

Temat opracowania:

CZĘŚĆ III
PROJEKT KONSTRUKCJI

III. OPIS TECHNICZNY – PROJEKT KONSTRUKCJI

III.A PODSTAWA OPRACOWANIA:

Opracowanie wykonano w oparciu o:

- umowę zawartą pomiędzy Pracownią Projektową F-11, ul. Olszańska 7a, 31-513 Kraków a Biurem Konstrukcyjnym F.P.H.U. KBI-PROJEKT Piotr Jurczak, ul. Krakowska 4, 34-480 Jabłonna,
- projekt budowlany opracowany przez Pracownię Projektową F-11, ul. Olszańska 7A, 31-513 Kraków,
- dokumentację geologiczno-inżynierską opracowaną przez firmę TERRAGEO, autorstwa mgr inż. Mariusza Przeniosło, mgr inż. Krzysztofa Wojdyłę
- warunki ochrony przeciwpożarowej
- normy budowlane, normatywy oraz literaturę techniczną.

III.B PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA:

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży konstrukcyjnej projektowanej budowy miejskiego magazynu przeciwpowodziowego oraz obiektów techniczno-magazynowych dla działalności Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A. w Krakowie.

III.C OPIS TECHNICZNY:

III.C.1 CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA OBIEKTU:

Kompleks budynków wchodzących w skład zamierzenia budowlanego to:

- *Budynek nr 1:* budynek magazynowy dla potrzeb Miejskiego Magazynu Przeciwpowodziowego; obiekt niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny w technologii stalowej prefabrykowanej, główna konstrukcja nośna stalowa w formie ram stalowych, połączonych przegubowo z fundamentem, konstrukcję dachu składa się z płatwi stalowych zimnogiętych i blachy konstrukcyjnej, warstwę nośną stanowi płyta warstwowa, posadowienie bezpośrednie na stopach żelbetowych;
- *Budynek nr 2:* budynek magazynowy z zapleczem socjalnym dla potrzeb Miejskiego Magazynu Przeciwpowodziowego; obiekt niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny w technologii stalowej prefabrykowanej, główna konstrukcja nośna stalowa w formie ram stalowych, połączonych przegubowo z fundamentem, konstrukcję dachu składa się z płatwi stalowych zimnogiętych i blachy konstrukcyjnej, warstwę nośną stanowi płyta warstwowa, posadowienie bezpośrednie na stopach żelbetowych; wewnątrz budynku wydzielono część socjalną o konstrukcji murowo-żelbetowej, ściany konstrukcyjne murowane z bloczków silikatowych, strop żelbetowy monolityczny, posadowienie bezpośrednie na ławach żelbetowych
- *Budynek nr 3:* Wiata pod szandary; obiekt niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny w technologii żelbetowej prefabrykowanej, główna konstrukcja nośna prefabrykowana (słupy, belki dachowe), słupy wspornikowe, konstrukcja dachu w systemie bezpłatwiowym, warstwę nośną stanowi blacha trapezowa, posadowienie bezpośrednie na stopach żelbetowych;
- *Budynek nr 4:* Wiata pod piasek w workach; obiekt niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny w technologii żelbetowej prefabrykowanej, główna konstrukcja nośna prefabrykowana (słupy, belki dachowe), słupy wspornikowe, konstrukcja dachu w systemie bezpłatwiowym, warstwę nośną stanowi blacha trapezowa, posadowienie bezpośrednie na stopach żelbetowych;

- *Budynek nr 5:* Wydział Montażu Węzłów Ciepłych; obiekt niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny, część budynku produkcyjna w technologii żelbetowej prefabrykowanej, część budynku biurowa w technologii murowo-żelbetowej;
część budynku produkcyjna: główna konstrukcja nośna prefabrykowana (słupy, belki dachowe), słupy wspornikowe, konstrukcja dachu w systemie bezpłatwiowym, warstwę nośną stanowi blacha trapezowa, posadowienie bezpośrednie na stopach żelbetowych;
część budynku biurowa: ściany konstrukcyjne murowane z bloczków silikatowych, stropodach żelbetowy monolityczny, posadowienie bezpośrednie na ławach i stopach żelbetowych;
- *Budynek nr 6:* Magazyn rur preizolowanych, kształtek, armatury, kompensatorów, zespołu złączy systemowych; obiekt niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny w technologii żelbetowej prefabrykowanej, główna konstrukcja nośna prefabrykowana (słupy, belki dachowe), słupy wspornikowe, konstrukcja dachu w systemie bezpłatwiowym, warstwę nośną stanowi blacha trapezowa, posadowienie bezpośrednie na stopach żelbetowych; wewnątrz budynku wydzielono część biurową o konstrukcji murowo-żelbetowej, ściany konstrukcyjne murowane z bloczków silikatowych, strop żelbetowy monolityczny, posadowienie bezpośrednie na ławach żelbetowych;
- *Budynek nr 7:* Magazyn nadzorowany przynależny do budynku nr 6; obiekt niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny w technologii żelbetowej prefabrykowanej, główna konstrukcja nośna prefabrykowana (słupy, belki dachowe), słupy wspornikowe, konstrukcja dachu w systemie bezpłatwiowym, warstwę nośną stanowi blacha trapezowa, posadowienie bezpośrednie na stopach żelbetowych;
- *Budynek nr 8:* Wydział Elektryczny, Wydział Robót Inżynieryjno-Budowlanych (IMB), Wydział AKPIA (PRA), Wydział Dyspozycji Mocy (PRD); obiekt niepodpiwniczony, trójkondygnacyjny w technologii żelbetowej monolitycznej w układzie płyta-słup, ściany konstrukcyjne żelbetowe, stropy i stropodach żelbetowy monolityczny, posadowienie bezpośrednie na ławach i stopach żelbetowych;
- *Budynek nr 9:* Hala na sprzęt ciężki wraz z magazynem przynależna do Wydziału Robót Inżynieryjno-Budowlanych (IMB); obiekt niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny w technologii żelbetowej prefabrykowanej, główna konstrukcja nośna prefabrykowana (słupy, belki dachowe), słupy wspornikowe, konstrukcja dachu w systemie bezpłatwiowym, warstwę nośną stanowi blacha trapezowa, posadowienie bezpośrednie na stopach żelbetowych.

