

Opis techniczny – spis zawartości:

2.1 Opis ogólny.

2.1.1 Podstawa opracowania.

2.1.2 Przedmiot opracowania.

2.1.3 Ogólna charakterystyka obiektu.

2.1.4 Normy i normatywy i wykorzystane materiały.

2.2 Opis szczegółowy

2.2.1 Warunki gruntowe i fundamenty.

2.2.2 Część nadziemna budynku kotłowni.

2.2.3 Część nadziemna żelbetowa w obszarze wiaty.

2.2.4 Zadaszenie wiaty.

2.2.5 Komin.

2.2.6 Warunki wykonania.

2.2.7 Zabezpieczenie antykorozyjne.

2.2.8 Warunki ogólne montażu.

2.2.9 Instrukcja postępowania z ponadnormatywnymi opadami śniegu

I. OPIS TECHNICZNY

2.1 Opis ogólny.

2.1.1 Podstawa opracowania.

- Projekt Budowlany: „Budowa i rozbudowa ciepłowni w oparciu o kocioł opalany zrębkami wraz z budową komina i wiaty na zrębki”
- Umowa i uzgodnienia z projektantem generalnym i inwestorem.
- Dokumentacja fotograficzna.
- Normy i normatywy techniczne oraz literatura związana z tematem.
- Konsultacje branżowe.
- Wytyczne technologiczne.
- Pomiary inwentaryzacyjne w terenie.
- Mapa dc projektowych.
- Inne warunki i opinie wymagane przepisami.

Adres Inwestycji:

ul. Nidzicka 19, 13-200 Działdowo, dz. o nr ewid. 239/4 i 239/7

2.1.2 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy w części konstrukcyjnej przedsięwzięcia związanego budową i rozbudową ciepłowni w oparciu o kocioł opalany zrębkami wraz z budową komina i wiaty na zrębki na działce o nr ewid. 239/4 i 239/7 w miejscowości Działdowo.

2.1.3 Ogólna charakterystyka obiektu.

Przedsięwzięcie będące tematem niniejszego opracowania pod kątem konstrukcyjnym składa się z trzech głównych części: projekt budynku kotłowni, projekt wiaty na zrębki wraz z „podłogą ruchomą” oraz pomieszczeniem wygarniaczy a także projekt komina zewnętrznego o wysokości H=35m.

Opis ogólny projektowanego budynku kotłowni.

Projektowany budynek kotłowni ma znajdować się w odległości ~13m od budynku istniejącej kotłowni. Wymiary gabarytowe przedmiotowego budynku wynoszą: B~13,0m x L~18,5m x H~12,5m. Główną konstrukcją nośną projektowanego obiektu są ramy poprzeczne, zlokalizowane w rozstawach 6,0m. Konstrukcja budynku jest żelbetowo – stalowa. Ze względu na fakt zlokalizowania w osi J ściany oddzielenia pożarowego REI240, została ona zaprojektowana jako monolityczna żelbetowa do wysokości +4,50m, natomiast powyżej jako szkielet żelbetowy (słupy + wieńce) z wypełnieniem murowanym. Słupy żelbetowe te same ściany pełnią również rolę słupów nośnych ram poprzecznych. Zarówno rygle dachowe, jak i wszystkie pozostałe słupy nośne (główne, szczytowe i skrajne) są zaprojektowane jako stalowe. Konstrukcja dachu w postaci rygli dachowych na których to oparte są płatwie stalowe w układzie 3-przęsłowym, usztywnione poprzecznie poprzez tężniki dachowe. Spadek dachu o wartości 6°. Pomiedzy słupami budynku została zaprojektowana ryglówka do mocowania płyt ściennych. W środkowych polach zarówno płaszczyzna dachu jak i ścian została stężona. Wewnątrz projektowanego budynku kotłowni zlokalizowano szereg fundamentów i kanałów, zgodnie z wytycznymi technologicznymi.

Opis ogólny projektowanej wiaty na zrębki.

Projektowana wiaty na zrębki ma wymiary gabarytowe: B≈31,0m x L≈44,0m x H≈9,3m. Konstrukcja wiaty stalowo-żelbetowa, tj. konstrukcja dachu stalowa, natomiast pozostała część wiaty, tj. słupy nośne, ściany oporowe i trzony wzmacniające, zostały zaprojektowane jako żelbetowe. Po obwodzie wiaty przewidziano żelbetową ścianę oporową do wysokości 4,5m nad poziomem posadzki. Jedynym wyjątkiem są pola pomiędzy osiami E-F, gdzie przewidziano możliwość komunikacji.

W obrębie wiaty znajduje się tzw. „podłoga ruchoma”, która jest po obwodzie otoczona ścianami oporowymi do wysokości h=4,5m a także pomieszczenie wygarniaczy hydraulicznych. W obrębie pomieszczenia wygarniaczy przewidziano kanał i poszerzenia, zgodnie z wytycznymi technologicznymi. Spadek dachu wiaty o wartości 7°, symetrycznie względem osi podłużnej wiaty.

Stal na obiekt: S235JR (elementy drugorzędne), S355J2 (główne elementy nośne).

