



NEOEnergetyka Sp.z o.o.
ul. Kleszczowa 15 A
02 – 485 Warszawa
www.neoenergetyka.pl

KRS 0000609330
NIP 5223058499

PROJEKT TECHNICZNO- WYKONAWCZY

Nazwa inwestycji

Termomodernizacja budynku Ośrodka Edukacji i Dyrekcji Świętokrzyskiego Parku Narodowego poprzez jego remont polegający na ociepleniu budynku wraz z remontem dachu

Nazwa zamierzenia budowlanego

Remont polegający na ociepleniu wraz remontem dachu budynku Ośrodka Edukacji i Dyrekcji Świętokrzyskiego Parku Narodowego

Inwestor

**Świętokrzyski Park Narodowy
Suchedniowska 4, 26-010 Bodzentyn**

Adres inwestycji

**Ośrodek Edukacji i Dyrekcji Świętokrzyskiego Parku Narodowego ,
26-010 Bodzentyn, ul. Suchedniowska 4
Nr dz. 688/9; Obręb: 0001_Bodzentyn; ident. działki 260402_4.0001.688/9
Gmina Bodzentyn, powiat kielecki**

Kategoria obiektu budowlanego

IX

Data opracowania

03.07.2024

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRAC.	PODPIS
Projektantka	mgr inż. arch. Dorota Mokrosińska	22/R-378/ŁOIA/06 w specjalności architektonicznej	Architektura	
Projektantka	mgr inż. Barbara Łabuzek	MAP/0640/PWBKb/19 w spec. konstrukcyjno-budowlanej	Konstrukcja	
Projektant	mgr inż. Łukasz Babiloński	LUB/0213/POOE/06 w specjalności elektrycznej i elektroenergetycznej	Instalacje elektryczne	
Projektant	mgr inż. Sławomir Walaszek	LUB/0176/PWOS/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	Instalacje sanitarne	

Spis treści

PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY	1
1 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I PROJEKTANTÓW SPRAWDZAJĄCYCH	3
1 PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2 EKSPERTYZA TECHNICZNA	4
3 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE.....	14
4 ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE	16
5 ROZWIĄZANIA NIEZBĘDNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO, W SZCZEGÓLNOŚCI INSTALACJI SANITARNYCH	21
6 ROZWIĄZANIA NIEZBĘDNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO, W SZCZEGÓLNOŚCI INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	44
7 SPOSÓB POWIĄZANIA INSTALACJI I URZĄDZEŃ BUDOWLANYCH OBIEKTU BUDOWLANEGO Z SIECIAMI ZEWNĘTRZNYMI WRAZ Z PUNKTAMI POMIAROWYMI, ZAŁOŻENIAMI PRZYJĘTYMI DO OBLICZEŃ INSTALACJI ORAZ PODSTAWOWE WYNIKI TYCH OBLICZEŃ	48
8 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU	48

SPIS RYSUNKÓW

– Detal okapu, detal obróbki przy kominach	skala 1:20	rys nr (14)01
– Detal obróbki przy daszkach	skala 1:20	rys nr (14)02
– Detal montażu rolet	skala 1:20	rys nr (14)03
– Detale typowe	bs	rys nr (14)04
– Rzut więźby dachowej z oznaczeniem elementów do wymiany	bs	rys nr K-01
– Instalacje sanitarne-rzut piwnicy, schemat	skala 1:50	rys nr S-01
– Instalacje sanitarne-rzut parteru	skala 1:50	rys nr S-02
– Instalacje sanitarne-rzut piętra	skala 1:50	rys nr S-03
– Plan instalacji odgromowej. Rzut dachu	skala 1:20	rys nr E-01
– Schematy elektryczne	bs	rys nr E-02

1 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I PROJEKTANTÓW SPRAWDZAJĄCYCH

wszystkich specjalności o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Zgodnie z treścią ustawy Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994 r. oświadczam, że:

- **projekt budowlany (techniczno-wykonawczy) do zamierzenia budowlanego: „Remont polegający na ociepleniu wraz remontem dachu budynku Ośrodka Edukacji i Dyrekcji Świętokrzyskiego Parku Narodowego”,**

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz, że jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

Architektura

Projektantka: mgr inż. arch. Dorota Mokrosińska 22/R-378/ŁOIA/06
specjalność: architektoniczna

Konstrukcja

Projektantka: mgr inż. Barbara Łabuzek MAP/0640/PWBKb/19
specjalność: konstrukcyjno-budowlana

Instalacje elektryczne

Projektant: mgr inż. Łukasz Babiloński LUB/0213/POOE/06
specjalność: elektryczna i elektroenergetyczna

Instalacje sanitarne

Projektant: mgr inż. Sławomir Walaszek LUB/0176/PWOS/10
specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych

1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa zawarta pomiędzy wykonawcą a inwestorem,
- Obowiązujące normy oraz przepisy budowlane.