III.C.2 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWYCH:

Zgodnie z dokumentacją geologiczno-inżynierską:

- Ustala się geotechniczne warunki posadowienia obiektu budowlanego zgodnie z art. 34 ust. 3 pkt. 4 Prawa Budowlanego:
Rodzaj warunków gruntowych – proste warunki gruntowe;
Rodzaj kategorii geotechnicznej – druga;

III.C.3 CHARAKTERYSTYKA ZAŁOŻEŃ POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH OBIEKTU:

FUNDAMENTY

- *Budynek nr 1, budynek nr 2, Budynek nr 3, budynek nr 4, budynek nr 5 – część produkcyjna, budynek nr 6, budynek nr 7, budynek nr 9*

Zakłada się fundamenty w formie stóp żelbetowych, ułożonych bezpośrednio na gruncie rodzimym, nienaruszonym wykopami, na uprzednio wykonanej warstwie betonu podkładowego klasy C12/15, grubości 10cm.

Stopy fundamentowe żelbetowe o wysokości 50cm, a w budynku nr 1 i 2 o wysokości 60cm, zbrojone stałą żebrowaną klasy AIIIIN. Beton fundamentów klasy C25/30.

- *Budynek nr 5 – część biurowa, budynek nr 6 – część biurowa, budynek nr 2 – część socjalna*

Zakłada się fundamenty w formie ław i stóp żelbetowych, ułożonych bezpośrednio na gruncie rodzimym, nienaruszonym wykopami, na uprzednio wykonanej warstwie betonu podkładowego klasy C12/15, grubości 10cm.

Stopy fundamentowe żelbetowe o wysokości 40cm, zbrojone stalą żebrowaną klasy AIIIIN.

Ławy fundamentowe żelbetowe o wysokości 40cm oraz 50cm i szerokości 60cm, 50cm 40cm oraz 70cm, zbrojone stalą żebrowaną klasy AIIIIN. Beton fundamentów klasy C25/30.

- *Budynek nr 8*

Zakłada się fundamenty w formie ław i stóp żelbetowych, a częściowo płyt fundamentowych (pod szybem windowym i kanałem kablowym), ułożonych bezpośrednio na gruncie rodzimym, nienaruszonym wykopami, na uprzednio wykonanej warstwie betonu podkładowego klasy C12/15, grubości 10cm.

Stopy fundamentowe żelbetowe o wysokości 40cm i 50cm, zbrojone stalą żebrowaną klasy AIIIIN.

Ławy fundamentowe żelbetowe o wysokości 40cm i szerokości 80cm, 60cm oraz 40cm, zbrojone stalą żebrowaną klasy AIIIIN.

Płyta fundamentowa podszybia windowego gr. 40cm, zbrojone stalą żebrowaną klasy AIIIIN.

Beton fundamentów klasy C25/30.

KONSTRUKCJA BUDYNKU NR 1

Konstrukcja główna

Główna konstrukcja nośna składa się z ram stalowych głównych. Elementy ram głównych o przekroju H zbudowane są ze spawanych blachownic. Z tych profili formowane są słupy i dźwigary o zmiennych wysokościach i grubościach środników oraz półkach o zmiennych szerokościach i grubościach. Wszystkie części spawane wykonane są z blach stalowych ze stali S355J2+N odpowiadającej normie EN 10025.

Spawanie środnika do półki musi być wykonywane automatycznie przez spawanie łukiem krytym.

Poszczególne elementy ram głównych są łączone pomiędzy sobą za pomocą śrub wysokiej wytrzymałości HV 10.9. Rozstaw ram tak jak na rysunkach. Ramy połączone są przegubowo z fundamentem.

Pręty stalowe pracujące, jako ściągi wiatrowe są wykonywane ze stali jakości 5.8.

Gwinty na tych prętach są wykonywane przez walcowanie. Używane są trzy średnice prętów do wykonywania gwintów odpowiednio: M18, M24 i M30.

Kotwy fundamentowe są wykonywane z tego samego materiału, co stężenia wiatrowe, o tych samych średnicach M18, M24 i M30.