Stal zbrojeniowa: A-IIIIN.

Beton: B25, B37 (fundament komina, fundament pod siłowniki hydrauliczne i fundament pod główne urządzenia technologiczne).

2.1.4 Normy i normatywy i wykorzystane materiały.

- 1) PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 2) PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 3) PN-80/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- 4) PN-80/B-02001 Obciążenia stałe. Obciążenia budowli.
- 5) PN-80/B-02003 Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe. Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- 6) PN-80/B-02010/Az1:2006 Obciążenie śniegiem. Obciążenia w obliczeniach statycznych.
- 7) PN-77/B-02011/Az1:2009 Obciążenie wiatrem. Obciążenia w obliczeniach statycznych.
- 8) PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Grunty budowlane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 9) PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia symbole, podział i opis gruntów.
- 10) „Opinia geotechniczna dla projektu budowy budynku kotła i wiaty w Działdowie przy ul. Nidzickiej”, wykonana przez GEOP Firma Geologiczna mgr Adam Oprzyński, sierpień 2017.

2.2 Opis szczegółowy

2.2.1 Warunki gruntowe i fundamenty.

Warunki gruntowe na terenie projektowanego przedsięwzięcia.

Opierając się na opracowaniu „Opinia geotechniczna dla projektu budowy budynku kotła i wiaty w Działdowie przy ul. Nidzickiej”, wykonana przez GEOP Firma Geologiczna mgr Adam Oprzyński, sierpień 2017 stwierdza się, że na terenie objętym planowaną inwestycją występują proste warunki gruntowe, pozwalające na posadowienie projektowanych obiektów w sposób bezpośredni. W przewidywanym poziomie posadowienia oraz bezpośrednio pod nimi zalegają grunty niespoiste w postaci piasków: drobnych, średnich oraz grubych o ID=0,50-0,60. W 3 na 6 otworach badawczych stwierdzono występowanie nasypów niebudowlanych, które to wg badań

miały warstwy od 0,9m do 2,10m. Ponieważ warstwy te kategorycznie nie nadają się do posadowienia obiektów budowlanych, podczas prac ziemnych należy je wybrać i w zależności od lokalnych przewidywanych poziomów posadowienia zastąpić warstwą nośną (np. zagęszczony piasek).

Podczas przeprowadzenia przedmiotowych badań nie stwierdzono występowania wód gruntowych. W związku z powyższym przyjęto posadowienie bezpośrednie obiektu i przy jego projektowaniu uwzględniono wartości paramentów technicznych gruntów wg powyższego opracowania.

Fundamenty i posadowienie projektowanego budynku.

Zaprojektowano bezpośrednie posadowienie projektowanego budynku kotłowni. Posadowienie realizowane jest w postaci stóp fundamentowych oraz ław żelbetowych.

W osi J zaprojektowano wspólną ławę żelbetową Ł-3 pod słupy żelbetowe S4 i S-5. W osiach I (od osi J do K), K oraz 5 (od I do K) posadowienie realizuje się poprzez żelbetowe stopy fundamentowe ST- do ST-3 pod słupy stalowe w sposób monolityczny połączone z belkami podwalinowymi BP-1 do BP-3 o szerokości B=0,20m. Grubość wszystkich fundamentów (stopy i ławy) pod konstrukcję budynku kotłowni wynosi h=0,40m. Gabaryty poszczególnych stóp fundamentowych – wg rzutu fundamentów.

Ławy żelbetowe należy zbroić prętami podłużnymi Ø16mm co 20cm i poprzecznymi Ø16 co 15cm (A-IIIN) górami i dołem. Stopy zbrojone dwukierunkowo prętami Ø16mm co 20cm (stal A-IIIN) górami i dołem, trzony zbrojone prętami głównymi Ø20 (A-IIIN), strzemiona Ø8 co 10/20cm (A-I). Przy betonowaniu stóp i ław żelbetowych należy pamiętać o umiejscowieniu w szalunkach nawiązek dla trzonów/słupów żelbetowych. Beton na wszystkie fundamenty to B25, pod wszystkie fundamenty należy wykonać warstwę chudego betonu (B15) o grubości min 10cm.

Fundamenty i posadowienie urządzeń technologicznych wewnątrz projektowanego budynku.

W obrębie projektowanego budynku kotłowni zaprojektowano fundamenty pod urządzenia i technologię a także kanały kablowe zgodnie z wytycznymi części technologicznej opracowania. Głównym fundamentem jest FT.1, stanowiący zagłębienie pod przenośnik popiołu (poz. góry płyty dennej -3,10m), na którym to zlokalizowano pyłę górną jako element nośny na którym będzie spoczywać fragment kotła, boiler, ekonomizer oraz multicyklon. Grubość płyty dennej wynosi 50cm, grubość płyty górnej wynosi 40cm. Płyta górna ze względu na liczne otworowanie została wzmocniona przez dodatkowe podpory w formie słupów żelbetowych o przekroju B=H=40x40cm a także belkę o przekroju B=40cm x H=0,60cm. Poza obrębem zagłębienia (płyty górnej), w polach w których planuje się oparcie urządzeń, fundament został zaprojektowany jako blokowy o zmiennej, skokowej grubości płyty (zgodnie z rysunkiem rzutu fundamentów). Dodatkowo zaprojektowano 4 stopy fundamentowe FF.1 i FF.1a pod esp a także kanał zagłębiony na poz. -1,0m.