2 EKSPERTYZA TECHNICZNA

2.1 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza stanu technicznego więźby dachowej przekrywającej budynek Ośrodka Edukacji i Dyrekcji Świętokrzyskiego Parku Narodowego.

Zakres opracowania obejmuje:

- wizję lokalną,
- opis ogólny budynku,
- opis konstrukcji więźby dachowej,
- ocenę stanu technicznego,
- opracowanie wniosków i zaleceń.

2.2 Podstawy formalne i merytoryczne opracowania

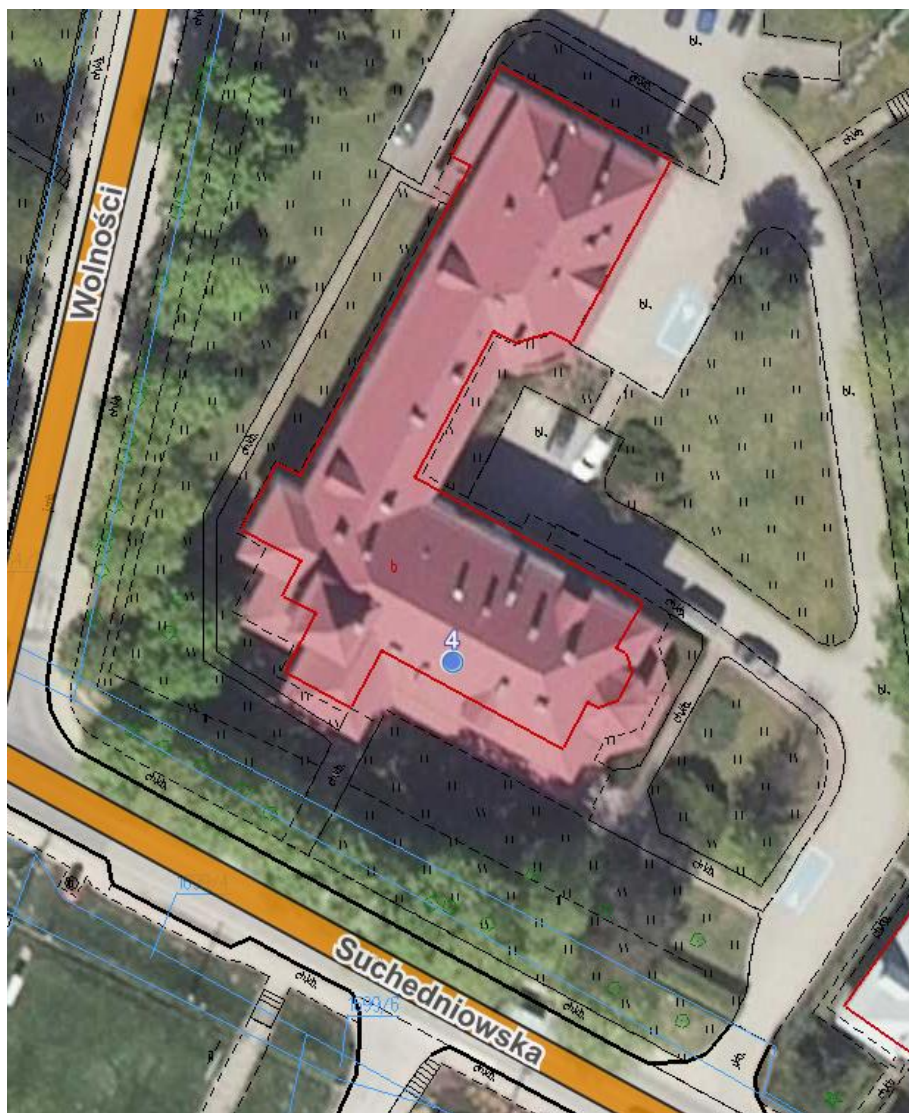
- [1] Zlecenie firmy NEOEnergetyka Sp.z o.o, ul. Kleszczowa 15 A, 02 – 485 Warszawa.
- [2] Wizja lokalna 3 lipca 2024 r.
- [3] PN EN 1990 październik 2004: Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
- [4] PN EN 1991-1-1 październik 2004: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- [5] PN EN 1991-1-3 październik 2005: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- [6] PN EN 1991-1-4: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- [7] PN-EN 1995-1-1: 2010 Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- [8] Dokumentacja archiwalna.