Zabezpieczenie powierzchni poprzez śrutowanie do stopnia SA 2.5 oraz nałożenie warstwy 80 µm farby podkładowej wodorocieńczalnej F80 w wytwórni.

Konstrukcja drugorzędowa

Elementy formowane na zimno, szczególnie płatwie, rygle są wykonywane ze stali S 390 GD +Z 275, zgodnie z normą EN 10326, z tym, że gwarantowana granica plastyczności jest równa 390 N/mm².

Profile o przekroju Z mają wysokość środnika 203 lub 254 mm, oraz grubości ścianki w przedziale od 1.25 mm do 3.2 mm, zależnie od obciążeń oddziałujących na budynek i przewidzianego zastosowania.

Płatwie są mocowane do dźwigarów i dzięki zakładom pomiędzy płatwiami pracują jako belki ciągłe, wieloprzęsłowe o rozpiętości równej rozstawowi ram.

Połączenia

Połączenia różnych elementów konstrukcji nośnej są wykonywane zasadniczo za pomocą ocynkowanych śrub klasy 10.9 ze stali o wysokiej wytrzymałości, odpowiadających normie EN ISO 898-1 oraz jak to opisano w EN 14399, w częściach 1,2,4 i 6. Średnice najczęściej używanych śrub to 20, 22 i 24 mm.

Połączenie słupów ścian szczytowych z dźwigarem ramy nośnej (zetownik) wykonuje się przy pomocy śrub M16 klasy 10.9 zgodnie z wymaganiami normy EN 14399, części 1,2 i 4.

Połączenie płatwi oraz rygli ściennych między sobą i z główną konstrukcją nośną wykonuje się za pomocą śrub M12 klasy 4.6 lub wyższej zgodnie z wymaganiami normy EN ISO 4017 i 4018 za wyjątkiem wymiarów łba i nakrętki zgodnie z DIN 558 i 933.

Uwagi do połączeń

- połączenia należy wykonywać zgodnie z projektem i wymaganiami PN-B-03200
- łączniki należy stosować odpowiednio do rodzaju połączenia, wielkości i rodzaju obciążeń oraz warunków wykonania wg PN-B-03200 i norm wyrobu
- łączniki nieujęte w normach powinny być stosowane zgodnie z warunkami określonymi w odpowiednich dokumentach (PN-EN 45014, PN-H-011107 lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzające wymaganą jakość)
- długość części gwintowanej trzpienia śruby powinna być dobrana tak, aby pod nakrętką pozostawał nie mniej niż jeden zwój gwintu w połączeniach niesprężanych i nie mniej niż 4 zwoje w połączeniach sprężanych
- podkładki lub nakrętki sprężynujące nie powinny być stosowane w połączeniach sprężanych. W połączeniach tych należy stosować podkładki hartowane pod łbem i pod nakrętką śruby.
- nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio i przez podkładki dokładnie przylegać do powierzchni łączonych części
- nakrętki należy zakładać tak, aby oznakowanie klasy było widoczne
- podkładki hartowane i dokładne należy zakładać stroną sfazowaną od strony łba i nakrętki
- w połączeniach niesprężanych części łączone powinny być dociśnięte, aż do uzyskania dobrego przylegania, dopuszcza się pozostawienie szczelin do 2 mm, jeżeli docisk części nie jest wymagany w projekcie. Śruby powinny być dokręcane do „pierwszego oporu” sukcesywnie od środka połączenia wielośrubowego („pierwszy opór” – dokręcenie „siłą jednej ręki” zwykłym kluczem bez przedłużki lub punkt, przy którym klucz pneumatyczny zaczyna trząsкаć). Śruby po dokręceniu nie powinny się przesuwac ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

Obudowa ścian

Poszycie ścian w hali wykonane zostanie w oparciu o system ścienny wykonany z paneli oraz wełny mineralnej grubości 80mm. Panele powlekane superpoliestrem w kolorze standardowym. Ocieplenie ścian zewnętrznych wełną gr. 80 mm z paraizolacją oraz izoblokiem.

Podstawowe właściwości paneli:

- Gatunek stali: S 350 GD zgodny z normą EN 10147
- Granica plastyczności 350 N/mm²
- Wytrzymałość na rozciąganie 420 N/mm²
- Grubość nominalna: 0.49 mm
- Szerokość modułarna: 900 mm (3 moduły po 300 mm)
- Wysokość fali: 29 mm

Obudowa dachu

System dachowy, który składa się z zewnętrznego panelu powlekanego superpolyestrem z wełną gr. 100 mm z paroizolacją i izoblokiem. System zawiera wszystkie niezbędne elementy mocujące i obróbki. Wszystkie łączniki dachu wykonane są ze stali nierdzewnej jako wkręty samonawiercające. Każde połączenie dwóch blach uszczelniane jest wulkanizującymi uszczelkami taśmowymi.