Fundament blokowy FT.1 należy zbroić dwukierunkowo górami i dołem prętami Ø20 (stal A-IIIN) w rozstawie 15cm, dodatkowo w części środkowej wysokości siatkami Ø16 co 30cm. Fundamenty stopowe FF.1 i FF.1a należy zbroić prętami Ø16, tj. w części stopowej Ø16 co 20cm dwukierunkowo dołem i górami, części słupowe pręty główne 8Ø16, strzemiona Ø8 co 10/20cm.

Beton na fundament FT.1 to B37, natomiast na FF.1 i FF.1a to B25. Pod wszystkie fundamenty należy wykonać warstwę chudego betonu (B15) o grubości min 10cm.

Uwaga:

Geometrię poszczególnych elementów żelbetowych związanych z technologią oraz ich zbrojenie, należy traktować orientacyjnie. Ostateczna geometria może być ustalona dopiero na podstawie szczegółowych

wytucznych technologicznych, opracowanych po wyborze wszystkich urządzeń technologicznych mających wpływ na przedmiotową geometrię. Dlatego też ostateczne opracowanie fundamentów pod urządzenia będzie można wykonać dopiero wtedy, kiedy będą znane wszystkie szczegóły dobranych urządzeń, tj. ich ciężary, sposoby oparcia a także dokładna lokalizacja.

Fundament pod komin FK.1.

Fundament pod komin stalowy H=35m został przyjęty na podstawie wstępnych wytucznych dotyczących typu konstrukcji komina: pojedyncza rura stalowa. Fundament charakteryzuje się następującymi gabarytami: B=L=5,00m x H=1,8m (część stopowa) i B=L=2,00m x H=1,5m (trzon). Zbrojenie główne zaprojektowano w formie prętów Ø20 w rozstawie 15cm, dwukierunkowo górą i dołem w części dolnej płytowej oraz górą w części górnej-cokole. Pręty pionowe po obwodzie płyty dolnej oraz cokołu Ø20 co 15cm. Dodatkowo należy wykonać dwie warstwy siatek przeciwskurczowych, zarówno w płycie dolnej jak i cokole. Beton na fundament FK.1 to B37.

Należy jednak wyraźnie zaznaczyć, że komin jest obiektem technologicznym i decyzję o jego typie należy podjąć na etapie szczegółowego projektu wykonawczego technologii i dobierania wszystkich urządzeń technologicznych. Typ konstrukcji komina (stalowy w formie pojedynczej rury lub stalowy kratowy) ma bezpośredni wpływ na jego fundament. Szczegółowe obliczenia zarówno samego komina jak i jego fundamentu należy więc przeprowadzić raz jeszcze na etapie uszczegóławiania projektu technologii, kiedy to będą znane wszystkie dane.

Fundamenty i konstrukcje związane z podłogą ruchomą.

Zaprojektowano skrzynię żelbetową PPR.1 dla potrzeb tzw. „podłogi ruchomej”. Konstrukcja w ma postać płyty żelbetowej o wymiarach w rzucie B=7,0m x L=10,75m i grubości h=0,40m o poziomie górnym +0,05m (płyta nośna). W płycie należy zlokalizować poprzecznie profile stalowe, umożliwiające prawidłową pracę „podłogi ruchomej”. Profile tychże elementów oraz ich lokalizację należy dobrać na etapie szczegółowego projektu technologicznego. W drugim etapie ma być wykonywana warstwa betonowa do poz.+0,20m, w której będą umieszczone profile stalowe podłużnie. Płytę należy zbroić prętami Ø12 w rozstawie 25cm dwukierunkowo górą i dołem. Całość wykonać wg rysunków konstrukcyjnych.

W obrębie pomieszczenia wygarniaczy projektuje się fundament FS.1, stanowiący posadowienie dla kotwienia siłowników hydraulicznych a także pod ściany w osiach I i G. W obrębie FS.1 znajduje się obniżone pole dla potrzeb pracy przenośnika łańcuchowego – poziom górny skrzyni -1,0m oraz dla potrzeb montażu i kotwienia siłowników – poziom górny -0,10m. Fundament należy zbroić prętami poprzecznymi Ø20 górą w rozstawie 15cm, dołem Ø16 co 15cm, a podłużnie prętami Ø16 analogicznie. Dodatkowo należy zastosować pośrednią siatkę zbrojeniową z prętów Ø12 o oczku 30cm. W górnej części fundamentu, w miejscach występowania siłowników hydraulicznych należy przewidzieć ich sposób mocowania (kotwienia) do fundamentu. Opracowanie takie należy wykonać na etapie szczegółowego projektu technologicznego, kiedy to będą znane rozwiązania dotyczące geometrii elementów mocujących wynikających z technologii.