2.3 Ogólny opis konstrukcji

Przedmiotem opracowania jest ocena stanu technicznego więźby dachowej przekrywającej budynek Ośrodka Edukacji i Dyrekcji Świętokrzyskiego Parku Narodowego zlokalizowanego w Bodzentynie przy ulicy Suchedniowskiej 4 (rys. 3.1). Obiekt wzniesiono w 2001 r. w technologii tradycyjnej murowanej i stanowi siedzibę Dyrekcji Świętokrzyskiego Parku Narodowego.

Obiekt rozplanowano na rzucie litery „L” o wymiarach rzutu 13,83x57,05 m i 14,97x37,17 m. Budynek posiada cztery kondygnacje: piwnica, parter, I-wsze piętro oraz poddasze nieużytkowe. W narożu przy skrzyżowaniu ulic Wolności i Suchedniowskiej budynek posiada wieżyczkę. Całkowita wysokość budynku wraz z wieżyczką wynosi 16,69 m.

Dach przekrywa drewniana więźba dachowa pokryta blachodachówką. Na rysunkach 2 do 6 pokazano widok poszczególnych elewacji.



Rys. 1 Ośrodek Edukacji i Dyrekcji Świętokrzyskiego Parku Narodowego w Bodzentynie przy ulicy Suchedniowskiej 4 (źródło GeoPortal).



Rys. 2 Widok elewacji południowej z wejściem głównym.



Rys. 3 Widok elewacji południowej.



Rys. 4 Widok elewacji zachodniej.



Rys. 5 Widok elewacji północno-wschodniej.



Rys. 6 Widok elewacji wschodniej.

2.4 Ogólny opis elementów konstrukcyjnych

Budynek Świętokrzyskiego Parku Narodowego został wybudowany w 2001 roku w technologii tradycyjnej. Ściany piwnic wykonano z bloczków betonowych o gr. 38 cm, ściany ocieplono styropianem o gr. 4 cm i wykonano warstwę licową z cegły klinkierowej. Ściany zewnętrzne nadziemne wykonano o gr. 25 cm ściany ocieplono styropianem o gr. 7 cm i wykonano warstwę licową z cegły. Ściany wieżyczki wykonano z gazobetonu o gr. 25 cm, ocieplone styropianem gr. 7 cm, otynkowane. Stropy wykonano jako gęstożebrowe, prefabrykowane Teriva. Konstrukcję dachu stanowi drewniana więźba dachowa wielopołaciowa o konstrukcji płatwiowo-kleszczowej.

2.5 Opis elementów konstrukcyjnych dachu

Konstrukcję dachu stanowi drewniana więźba dachowa wielopołaciowa o konstrukcji płatwiowo-kleszczowej. Kąt nachylenia połaci wynosi 38°.

Krokwie wykonano o przekroju 6×14 cm rozmieszczono co ok. 1,00 m. Krokwie wsparto na płatwiach o przekroju 14×14 cm, a płatwie wsparto na słupach drewnianych 14×14 cm oraz dodatkowo wykonano miecze 10×10 cm. W kierunku poprzecznym więźbę zestabilizowano kleszczami 2×6×14 cm. Na krokwiach ułożono folię, pokrycie wykonano z blachodachówki. Widok więźby krokwiowej pokazano na rysunkach 7 do 11.



Rys. 7 Widok ogólny więźby dachowej.



Rys. 8 Widok ogólny więźby dachowej.



Rys. 9 Widok ogólny więźby dachowej.