Opis panelu:

Jakość stali: S 550 GD
Nominalna grubość: 0.55 mm
Szerokość przekrycia: 1000 mm

PRACOWNIA PROJEKTOWA F-11

31-513 KRAKÓW, UL. OLSZAŃSKA 7A, TEL/FAX (12) 411 31 02, E-MAIL: BIURO@F-11.PL WWW.F-11.PL

KONSTRUKCJA BUDYNKU NR 2

Konstrukcja główna

Główna konstrukcja nośna składa się z ram stalowych głównych. Elementy ram głównych o przekroju H zbudowane są ze spawanych blachownic. Z tych profili formowane są słupy i dźwigary o zmiennych wysokościach i grubościach środników oraz półkach o zmiennych szerokościach i grubościach. Wszystkie części spawane wykonane są z blach stalowych ze stali S355J2+N odpowiadającej normie EN 10025.

Spawanie środnika do półki musi być wykonywane automatycznie przez spawanie łukiem krytym.

Poszczególne elementy ram głównych są łączone pomiędzy sobą za pomocą śrub wysokiej wytrzymałości HV 10.9. Rozstaw ram tak jak na rysunkach. Ramy połączone są przegubowo z fundamentem.

Pręty stalowe pracujące, jako ściągi wiatrowe są wykonywane ze stali jakości 5.8.

Gwinty na tych prętach są wykonywane przez walcowanie. Używane są trzy średnice prętów do wykonywania gwintów odpowiednio: M18, M24 i M30.

Kotwy fundamentowe są wykonywane z tego samego materiału, co stężenia wiatrowe, o tych samych średnicach M18, M24 i M30.

Zabezpieczenie powierzchni poprzez śrutowanie do stopnia SA 2.5 oraz nałożenie warstwy 80 µm farby podkładowej wodorocieńczalnej F80 w wytwórni.

Konstrukcja drugorzędowa

Elementy formowane na zimno, szczególnie płatwie, rygle są wykonywane ze stali S 390 GD +Z 275, zgodnie z normą EN 10326, z tym, że gwarantowana granica plastyczności jest równa 390 N/mm².

Profile o przekroju Z mają wysokość środnika 203 lub 254 mm, oraz grubości ścianki w przedziale od 1.25 mm do 3.2 mm, zależnie od obciążeń oddziałujących na budynek i przewidzianego zastosowania.

Płatwie są mocowane do dźwigarów i dzięki zakładom pomiędzy płatwiami pracują jako belki ciągłe, wieloprzęsłowe o rozpiętości równej rozstawowi ram.

Połączenia

Połączenia różnych elementów konstrukcji nośnej są wykonywane zasadniczo za pomocą ocynkowanych śrub klasy 10.9 ze stali o wysokiej wytrzymałości, odpowiadających normie EN ISO 898-1 oraz jak to opisano w EN 14399, w częściach 1,2,4 i 6. Średnice najczęściej używanych śrub to 20, 22 i 24 mm.

Połączenie słupów ścian szczytowych z dźwigarem ramy nośnej (zetownik) wykonuje się przy pomocy śrub M16 klasy 10.9 zgodnie z wymaganiami normy EN 14399, części 1,2 i 4.

Połączenie płatwi oraz rygli ściennych między sobą i z główną konstrukcją nośną wykonuje się za pomocą śrub M12 klasy 4.6 lub wyższej zgodnie z wymaganiami normy EN ISO 4017 i 4018 za wyjątkiem wymiarów łba i nakrętki zgodnie z DIN 558 i 933.

Uwagi do połączeń

- połączenia należy wykonywać zgodnie z projektem i wymaganiami PN-B-03200
- łączniki należy stosować odpowiednio do rodzaju połączenia, wielkości i rodzaju obciążeń oraz warunków wykonania wg PN-B-03200 i norm wyrobu
- łączniki nieujęte w normach powinny być stosowane zgodnie z warunkami określonymi w odpowiednich dokumentach (PN-EN 45014, PN-H-011107 lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzające wymaganą jakość)
- długość części gwintowanej trzpienia śruby powinna być dobrana tak, aby pod nakrętką pozostawał nie mniej niż jeden zwoj gwintu w połączeniach niesprężanych i nie mniej niż 4 zwoje w połączeniach sprężanych
- podkładki lub nakrętki sprężynujące nie powinny być stosowane w połączeniach sprężanych. W połączeniach tych należy stosować podkładki hartowane pod łbem i pod nakrętką śruby.
- nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio i przez podkładki dokładnie przylegać do powierzchni łączonych części
- nakrętki należy zakładać tak, aby oznakowanie klasy było widoczne

- podkładki hartowane i dokładne należy zakładać stroną sfazowaną od strony łba i nakrętki
- w połączeniach niesprężanych części łączone powinny być dociśnięte, aż do uzyskania dobrego przylegania, dopuszcza się pozostawienie szczelin do 2 mm, jeżeli docisk części nie jest wymagany w projekcie. Śruby powinny być dokręcane do „pierwszego oporu” sukcesywnie od środka połączenia wielośrubowego („pierwszy opór” – dokręcenie „siłą jednej ręki” zwykłym kluczem bez przedłużki lub punkt, przy którym klucz pneumatyczny zaczyna trząsć). Śruby po dokręceniu nie powinny się przesuwają ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

Obudowa ścian

Poszycie ścian w hali wykonane zostanie w oparciu o system ścienny wykonany z paneli oraz wełny mineralnej grubości 200mm. Panele powlekane superpoliesterem w kolorze standardowym. Ocieplenie ścian zewnętrznych wełną gr. 240 mm z paraizolacją. Panele wewnętrzne powlekane superpoliesterem.