W osiach I oraz G należy w w szalunkach umieścić pręty startowe pionowe Ø12 (na odcinkach ścian SC-1a), natomiast na odcinku ściany S.C.-2a pręty startowe pionowe Ø16, stanowiące nawiązki dla tychże ścian żelbetowych. Natomiast w osi I na przecięciu osi I-H należy w szalunkach umieścić pręty Ø20 stanowiące nawiązki pod słupy żelbetowe S-6 o przekroju B=0,40m x H=0,55m. Płyta denna fundamentu FS.1 stanowi również oparcie dla słupa S-4, na potrzeby którego również należy w fundamencie umieścić pręty pionowe

(startery) $\varnothing 20$. Pręty te zostały wydane na rysunku słupów S-4. W części ściennej należy przewidzieć dylatację pomiędzy elementami fundamentu od strony osi I oraz osi J – uciągłona jest jedynie płyta fundamentowa o gr.40cm.

Beton na fundament FS.1 to B37, na płytę PPD.1 B25. Pod wszystkie fundamenty należy wykonać warstwę chudego betonu (B15) o grubości min 10cm.

Posadowienie i fundamenty wiaty na zrębki.

Fundamenty pod wiatę na zrębki zaprojektowano w formie ław żelbetowych o szerokości: Ł-1 równej B=2,50m oraz Ł-2 również B=2,80m. Ławy żelbetowe należy zbroić prętami podłużnymi i poprzecznymi $\varnothing 16$ mm, podłużne co 20cm, poprzeczne co 15cm (A-IIIIN) górą i dołem. Wszystkie gabaryty fundamentów oraz ich poziomy posadowienia należy wykonać zgodnie z rysunkiem rzutu fundamentów. Beton na wszystkie fundamenty to B25, pod fundamenty należy wykonać warstwę chudego betonu (B15) o grubości min 10cm.

Wytyczne ogólne dotyczące wykonania fundamentów:

1. Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.
2. Osie modularne powinny być przeniesione w sposób geodezyjny i potwierdzone przez uprawnionego geodetę w dzienniku budowy.
3. Nie wolno przystępować do montażu konstrukcji budynku bez wcześniejszego obsypania i zagęszczenia gruntu wokół podstawy fundamentów.
4. Montaż budynku należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Nie dopuszcza się do użycia do montażu elementów, których jakość nie odpowiada warunkom technologicznym i konstrukcyjnym danego elementu. Elementy użyte do montażu muszą posiadać atest.

UWAGA: wszystkie prace budowlane należy wykonać zgodnie z " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych". tom I. Budownictwo Ogólne oraz warunki BHP jakie obowiązują w budownictwie.

2.2.2 Część nadziemna budynku kotłowni.

Ścianę S.C.-3 budynku kotłowni w osi J zaprojektowano jako szkieletową żelbetową z wypełnieniem murem. Słupy ściany pełnią rolę usztywniającą dla ściany a także stanowią podpory dla rygli stalowych ram głównych budynku. Przekroje słupów żelbetowych kształtują się następująco: S-4: B=0,40 x H=0,80m oraz S-5: B=0,70 x H=0,80m (poszerzenie ze względu na kotwienie dochodzącej od strony podłogi ruchomej belki tarczy). Słupy należy zbroić zbrojeniem w postaci prętów głównych $\varnothing 20$: po 5 sztuk na krótszym boku w przypadku S-5, oraz po 4 na krótszym boku w przypadku S-4, zbrojenie poziome w formie strzemion 4-ciętych $\varnothing 8$ w rozstawie 10/20cm. Słupy połączone są ze sobą poprzez wieńce o przekroju B=H=0,35m zlokalizowane na poziomach: +7,50m, +10,50m i +12,80m. Całość konstrukcji szkieletowej należy zazbroić tak, aby umożliwić uciąglenie zbrojenia a elementy wzajemnie przenikające się betonować jednocześnie.

Całość konstrukcji żelbetowej należy wykonać z betonu B25.

Uwaga: konstrukcję ściany w osi J należy wykonać w klasie odporności REI240!

Pozostała część budynku kotłowni zaprojektowana została w formie szkieletu stalowego. Słupy stalowe główne w osi II i III zaprojektowano z profilu IPE360, słupy szczytowe IPE270, natomiast słupy skrajne z profilu HEA200. Rygle główne należy wykonać z profilu IPE450, rygle szczytowe z profilu HEA200. Wszystkie rygle mocowane są do słupów żelbetowych w sposób przegubowy, natomiast ze słupami stalowymi połączenia są

sztywne. Płatwie dachowe zaprojektowano jako elementy 3-przęsłowe z profili IPE160. Płatwie okapowe zaprojektowano z profilu zamkniętego RK120x5. Rozstaw płatwi wynosi 2,0m. Pomiędzy płatwiami należy zastosować łożyska, zgodnie z rysunkiem rzutu dachu. Środkowe pola zarówno dachowe, jak i ścienne należy stężyć za pomocą prętów $\varnothing 20$. Pomiędzy słupami stalowymi należy zastosować ryglówkę w postaci profili zamkniętych RK120x5 w rozstawie $\sim 2,75$ m.