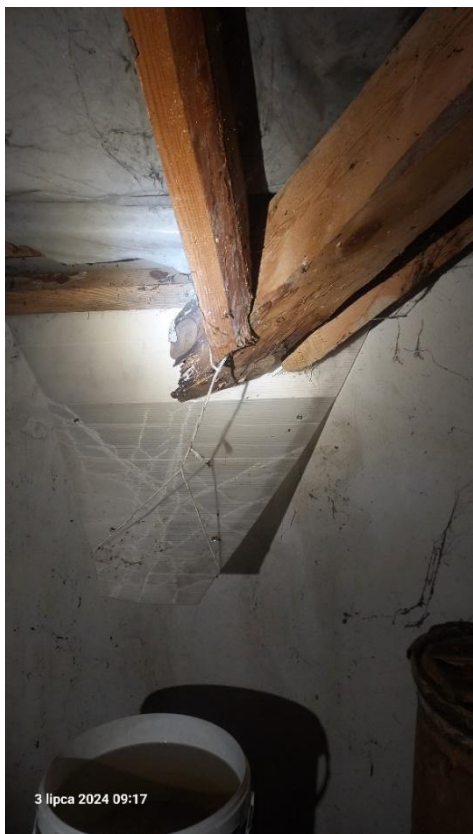
Rys. 10 Widok ogólny więźby dachowej.



Rys. 11 Widok ogólny więźby dachowej.

2.6 Ocena stanu technicznego

W trakcie wizji lokalnej wykonano przegląd stanu technicznego więźby dachowej, kominów oraz elementów zewnętrznych. W zakresie więźby dachowej stwierdzono silną degradację kilku elementów tj. krokwi koszowej wraz z ramą podpierającą (rys. 12 i 13), krokwi koszowej (rys. 14 do 17) oraz fragmentów murlat (rys. 18).



Rys. 12 Widok uszkodzonej, niepodpartej krokwi koszowej (K-2)



Rys. 13 Uszkodzona drewniana rama podpierająca krokwie i krokiew koszącą



Rys. 14 Widok uszkodzonej krokwi koszowej (K-1)



Rys. 15 Widok uszkodzonej krokwi koszowej (K-1)



Rys. 16 Widok uszkodzonej krokwi koszowej (K-1)



Rys. 17 Widok uszkodzonej krokwi koszowej (K-1)



Rys. 18 Widok uszkodzonej murlaty



Rys. 19 Widok wiadra pełnego wody.

Ponadto w trakcie wizji lokalnej stwierdzono liczne nieszczelności w pokryciu dachowym. Na poddaszu rozmieszczono wiadra zbierające przeciekającą przez pokrycie wodę. Podczas wizji lokalnej część z tych wiader była wypełniona wodą, z Użytkownik przekazał informację, że wiadra te są na bieżąco opróżniane co świadczy o stałym zalewaniu drewnianej konstrukcji więźby (rys. 19 i 20).

Dodatkowo nieszczelności stwierdzono na obórkach kominów, gdyż na większości kominów jest wilgotnych lub widać ślady zamakania. Przykładowe kominy pokazano na rysunkach 21 do 23.

W trakcie wizji lokalnej zwrócono również uwagę na połączenia w istniejącej więźbie. Wybrane połączenia zostały wykonane niedbale. Widok połączeń pokazano na rysunkach 24 i 25.



Rys. 20 Widok wiadra ustawionego w okolicy komina



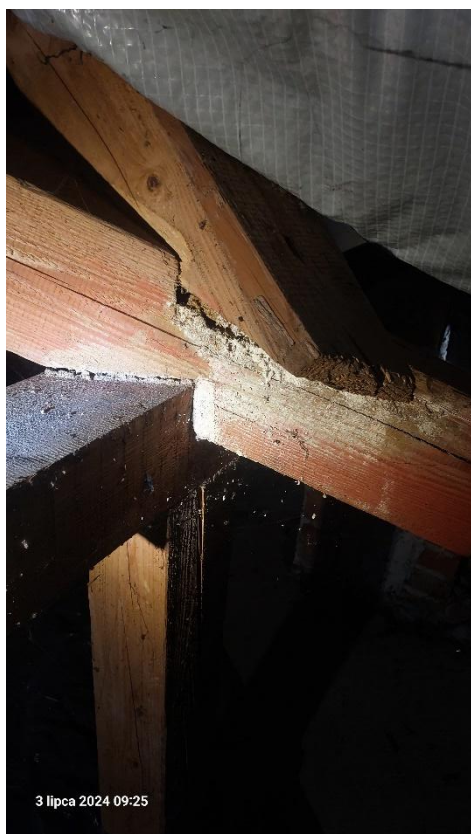
Rys. 21 Widoczne ślady przecieków na kominie



Rys. 22 Widoczne ślady zamakania na kominie



Rys. 23 Widoczne ślady zamakania na kominie



Rys. 24 Widok niedbale wykonanego połączenia.