Podstawowe właściwości paneli:

- Gatunek stali: S 350 GD zgodny z normą EN 10147
- Granica plastyczności 350 N/mm²
- Wytrzymałość na rozciąganie 420 N/mm²
- Grubość nominalna: 0.49 mm
- Szerokość modułarna: 900 mm (3 moduły po 300 mm)
- Wysokość fali: 29 mm

Obudowa dachu

System dachowy składa się z panelu zewnętrznego i wewnętrznego (wszystkie łączniki dachu wykonane są ze stali nierdzewnej jako wkręty samonawiercające. Każde połączenie dwóch blach uszczelniane jest wulkanizującymi uszczelkami taśmowymi),

Panele powlekane są alucynkiem (kolor srebrny). Panel wewnętrzny pokryty superpoliesterem. System ocieplony jest wełną gr. 260 mm z izoblokami. System zawiera wszystkie niezbędne elementy mocujące i obróbki.

Opis panelu:

- Jakość stali: S 550 GD
- Nominalna grubość: 0.55 mm
- Szerokość przekrycia: 1000 mm (3 moduły po 333 mm)
- Głębokość głównych żeber: 38 mm

ŚCIANY I PRZEGRODY KONSTRUKCYJNE

- *Budynek nr 3, budynek nr 4, budynek nr 5 – część produkcyjna, budynek nr 6, budynek nr 7, budynek nr 9*

Przegroda zewnętrzna złożona z żelbetowych prefabrykowanych słupów i płyt warstwowych gr. 12cm.

Przegrody wewnętrzne w budynku nr 6 i budynku nr 9 złożone żelbetowych prefabrykowanych słupów, stalowych słupów pośrednich i płyt warstwowych gr. 12cm.

- *Budynek nr 5 – część biurowa*

Ściany konstrukcyjne zewnętrzne z bloczków silikatowych gr. 25cm, o średniej wytrzymałości na ściskanie 20 MPa i klasie gęstości 1,4. Ściany zewnętrzne obudowane płytami warstwowymi gr. 12cm.

Ściany wypełniające wewnętrzne gr. 25cm wykonane z bloczków silikatowych gr. 25cm o klasie gęstości 1,4.

Ściany wypełniające wewnętrzne gr. 12cm wykonane z bloczków silikatowych gr. 12cm o klasie gęstości 1,8.

- *Budynek nr 6 – część biurowa, budynek nr 2 – część socjalna*

Ściany konstrukcyjne wewnętrzne i zewnętrzne z bloczków silikatowych gr. 20cm, o średniej wytrzymałości na ściskanie 20 MPa i klasie gęstości 1,4. Ściany zewnętrzne obudowane płytami warstwowymi gr. 12cm.

Ściany wypełniające wewnętrzne gr. 12cm wykonane z bloczków silikatowych gr. 12cm o klasie gęstości 1,8.

- *Budynek nr 2 – wymiennikownia*

Ściany szkieletowe w systemie suchej zabudowy G-K grubości 12cm z zastosowaniem wzmocnionych profili stalowych.

- *Budynek nr 8*

Ściany konstrukcyjne zewnętrzne i wewnętrzne wykonane jako żelbetowe gr. 25cm, zbrojone stalą żebrowaną klasy AIIIIN B500SP. Beton ścian klasy C30/37.

Ściany wypełniające zewnętrzne i wewnętrzne gr. 25cm z bloczków silikatowych gr. 25cm, o średniej wytrzymałości na ściskanie 20 MPa i klasie gęstości 1,4.

Ściany wypełniające wewnętrzne gr. 12cm wykonane z bloczków silikatowych gr. 12cm o klasie gęstości 1,8.

Pierwsze cztery spoiny poziome ścian murowanych należy zbroić zbrojeniem typu murfor lub prętami #8, ściany murowane należy także połączyć z konstrukcją żelbetową budynku za pomocą stalowych łączników dylatacyjnych (stal ocynkowana) stosowanych co drugą spoinę ściany wznoszonej.

Ściany wypełniające należy murować dopiero po rozszalowaniu wszystkich stropów.

STROPY I STROPODACH

- *Budynek nr 5 – część biurowa*

Stropodach wykonany jako żelbetowy monolityczny gr. 18cm. Stropy monolityczne oparte na ścianach za pośrednictwem wieńców żelbetowych oraz belek żelbetowych.

Stal AIIIIN B500SP, beton klasy C25/30.

- *Budynek nr 6 – część biurowa, budynek nr 2 część socjalna*

Strop wykonany jako żelbetowy monolityczny gr. 18cm. Stropy monolityczne oparte na ścianach za pośrednictwem wieńców żelbetowych oraz belek żelbetowych.

Stal AIIIIN B500SP, beton klasy C25/30.

- *Budynek nr 2 – wymiennikownia*

Systemowy strop przeszłowy wykonany w systemie suchej zabudowy G-K.