Stal na wszystkie elementy to S355J2.

2.2.3 Część nadziemna żelbetowa w obszarze wiaty.

Konstrukcja stalowa zadaszenia wiaty została zaprojektowana jako posadowiona na żelbetowych słupach, stanowiących jednocześnie wzmocnienie dla żelbetowych ścian oporowych. Rozstaw słupów nośnych wzdłuż ścian w osiach 1 i 5 wynosi osiowo 5,7m i 4,60m, natomiast rozstaw trzonów wzmacniających w ścianie szczytowej w osi A wynosi 3,0m, natomiast w osi G wynosi 6,0m. Przekrój słupów wynosi: S-1 i S-7: $B=0,40$ m x $H=0,60$ m; S-2: $B=0,40$ m x $H=0,70$ m, S-3: $B=0,90$ m x $H=0,70$ m oraz S-6: $B=0,40$ m x $H=0,55$ m, przekrój trzonów wynosi odpowiednio: T-1 oraz T-3: $B=H=0,40$ m; T-2: $B=0,40$ m x $H=0,50$ m. Słupy i trzony należy zbroić prętami głównymi $\varnothing 20$ w ilości 6 sztuk (po 3 sztuki na boku w kierunku nośnym), strzemiona $\varnothing 6$ w rozstawie 10/20cm, stal A-IIIIN.

Wzdłuż obwodu wiaty zaprojektowano ściany żelbetowe do wysokości $H=+4,5$ m pełniące rolę ścian oporowych. Są to odpowiednio: SC-1 (gr. $B=0,25$ m) w osi 1, A i G, SC-2 (gr. $B=0,30$ m) w osi 5. Ścianę SC-1 należy zbroić prętami pionowymi $\varnothing 16$ od strony wewnętrznej wiaty do wysokości 2,5m (powyżej $\varnothing 12$) oraz prętami pionowymi $\varnothing 12$ od strony zewnętrznej wiaty, rozstaw prętów wynosi 15cm. Pręty poziome to $\varnothing 12$ co 15cm. Ściana SC-2 jest zbrojona obustronnie pionowymi prętami $\varnothing 16$ w rozstawie co 15cm do wysokości 2,50m, powyżej $\varnothing 12$, pozostałe zbrojenie jak przy SC-1.

Zaprojektowano pomieszczenie wygarniaczy pomiędzy osiami I-II i G-I. Ściany żelbetowe obwodowe SC-1a należy zbroić analogicznie jak SC-1, jedyną różnicą jest zastąpienie prętów pionowych $\varnothing 16$ prętami $\varnothing 12$. Na przedłużeniu osi lokalizacji belki-tarczy BT.1, znajduje się ściana SC-2a. Ściana ta ma grubość $B=0,30$ m i należy ją zbroić analogicznie jak ścianę SC-2.

Pomieszczenie wygarniaczy należy zamknąć od góry poprzez wykonanie płyty żelbetowej PS.1 na poz. $+4,5$ m (górze płyty). Płytę o grubości $H=0,20$ m należy zbroić dwukierunkowo górą i dołem prętami głównymi $\varnothing 12$ w rozstawie 15cm.

W obrębie podłogi ruchomej zlokalizowano ścianę-tarczę BT.1 o dł. 7,0m o grubości $B=0,30$ m, na której to posadowiono 2 słupy żelbetowe S-8 o przekroju $B=0,30$ m x $H=0,40$ m, stanowiące podpory dla dachu stalowego.

Uwaga: konstrukcję ściany w osi J oraz w osi 1 na odcinku A-B, wzdłuż całej osi A, wzdłuż osi 5 na odcinku osi A-B oraz osi F–I, należy wykonać jako R240, zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie architektonicznym.

Całość konstrukcji żelbetowej należy wykonać z betonu B25.

2.2.4 Zadaszenie wiaty.

Zaprojektowano stalową konstrukcję zadaszenia wiaty na zrębki.

Głównymi elementami nośnymi są dźwigary kratowe rozpięte pomiędzy osiami 1 – 5 (rozpiętość osiowa 30m) w rozstawie wynoszącym 5,70m. Zaprojektowano elementy kratownic z następujących profili: pas górny –

HEA 160, pas dolny – HEA 140, krzyżulce i słupki – RK70x4, RK60x4. Wysokość osiowa pomiędzy pasami górnymi i dolnymi w środku rozpiętości kraty wynosi $h=3,0\text{m}$, spadek pasów górnych wynosi 7° i jest symetryczny.

Pasy dolne krat należy usztywnić poprzez zastosowanie tężników biegnących wzdłuż osi podłużnej hali w rozstawie $\sim 6,7\text{m}$, profile na tężniki to RK80x3.