Rys. 25 Widok niedbale wykonanego połączenia.



Rys. 26 Widok stopni zewnętrznych.

Na zewnętrznych elementach budynku zaobserwowano nieliczne zarysowania na elewacji oraz uszkodzoną okładzinę i stopnie schodów prowadzących do budynku. Widok schodów pokazano na rysunku 26.

Ogólny stan techniczny więźby jest dostateczny. Jednak wytypowane elementy (silnie zdegradowane) należy naprawić poprzez wymianę.

Wymiana pokrycia dachowego, wykonanie nowych obróbek blacharskich oraz wymiana uszkodzonych elementów pozwoli na bezpieczne użytkowanie więźby dachowej.

2.7 Wnioski i zalecenia

W trakcie wizji lokalnej wykonano przegląd elementów więźby dachowej. Na podstawie przeglądu wytypowano elementy do naprawy w zakresie więźby. Wymiana pokrycia oraz odpowiednie wykonanie obróbek blacharskich pozwolą uniknąć przyspieszonego pogarszania się stanu technicznego więźby, a tym samym przedłuży jej trwałość.

3 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE

3.1 Remont betonów (rampa, schody)

Remont elementów betonowych należy wykonać z wykorzystaniem ogólnodostępnych materiałów do napraw betonów systemem PCC (beton polimerowo – cementowy) służącym do kompleksowych napraw różnego typu konstrukcji betonowych i żelbetowych lub równoważny. Technologia napraw ściśle według wytycznych producenta systemu.

W skład systemu PCC wchodzi następujące produkty:

- mineralna powłoki antykorozyjna będąca równocześnie warstwą kontaktową,
- gruboziarnista zaprawa do napraw betonu, przy głębokości ubytków od 30 do 100 mm,
- drobnoziarnista zaprawa do napraw betonu, przy głębokości ubytków od 5 do 30 mm,

Należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych producenta systemu oraz stosować jedynie systemowe rozwiązania napraw.

Należy wykonać następujące czynności:

- skuć spękaną i zniszczoną dotychczasową otulinę odsłaniając pręty zbrojeniowe i zdrowy beton. Wykonane uprzednio, lecz spękaną bądź odspojone warstwy naprawcze należy skuć do betonu macierzystego,
- oczyścić szczotkami drucianymi zarówno powierzchnię prętów zbrojeniowych jak i betonu,
- w przypadku stwierdzenia korozji prętów zbrojeniowych obejmującej więcej niż ok. 30% przekroju pręta należy dospawać w tym miejscu dodatkowe pręty lub dowiązać, łącząc na zakład z prętami zdrowymi na długości 40cm.

Na tak przygotowaną powierzchnię stali zbrojeniowej należy nałożyć mineralną powłokę antykorozyjną. Podczas aplikacji zaprawy stal może być wilgotna. Zaprawę antykorozyjną nakładać najpóźniej do 3 godzin po oczyszczeniu prętów zbrojeniowych lub po wyschnięciu dodatkowej warstwy farby antykorozyjnej przesypanej piaskiem.

Po wykonaniu zabezpieczenia stali zbrojeniowej, tuż przed przystąpieniem do uzupełnienia ubytków betonu przygotowaną powierzchnię „starego” betonu należy obficie zwilżyć wodą i doprowadzić do stanu matowo-wilgotnego. Na tak przygotowane podłoże nakłada się warstwę kontaktową z zaprawy mineralnej. Kolejne zaprawy systemu PCC nakładać po wstępnym przeschnięciu warstwy kontaktowej, gdy zaprawa stanie się matowo-wilgotna, czyli w ciągu 30-60 minut po aplikacji. W przypadku przekroczenia tego czasu, warstwę kontaktową należy położyć ponownie, ale dopiero po całkowitym stwardnieniu warstwy poprzedniej. Zadaniem warstwy kontaktowej jest poprawienie przyczepności między „starym” betonem a materiałem wypełniającym ubytki oraz zniwelowanie niewielkich, nieuniknionych różnic we współczynniku pęczania, skurczu, module sprężystości, współczynniku odkształcalności termicznej.

W zależności od głębokości ubytku w betonie, do jego uzupełnienia należy zastosować jedną z zapraw przeznaczoną do wypełnienia ubytków od 5 do 30 mm lub od 30 do 100 mm.