- *Budynek nr 8*

Stropy wykonane jako żelbetowe monolityczne gr. 22cm. Stropy monolityczne oparte na ścianach, belkach i słupach żelbetowych.

Stal AIIIIN B500SP, beton klasy C30/37.

BELKI, WIEŃCE I NADPROŻA

Żelbetowe, wylwane na mokro w szalunkach. Beton C25/30, a w budynku nr 8 C30/37, stal konstrukcyjna AIIIIN B500SP. Oparcie nadproży i belek na murze min. 25cm. Nad otworami drzwi wewnątrznych i niektórych otworów okiennych projektuje się systemowe nadproża prefabrykowane.

Belki żelbetowe prefabrykowane dobrane na podstawie katalogu elementów prefabrykowanych. Beton C50/60, stal pasywna AIIIIN, stal aktywna w postaci cięgien sprężających 7-mio drutowych o średnicy 12,5mm lub 15,7mm i nominalnej wytrzymałości na rozciąganie 1860 MPa.

Lokalizację występowania belek żelbetowych monolitycznych i prefabrykowanych przedstawiono na poszczególnych rysunkach konstrukcyjnych.

SŁUPY

Słupy żelbetowe, wylwane na mokro w szalunkach, beton C25/30, a w budynku nr 8 C30/37, stal konstrukcyjna AIIIIN B500SP.

Słupy żelbetowe prefabrykowane, beton C50/60, stal konstrukcyjna AIIIIN B500SP.

Lokalizację występowania słupów żelbetowych monolitycznych i prefabrykowanych przedstawiono na poszczególnych rysunkach konstrukcyjnych.

SCHODY

- *Budynek nr 8*

Schody wewnętrzne płytowe, żelbetowe monolityczne gr. 15cm, zbrojone stalą żebrowaną klasy AIIIIN B500SP, beton klasy C30/37.

TRZONY WINDOWE

- *Budynek nr 8*

Trzony windowe żelbetowe monolityczne gr. 20cm. Płyty denne podszybia gr. 40cm, płyty nadszybia gr. 22cm. Trzony windowe zbrojone stalą żebrowaną klasy AIIIIN B500SP, beton C30/37.

DACH

- *Budynek nr 3, budynek nr 4, budynek nr 5 – część produkcyjna, budynek nr 6, budynek nr 7, budynek nr 9,*

Konstrukcja dachu w systemie bezpłatwiowym, warstwę nośną w budynkach nr 3, nr 4, nr 5, nr 6 i nr 9 stanowi blacha trapezowa T135P gr. 0,75mm, str. pozytywny, w układzie wieloprzęsłowym, w budynku nr 7 warstwę nośną stanowi blacha trapezowa T150 gr. 1,0mm, str. pozytywny, w układzie wieloprzęsłowym, blacha stalowa o gwarantowanej granicy plastyczności $f_y=320$ MPa.

- *Budynek nr 5 – część biurowa, budynek nr 8*

Dach zaprojektowano jako żelbetowy stropodach płaski. Szczegółowy opis pod pozycją STROPY I STROPODACH.

PODKONSTRUKCJA STALOWA

W poszczególnych budynkach projektuje się podkonstrukcję stalową, do mocowania stolarki okiennej, drzwiowej, bram, płyt warstwowych ścian wewnętrznych oraz do mocowania świetlików dachowych i central wentylacyjnych.

Podkonstrukcja pod stolarkę okienną i drzwiową wykonana z kształtowników RK100x100x4, podkonstrukcja pod bramy wykonana z kształtowników RK100x100x4, RK150x150x6 oraz RP150x100x4. Podkonstrukcja pod wewnętrzne ściany z płyt warstwowych z profili HEA140. Podkonstrukcja pod świetliki dachowe, centrale wentylacyjne oraz otwory wentylacyjne wykonana z profili CE270 i CE220. Połączenia śrubowe i spawane. Połączenia elementów stalowych z konstrukcją prefabrykowaną za pomocą kotew sworzniowych Fisher FAZ II (stolarka okienna, drzwiowa i podkonstrukcja pod bramy i ściany wewnętrzne) oraz kotew Fisher FIS A na zaprawie chemicznej FIS EM (podkonstrukcja pod świetliki dachowe i centrale wentylacyjne). Stal konstrukcyjna S355 J0.

POSADZKA NA GRUNCIE

- *Budynek nr 3, budynek nr 4*

Nawierzchnia wewnątrz hali z kostki betonowej. Podbudowę pod nawierzchnię wykonać z opisem technicznym branży drogowej.

- *Budynek nr 1, budynek nr 2, budynek nr 5 – część produkcyjna, budynek nr 6, budynek nr 7, budynek nr 9*

Posadzka przemysłowa w formie płyty żelbetowej na gruncie gr. 20cm wykonana z betonu klasy C30/37 zbrojonego włóknami polimerowymi o wytrzymałości na rozciąganie większej bądź równej 800MPa w ilości nie mniejszej 2,0kg/m³. Dodatkowo projektuje się zbrojenie dolne w postaci siatek zbrojeniowych z prętów o średnicy 8mm w rozstawie 150x150mm. Pod płytą żelbetową warstwa izolacji termicznej grubości 10cm ze styropianu ekstrudowanego XPS 300, o naprężeniu ściskającym ≥ 130 kPa. Pomiędzy płytą żelbetową gr. 20cm a izolacją termiczną należy wykonać warstwę poślizgową w postaci folii polietylenowej o grubości $\geq 0,2$ mm, poniżej warstwy izolacji termicznej warstwa chudego betonu C8/10 o grubości 10cm.