Płatwie zlokalizowano w rozstawie $\sim 2,25\text{m}$ i zaprojektowano z profilu IPE160, natomiast płatwie okapowe z profilu zamkniętego RK100x4. Dla zwiększenia sztywności poprzecznej płatwi należy zastosować tężniki płatwi w postaci profili RK60x4 w połowie ich rozpiętości pomiędzy podporami. Dla usztywnienia całości konstrukcji należy zastosować stężenia dachowe w skrajnych (szczytowych) polach a także symetrycznie wzdłuż pól skrajnych podłużnych. Stężenia wykonać z prętów $\varnothing 20$.

Pomiędzy osiami G – I, tj. nad pomieszczeniem siłowników hydraulicznych oraz nad podłogą ruchomą, ma miejsce zwężenie wiaty (18m osiowo pomiędzy skrajnymi podporami w osiach I – 5). Rozstaw osiowy podpór wynosi na tym obszarze 4,6m a dźwigary kratowe zostały zastąpione ryglami w postaci belek stalowych IPE400. Płatwie na tych dwóch przęsłach zostały zwiększone do IPE180.

Stal na elementy stalowe: S355J2.

Uwaga: konstrukcję stalową zadaszenia należy wykonać w klasie odporności R30!

2.2.5 Komin.

Zaprojektowano wstępnie komin o wysokości $H=35\text{m}$ jako stalową rurę o profilu RO1219x16 (stal S355J2). Należy jednak wyraźnie zaznaczyć, że komin jest obiektem technologicznym i decyzję o jego typie należy podjąć na etapie szczegółowego projektu wykonawczego technologii i dobierania wszystkich urządzeń technologicznych. Typ konstrukcji komina (stalowy w formie pojedynczej rury lub stalowy kratowy) ma bezpośredni wpływ jego sposób pracy i w związku z tym szczegółowe obliczenia zarówno samego komina jak i jego fundamentu należy przeprowadzić raz jeszcze na etapie uszczegóławiania projektu technologii, kiedy to będą znane wszystkie dane.

2.2.6 Warunki wykonania.

- Standardy wykonania: Konstrukcja klasy EXC2 wg normy PN-EN 1090-2.

- Materiały: Materiał na konstrukcję (stal) zgodnie z EN 10025:2007 i PN-EN 1024:2006 S235JR, S355J2.

- Połączenia śrubowe:

Połączenia zwykle niesprężone z użyciem śrub klasy 8.8 oraz 5.8. Śruby skręcać do odczuwalnego oporu przy użyciu standardowych lub pneumatycznych kluczy.

- Połączenia spawane:

Spoiny wykonane wg EN-ISO 5817:2009 poziom „C”

2.2.7 Zabezpieczenie antykorozyjne.

Klasyfikacja korozyjności środowiska:

Na podstawie analizy zagrożeń środowiskowych przyjęto, że klasa korozyjności środowiska jest:

- **C2** wewnątrz obiektu,
- **C3** na zewnątrz obiektu.

Nie stwierdza się szczególnych zagrożeń środowiskowych, w tym eksploatację elementów stalowych pozostających częściowo w wodzie lub zanurzonych częściowo w gruncie.

Trwałość systemu malarskiego:

Trwałość systemu malarskiego określono na:

- **okres średni (M) – od 5 do 15 lat** – dla konstrukcji wewnątrz obiektu,
- **okres długi (H) – powyżej 15 lat** - dla konstrukcji na zewnątrz obiektu.

a) Materiały malarskie:

1. Nazwy własne:

- Wszystkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

- Dopuszcza się stosowanie wyrobów innych producentów pod warunkiem spełnienia tych samych właściwości technicznych (równoważnych).

2. Dopuszczenie do stosowania:

Do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych należy stosować wyroby posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności,

- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak Polskie Normy lub aprobaty techniczne,

- oznakował wyroby znakiem CE, lub:

- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym z indywidualną dokumentacją projektową uzgodnioną z autorem projektu budowlanego.

3. Własności:

- materiały malarskie poszczególnych grup podanych w tabeli zestawów malarskich, powinny posiadać własności nie gorsze niż materiały podane w poniższej tabeli (równoważne):

Nr farby	Rodzaj	Producent	Oznaczenie	Cechy powłoki
1.	Dwuskładnikowy, grubowarstwowy grunt epoksydowy utwardzany poliamidem, zawierający fosforan cynku	Tikkurila Coatings	TEMACOAT GPL-S PRIMER	Używany jako grunt lub międzywarstwa w systemach epoksydowych i poliuretanowych odpornych na ścieranie i agresję chemiczną, doskonała przyczepność do powierzchni stalowych, aluminiowych i ocynkowanych, nadaje się do szybkiego przemalowania.
2.	Dwuskładnikowa, półpołyskowa poliuretanowa farba nawierzchniowa, utwardzana izocyjanianem alifatycznym	Tikkurila Coatings	TEMATHANE 50	Używana jako powłoka nawierzchniowa w systemach epoksydowych i poliuretanowych, narażonych na warunki atmosferyczne i ścieranie. Trwała, nie kredująca, łatwa w utrzymaniu czystości powłoki, o bardzo dobrej trwałości koloru i połysku.

- rozpuszczalniki, utwardzacza i inne materiały malarskie należy stosować ściśle wg wytycznych producentów farb.

