą strumieniowo-ścierną do stopnia czystości do co najmniej Sa 2.5 według PN-EN ISO 8501-1:2008.

Powierzchnie po cięciu termicznym, brzegi i spoiny powinny być odpowiednio gładkie i zdolne do uzyskania wymaganej szorstkości podczas przygotowania powierzchni przygotowanie powierzchni : P2 (wg PN-ISO 8501-3). Ostre krawędzie stępić, usunąć odpryski spawalnicze w razie potrzeby szlifować spoiny. Usunąć oleje, tłuszcze, sole i inne zanieczyszczenia odpowiednim detergentem. Powierzchnię spłukać dokładnie wodą i wysuszyć (PN-EN ISO 12944-4). Po czyszczeniu powierzchnię dokładnie odkurzyć przez przedmuchanie strumieniem czystego sprężonego powietrza lub odessanie zanieczyszczeń odkurzaczem przemysłowym. Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Wszystkie trudno dostępne miejsca, krawędzie przed malowaniem właściwym należy dobrze wymalować pędzlem.

Wytyczne normowe

Stosować wytyczne aktualnych (stosownie do wykazu PKN) norm :

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

PN EN 1090-2 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych część 2. Wymagania dotyczące konstrukcji stalowych

PN EN 14616, Natryskiwanie cieplne -- Zalecenia dotyczące stosowania natryskiwania cieplnego

PN EN 15311, Natryskiwanie cieplne -- Części z powłokami natryskiwanyimi cieplnie -- Techniczne warunki dostawy

PN EN ISO 1461:1999, "Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - wymagania i badania"

PN EN ISO 2063, Natryskiwanie cieplne -- Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Cynk, aluminium i ich stopy
(ISO 2063:2005)

PN EN ISO 2808, Farby i lakiery -- Oznaczanie grubości powłoki

PN EN ISO 8501 (wszystkie części), Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni

PN-EN ISO 8502—3 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)

PN EN ISO 8503-1, Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoża stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej -- Część 1: Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ścierniej

PN EN ISO 8503-2, Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoża stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej -- Część 2: Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej -- Sposób postępowania z użyciem wzorca

PN EN ISO 12944 (wszystkie części), Farby i Lakiery

PN-EN ISO 4628-3 Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie -- Część 6: Ocena stopnia skredowania metodą taśmy

Stosować aprobaty techniczne wybranego ostatecznie dostawcy farb.

IV.5Wymagania dotyczące wykonania konstrukcji żelbetowej

Kontrola zgodności i kryteria zgodności wg PN-EN 206-1:2006.

Klasa kontroli wykonania wg PN-EN 13670:2011, klasa 1.

Klasa tolerancji i kształtu wg PN-EN 13670:2011, klasa 1.

Klasa pielęgnacji betonu wg PN-EN 13670:2011, klasa 4.

IV.6Wymagania dotyczące wykonania konstrukcji murowych

Należy stosować elementy murowe kategorii I, grupy 1.

Zaprawy przepisane wg załącznika krajowego NA do normy PN-EN 1996-1-1:2010, tablice NA.3 i NA.4.

Przyjęto klasę wykonania B robót murarskich.

IV.7Ogólne uwagi dotyczące realizacji

Wymaga się od Wykonawcy zapewnienia personelu o odpowiednim poziomie wiedzy technicznej i doświadczeniu. Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

dokumentacją. Wszelkie wątpliwości należy zgłaszać Projektantowi przed przystąpieniem do robót.

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia materiały stosowane do uszczelnienia przerw roboczych.

W stropach znacznej rozpiętości stosuje się podniesienie wykonawcze (pokazano na rysunkach.)

Przerwy robocze w betonowaniu wykonywać jako szorstkie lub z wrębami mające najmniej 3milimetrow nierówności w rozstawie około 40mm, uzyskiwane przez grabieniem odsłanianie kruszywa lub innymi metodami (zgodnie z PN EN 1992-1-1, punkt 6.2.5)

V**Monitoring**

Rozporządzenie ministra z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wprowadza wymaganie instalowania urządzeń do stałej kontroli przemieszczeń, odkształceń bądź naprężeń w konstrukcjach budynków gdzie może gromadzić się znaczna ilość ludzi. Ustawodawca nie precyzuje w liczbach pojęcia: znaczna ilość ludzi. Niniejszym uznaje się, że wymaganie ciągłego monitoringu nie ma zastosowania do przedmiotowej inwestycji.

VI**Informacje dotyczące technologii wykonania dokumentacji w zakresie BIM**

Projekt wykonawczy został opracowany przy zastosowaniu technologii BIM (Building Information Modeling). Wraz z dokumentacją Projektant udostępnił model konstrukcji budynku (w postaci plików w formacie IFC), który jest integralną częścią niniejszego opracowania. Model ten należy wykorzystać jako uzupełnienie dokumentacji projektowej. Pliki IFC można otworzyć za pomocą darmowych przeglądarek.

VI.1**Modele IFC**

Podział modelu opisany jest w załącznikach ogólnych do dokumentacji: 304-MCN-3-XX-XX_*Podział na modele* w folderze 10_PW_zalaczniki.

Zakres projektu konstrukcyjnego zawiera się w modelach:

- 304-MCN-3-KO-S1 – Konstrukcja – Konstrukcja stalowa dachu nad salą konferencyjną
- 304-MCN-3-KO-S2 – Konstrukcja – Konstrukcja stalowa dachu nad salami wystaw
- 304-MCN-3-KO-SF – Konstrukcja – Konstrukcja stalowa fasady z siatki
- 304-MCN-3-KO-ST – Konstrukcja – Konstrukcję stalowe wewnątrz budynku
- 304-MCN-3-KO-WY – Konstrukcja – Wykop i zasypki
- 304-MCN-3-KO-XX – Konstrukcja – Konstrukcja budynku

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ III
BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Marzec 2020

VI.2

Specyfikacja zawartości modelu

Modele branży konstrukcyjnej obejmują:

- Elementy żelbetowe fundamentów (stopy, ławy, płyty)
- Elementy żelbetowej konstrukcji nośnej (belki, słupy, stropy, ściany, biegi schodowe)
- Elementy konstrukcji stalowych (dachy, fasady oraz inne podkonstrukcję)
- Bryła wykopu i zasypek pod wykopy

VI.3

Analiza kolizji międzybranżowych

Model konstrukcji został skoordynowany geometrycznie z pozostałymi branżami. Raport kolizji został wygenerowany z modelu koordynacyjnego i został opublikowany na platformie CDE. Badając kolizje międzybranżowe kierowano się wytycznymi Planu Realizacji BIM z rozdziału *IV.4 Zasady koordynacji międzybranżowej*.

VI.4

Parametry modelu

Zestawienie parametrów dla zastosowanych w modelu elementów zawiera się w załączniku do dokumentacji: *304-MCN-3-XX-XX_Zestawienie parametrów* w folderze 10_PW_zalaczniki.