- *Budynek nr 6 – część magazynowa*

Posadzka przemysłowa w formie płyty żelbetowej na gruncie gr. 25cm wykonana z betonu klasy C30/37 zbrojonego włóknami polimerowymi o wytrzymałości na rozciąganie większej bądź równej 800MPa w ilości nie mniejszej 2,0kg/m³. Dodatkowo projektuje się zbrojenie dolne w postaci siatek zbrojeniowych z prętów o średnicy 8mm w rozstawie 150x150mm. Pod płytą żelbetową warstwa izolacji termicznej grubości 10cm ze styropianu ekstrudowanego XPS 300, o naprężeniu ściskającym $\geq 130\text{kPa}$ pomiędzy płytą żelbetową gr. 25cm a izolacją termiczną należy wykonać warstwę poślizgową w postaci folii polietylenowej o grubości $\geq 0,2\text{mm}$, poniżej warstwy izolacji termicznej warstwa chudego betonu C8/10 o grubości 10cm.

- *Budynek nr 6 – część biurowa, budynek nr 8*

Płyta posadzkowa na gruncie gr.15cm, beton klasy C20/25 zbrojony włóknami polimerowymi o wytrzymałości na rozciąganie większej bądź równej 800MPa w ilości nie mniejszej 2,0kg/m³. Warstwy wykończeniowe zgodnie z projektem architektury.

Warstwy podbudowy pod posadzki przemysłowe we wszystkich budynkach:

- podbudowa górna: piasek różnoziarnisty stabilizowany cementem, alternatywnie beton podkładowy klasy C12/15, minimalna grubość podbudowy: 10cm, moduł odkształcenia wtórnego $E_{v2} \geq 120\text{MPa}$, wskaźnik zagęszczenia $I_s = 1,00 - 1,03$,
- podbudowa dolna: pospółka lub kruszywo stabilizowane mechanicznie w postaci kruszywa łamanego, minimalnej grubość podbudowy: 50cm, moduł odkształcenia wtórnego $E_{v2} = 70\text{MPa} - 100\text{MPa}$, wskaźnik zagęszczenia $I_s = 0,97 - 1,00$,
- podłoże gruntowe: podłoże żwirowe lub z pospółki zagęszczonej do $I_s = 0,97 - 1,00$, moduł odkształcenia wtórnego $E_{v2} \geq 45\text{MPa}$.

Dodatkowo w przypadku podbudowy górnej i dolnej wymaga się spełnienia warunku: $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$. Płytę posadzki należy dylatować zgodnie z poniższym opisem. Dylatacje stykowe należy wykonywać w kierunku poprzecznym do układu hali. Dylatacje wykonać przy użyciu systemowych, stalowych profili dylatacyjnych o wysokości równej wysokości posadzki. Dylatacje skurczowe naciąć w płycie posadzki na głębokość ok. 1/3 grubości płyty posadzki i o szerokości ok. 3mm, najwcześniej w momencie gdy piła nie wrywa ziaren kruszywa, tj. między 8 a 48 godziną po wykonaniu posadzki, w zależności od warunków dojrzewania betonu. Po upływie ok. 30 dni szczeliny wypełnić elastyczną masą dylatacyjną. Wokół słupów zewnętrznych i wewnętrznych wykonać dylatację oddzielenia poprzez wykonanie nacięcia na głębokość 1/3 grubości posadzki o szerokości ok. 3mm w tzw. kształcie półkaro. Dopuszcza się stosowanie nacięć wokół słupów w postaci półkola. Każde naroże słupa należy dodatkowo zbroić prętami 3#12mm układanymi w poziomie, w jednej warstwie o rozstawie 5cm. Dylatację oddzielenia posadzki od belek podwalinowych należy wykonać jako dylatację obwodową poprzez umieszczenie między posadzką a oddzielnym elementem, profili z nienasiąkliwej pianki polietylenowej (PE) grubości 0,5cm.

III.C.4 BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

Zgodnie z warunkami ochrony przeciwpożarowej:

Budynek nr 1, budynek nr 5 – część biurowa, budynek nr 6 – część biurowa, zaliczone zostały do klasy odporności pożarowej budynku „D” i powinny spełniać następujące wymagania:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	główna konstrukcja nośna	Konstrukcja dachu	strop ¹⁾	ściana zewnętrzna ^{1),2)}	ściana wewnętrzna ¹⁾	przekrycie dachu ³⁾
"D"	R 30	R (-)	REI 30	EI 30(o-i)	(-)	(-)

Budynek nr 8, zaliczony został do klasy odporności pożarowej budynku „B” i powinny spełniać następujące wymagania:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	główna konstrukcja nośna	Konstrukcja dachu	strop ¹⁾	ściana zewnętrzna ^{1),2)}	ściana wewnętrzna ¹⁾	przekrycie dachu ³⁾
"B"	R 120	R 30	REI 60	EI 60(o-i)	EI 30	RE 30

Budynek nr 2, budynek nr 3, budynek nr 4, budynek nr 5 – część produkcyjna, budynek nr 6 – część magazynowa, budynek nr 7, budynek nr 9, zaliczone zostały do klasy odporności pożarowej budynku „E”, dla której nie stawia się wymagań co do odporności ogniowej poszczególnych elementów budynku.