- dobór kolorów warstw wierzchnich należy uzgodnić z Inwestorem.

UWAGA:

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie architektonicznym w zakresie zabezpieczenia ognioochronnego poszczególnych elementów konstrukcji obiektu, konstrukcja stalowa zadaszenia wiaty musi być zabezpieczona do klasy odporności ogniowej **R30**.

W związku z tym na elementy stalowe konstrukcji dachu należy zastosować przykładowo zestaw farb PROMAPAIN'T SC4 firmy PROMAT lub równoważny o parametrach nie gorszych od podanego. Grubość powłok malarskich w zależności od masywności profili oraz technologia wykonania zabezpieczenia zgodnie z wymaganiami stawianymi przez producenta.

4. Przechowywanie, składowanie i transport:

Wszystkie materiały malarskie powinny być przechowywane w warunkach umożliwiających odpowiednią ochronę przed wpływami atmosferycznymi.

5. Technologia prac malarskich:

5.1. Techniki malowania:

Malowanie należy wykonywać w używając odpowiednich technik zgodnie z tabelą lub zgodnie z zaleceniami producenta.

5.2. Warunki prowadzenia prac malarskich:

Prace malarskie należy przeprowadzić przy wilgotności powietrza i temperaturze podanych w instrukcjach fabrycznych farb. W przypadku braku danych należy malować przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 90% i przy temperaturze powietrza minimum + 5°C i maksimum +40°C. Powłoki z farb epoksydowych nie mogą być nakładane przy temperaturze poniżej +10°C chyba, że dane producenta dopuszczają aplikację w innych temperaturach.

Niedopuszczalne jest przeprowadzenie prac malarskich na wolnym powietrzu;

we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych tj. orientacyjnie po dwóch godzinach po wschodzie słońca i po dwóch godzinach do zachodu słońca.

w czasie deszczu, mgły, śniegu, gradu i silnego wiatru.

Temperatura malowanego podłoża powinna być wyższa, co najmniej o 3°C od temperatury punktu rosy.

Prace malarskie na wolnym powietrzu najlepiej przeprowadzać w okresie maj-wrzesień.

Silne przewiewy podczas prac malarskich prowadzonych w pomieszczeniach są niedopuszczalne.

5.3. Malowanie nowych konstrukcji

- Gruntowanie:

Powierzchnie przeznaczone do malowania gruntującego należy pomalować najpóźniej w 6h po zakończeniu procesu czyszczenia. Jeśli gruntowanie przeprowadza się po upływie 6h, to należy sprawdzić stan powierzchni i w przypadku stwierdzenia nalotu korozyjnego lub zabrudzenia należy powierzchnię powtórnie oczyścić. Malowanie farbami gruntującymi najlepiej jest wykonać natryskiem bezpowietrznym lub pędzlem, wcierając farbę mocno w podłoże. Konstrukcje przewidziane do spawania na miejscu montażu należy zagruntować pozostawiając pasek szerokości ok. 5 cm z każdej strony przewidzianego szwu spawalniczego. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagruntowanie:

główek nitów, nakrętek i śrub, miejsc zespawanych po uprzednim oczyszczeniu szwu spawalniczego, naroży i krawędzi, szczelin i załamów konstrukcji.

W wymienionych miejscach należy nakładać podwójną ilość materiału w stosunku do ilości podanych dla powierzchni gładkich, tzn. dodatkowo pokrywać drugą warstwą materiału malarskiego po wyschnięciu pierwszej warstwy gruntu.

W przypadku stosowania natrysku bezpowietrznego należy zwrócić uwagę, aby wszystkie miejsca były równomiernie pokryte powłoką, bez zacieków i przerw pomiędzy poszczególnymi pasmami. Elementy mogą być składowane po dopiero wyschnięciu powłoki.

- Malowanie nawierzchniowe (w Wytwórni):

Malowanie nawierzchniowe może być przeprowadzone po pełnym wyschnięciu farb gruntujących, przestrzegając wymaganych czasów schnięcia podanych przez producenta i nie później niż to przewidują wymagania dla poszczególnych wyrobów.

W przypadku dłuższego czasu składowania zagruntowane elementy należy poddać dokładnym oględzinom. Miejsca uszkodzone należy poprawić.

Malowanie nawierzchniowe należy przeprowadzić nakładając wymaganą liczbę warstw.

- Malowanie nawierzchniowe (na placu budowy):

Po dostarczeniu elementów na plac budowy należy przeprowadzić dokładną kontrolę ich stanu i czystości. Dopuszczalne są jedynie nieznaczne przerdzewienia krawędzi, naroży itp. Istnienie większej ilości zniszczeń wskazuje na złe warunki składowania i transportu, co powinno być stwierdzone w protokole. W przypadku istnienia niewielkich zniszczeń należy je oczyścić za pomocą szlifierek, szczotek stalowych i odkurzyć. Po oczyszczeniu bezzwłocznie zabezpieczyć takimi samymi farbami, jakich użyto w wytwórni. W przypadku zniszczeń pokrycia malarskiego wskazujących na konieczność całkowitej renowacji należy określić stopień zniszczenia a następnie odnowić powłokę. Niedopuszczalne są następujące wady pokrycia: pęcherze, odstawanie powłoki, powłoka nie wysuszona, wykazująca przylep miejsca nie pokryte, liczne zacieknięcia lub zmarszczenia oraz liczne wtrącenia ciał obcych w powłocę.