Dla elementów żelbetowych wymagana nośność ogniową uzyskano przez dobranie odpowiedniej grubości otuliny zbrojenia i odpowiednich wymiarów elementów.

Dla elementów konstrukcji stalowej projektuje się zabezpieczenie do wymaganej klasy odporności ogniowej poprzez pomalowanie ogniochronnym zestawem malarskim (farba epoksydowa, farba pęczniejąca i farba poliuretanowa) do wymaganej odporności ogniowej.

III.C.5 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Wszystkie elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe. Elementy muszą spełniać wymagania dla kategorii korozyjności C3 (średnia korozyjność), a tym samym średnia grubość powłoki cynkowej musi wynosić 45–85 µm.

III.C.6 INNE WYMAGANIA I ZAŁOŻENIA

- projektowany okres użytkowania: 50lat
- klasa ekspozycji: XC1
- Spoiny należy sprawdzać poprzez badania wizualne (VT) oraz badania nieniszczące (NDT) ultradźwiękowe (UT) wg PN-EN ISO 17640:2011

III.C.7 OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE PRZYJĘTE W OBLICZENIACH

Obciążenia użytkowe zgodnie z punktem II.C.4 projektu budowlanego konstrukcji.

III.C.8 RODZAJ ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW KONSTRUKCYJNYCH:

- Beton klasy:
 - C12/15 – beton podkładowy
 - C20/25 – beton posadzki
 - C25/30 – elementy żelbetowe wykonywane na placu budowy
(bez budynku nr 8)
 - C30/37 – płyty posadzkowe, elementy żelbetowe wykonywane na placu
Budowy – budynek nr 8
 - C50/60 – elementy żelbetowe prefabrykowane
- Stal zbrojeniowa:
 - AIIN B500 SP – zbrojenie główne, stal pasywna elementów pref. sprężonych,
 - Cięgna sprężające 7-mio drutowe – nominalna wytrzymałość na rozciąganie
1860MPa – stal aktywna elementów pref. sprężonych,
- Bloczki silikatowe gr. 25cm, o średniej wytrzymałości na ściskanie 20 MPa i klasie gęstości 1,4
- Bloczki silikatowe gr. 20cm, o średniej wytrzymałości na ściskanie 20 MPa i klasie gęstości 1,4
- Stal profilowa: S335 J0
- Elektrody: PN-EN 499: E42 4 B 38
- Śruby: ISO 4014-8.8-B, ISO 4014-A2-70-B
- Nakrętki: ISO 4032-8-B, ISO 4032-A2-70-B
- Podkładki: ISO 7089-300HV, ISO 7089-A2-70
- Kotwy sworzniowe: Fischer FAZ II,
- Kotwy mocowane chemiczne: Fischer FIS A na zaprawie chemicznej Fisher FIS EM

III.C.9 UWAGI I ZALECENIA:

- Zaleca się sprawdzenie warunków gruntowych w wykopie budowlanym, do odbioru wykopów fundamentowych zaleca się wezwać projektanta i uprawnionego geologa,
- O zamiarze wprowadzenia zmian do przyjętych w niniejszym opracowaniu rozwiązań budowlano - konstrukcyjnych, przez osoby uczestniczące w procesie budowlanym należy niezwłocznie powiadomić projektanta,
- Wszystkie roboty budowlane wykonywane przy budowie projektowanego obiektu należy realizować zgodnie z zatwierdzonym decyzją projektem budowlanym, obowiązującymi przepisami, normami budowlanymi oraz tzw. sztuką budowlaną, pod fachowym nadzorem osoby posiadającej uprawnienia do kierowania i nadzorowania robót budowlanych (kierownik budowy), o odpowiedniej specjalności,
- Zbrojenie elementów żelbetowych, konstrukcyjnych należy wykonać zgodnie z projektem konstrukcji - przed zabetonowaniem i zakryciem, należy zgłosić do odbioru technicznego kierownikowi budowy,
- Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby i materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, na które wydano odpowiednie świadectwa, atesty, certyfikaty, aprobaty techniczne i inne deklaracje zgodności z normami itp.,
- Przed zamówieniem konstrukcji stalowych i prefabrykowanych wymiary należy sprawdzić ze stanem rzeczywistym na budowie. Projektant konstrukcji nie ponosi odpowiedzialności za niezgodności z tego tytułu,
- W przypadku istotnych zmian lub niezgodności należy skontaktować się z Projektantem konstrukcji.

Opracował:

PRACOWNIA PROJEKTOWA F-11

31-513 KRAKÓW, UL. OLSZAŃSKA 7A, TEL/FAX (12) 411 31 02, E-MAIL: BIURO@F-11.PL WWW.F-11.PL