a) Zestaw malarski:

Do ochrony poszczególnych rodzajów konstrukcji i mechanizmów należy przestrzegać stosowania poniższego zestawu powłok ochronnych:

Zestaw epoksydowo- poliuretanowy firmy Tikkurila:

ELEMENTY ZABEZPIECZANE	STOPIEŃ CZYSTOŚCI POWIERZCHNI	ZESTAW MALARSKI		LICZBA POWŁOK	GRUBOŚĆ JEDNEJ POWŁOKI (μm)	SUMARYCZNA GRUBOŚĆ POKRYCIA (μm)	MIEJSCE MALOWANIA	ZALECANY /DOPUSZCZALNY SPOSÓB NAKŁADANIA POWŁOKI
		NAZWA MATERIAŁU MALARSKIEGO	FUNKCJA					
2	3	4	5	6	7	8	9	10
KONSTRUKCJE STALOWE	Sa 2 $\frac{1}{2}$	TEMACOAT GPL-S PRIMER	grunt	1	80	80	W WYTWÓRNI URZĄDZEŃ	NATRYSK HYDRODYNAMICZNY PNEUMATYCZNY
		TEMATHANE 50	nawierzchniowa	1	40	40		

Alternatywnie zestaw epoksydowo- poliuretanowy dla środowiska o kat. Korozyjności C3 firmy Teknos:

Nazwa wyrobu	Zawartość sub. stałych (%)	Grubość powłoki stałej (μm)	Zużycie teoretyczne (l/m^2)	Zużycie teoretyczne (m^2/l)
Teknoplast Primer 7	70	120	0,171	5,83
Teknodur 0050	56	40	0,071	14,00

Sruby fundamentowe nie są zabezpieczane przed korozją w strefie zabetonowanej.

2.2.8 Warunki ogólne montażu.

Montaż powinien być wykonywany zgodnie z projektem konstrukcji i projektem montażu z zachowaniem zasad BHP. Dla konstrukcji częściowo zmontowanej należy zastosować środki zapewniające stateczność (właściwe stężenia tymczasowe) w każdej fazie montażu.

2.2.9 Instrukcja postępowania z ponadnormatywnymi opadami śniegu

Właściciele, zarządcy i administratorzy budynków są zobowiązani przez prawo budowlane do usuwania z dachów śniegu i lodu. Administratorzy budynków o powierzchni przekraczającej 2 tys. m kw. oraz innych obiektów budowlanych o powierzchni dachu przekraczającej 1 tys. m kw. mają obowiązek przeprowadzenia dwa razy w ciągu roku kontroli stanu technicznego swoich obiektów.

- Nie dopuszcza się zalegania śniegu sypkiego o gr. warstwy większej niż 37 cm. Gdy wartość ta może być przekroczona należy podjąć akcję odśnieżania i bez zwłoki usunąć jego nadmiar.
- W przypadku zalegania śniegu zlodowaciałego i sypkiego – należy pomierzyć grubości obu warstw (w metrach). Grubość warstwy zlodowaciałej przemnożyć przez $7,0 \text{ kN/m}^3$, zaś warstwy sypkiej przez $2,45 \text{ kN/m}^3$. Gdy suma wartości obu ciężarów osiągnie 1 kN/m^2 – usunąć nadmiar śniegu.

Grubość warstwy samego lodu powyżej 15 cm jest niedopuszczalna.

Zaleca się nie dopuszczać do zalodzenia dachu, gdyż usuwanie lodu jest bardzo uciążliwe i może prowadzić do uszkodzeń pokrycia dachu.

3. Należy nie dopuszczać do zalegania nadmiaru śniegu w strefach przyattykowych i przy wysokich ścianach, przy świetlikach itp. (obszary worków śnieżnych). W strefach tych może dochodzić do nadmiernego zlodowacenia nie usuwanego śniegu, co trudno kontrolować, dlatego zaleca się nie dopuszczać w nich grubszej warstwy śniegu sypkiego niż 37 cm, a śniegu zlodowaciałego, stosownie mniej patrz wskazówka pkt. 2.
4. Duże zagrożenie może pochodzić od „mokrego śniegu” co ma miejsce z reguły na początku wiosny (miesiące marzec-maj). Gdyby na dachu zalegała wtedy dopuszczalna warstwa śniegu sypkiego czyli 37 cm i został on szybko nawodniony przez padający deszcz, ciężar „mokrego śniegu” może osiągnąć ciężar 4,0kN/m³.

Grubość warstwy „mokrego śniegu” powyżej 25 cm jest niedopuszczalna.

W okresie przedwiośnia nie można dopuścić by na dachu zalegała warstwa śniegu powyżej 25 cm, która w każdej chwili może się nawodnić.

Białystok 30.01.2018

Opracował