Wykonując uzupełnienia ubytków betonu zaprawami trudno, z uwagi na uziarnienie kruszywa w nich zawartego, uzyskać gładkie powierzchnie betonu po naprawie. W celu uzyskania gładkiej powierzchni pod farbę, występuje konieczność uzupełniania ubytków o głębokości do 5 mm. Wówczas można skorzystać z mineralnej szpachlówki, która może być stosowana zarówno na powierzchniach pionowych, jak i poziomych, wewnątrz i na zewnątrz budynków.

Po wykonaniu napraw elementy wykończyć zgodnie z architekturą.

3.2 Remont więźby dachowej

Ogólny stan techniczny więźby jest dostateczny. Jednak wytypowane elementy (silnie zdegradowane) należy naprawić poprzez wymianę.

Wymiana pokrycia dachowego wykonanie nowych obróbek blacharskich oraz wymiana uszkodzonych elementów pozwoli na bezpieczne użytkowanie więźby dachowej.

Na rysunku K-01 oznaczono lokalizację wytypowanych elementów oraz ich przybliżone długości (przed rozpoczęciem prac, wszystkie wymieniane elementy należy domierzyć na budowie!).

Wszystkie elementy należy wykonać z drewna klasy C24. Wymianę elementów wykonać po wcześniejszym zdjęciu warstw wykończeniowych. Na czas wymiany wszystkie elementy dochodzące należy podeprzeć.

Murłatę, którą przewidziano do wymiany zamocować do wieńca prętem gwintowanym M12 kl. 4.6 na kleju chemicznym. Rozstaw kotew ok. 1,0 m.

Wybrane połączenia należy wzmocnić poprzez „obicie” płaszczyzny połączenia deską bądź blachą perforowaną o grubości 2mm, tak aby połączyć wszystkie elementy dochodzące. Deskę lub blachę perforowaną zastosować po obu stronach połączenia.

Istniejącą więźbę dachową należy zabezpieczyć preparatem ogniochronnym, owado- i grzybobójczym. Zabezpieczenie ogniochronne należy wykonać do NRO poprzez malowanie zgodnie z projektem branży architektonicznej.

Faktyczny stan i ewentualne elementy, które należy dodatkowo wymienić należy ocenić na etapie prac budowlanych. Ocenę należy wykonać przez odpowiednio wykwalifikowane i uprawnione osoby.

4 ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE

4.1 Ocieplenie ścian budynku metodą lekką mokrą – ścian powyżej gruntu – w tym ścian cokołu

- Ocieplenie ścian zewnętrznych cokołu:
 - płytami z XPS, gr.10cm, min. $\lambda=0,034$ W/mK,
 - wykończenie mineralną płytką klinkierową klejoną do elewacji,
- Ocieplenie ścian zewnętrznych powyżej cokołu:
 - wełną mineralną gr.12cm, min. $\lambda=0,034$ W/mK,
 - wykończenie tynkiem silikonowym, barwionym w masie,
- Bezwzględnie należy stosować kompletny system ocieplenia budynku.

System ocieplenia płytami styropianowymi, przy założonej grubości warstwy termoizolacyjnej, winien posiadać klasę reakcji na ogień jako nie rozprzestrzeniający ognia (NRO). W efekcie jego zastosowania na powierzchni ściany powstanie bezspoinowa powłoka o niżej opisanej warstwowości:

- Termoizolacja – płyty ze styropianu/wełny mineralnej zamocowane do ściany za pomocą zaprawy klejowej, paroprzepuszczalnej i łączników mechanicznych zaślepionych systemową zaślepką z materiału izolacyjnego (mocowanie zgodnie z technologią wybranego producenta systemu ociepleniowego).
- Warstwa zbrojona, zabezpieczająca przed uszkodzeniami mechanicznymi – siatka szklana zatopiona w zaprawie klejowej zgodnie z odnośną Aprobata Techniczną ITB lub równoważną. Na wysokości cokołu stosować podwójną warstwę siatki.
- Zewnętrzna wyprawa elewacyjna powyżej cokołu – tynk silikonowy barwiony w masie, granulacja 1,5mm, faktura baranek, w systemie BSO lub równoważny,
- Zewnętrzna wyprawa elewacyjna cokołu – mineralna płytka klinkierowa

4.1.1 Warunki wykonywania prac termomodernizacyjnych

Wymagania dotyczące podłoża:

Zasadniczym warunkiem stosowania projektowanej metody jest trwałość podłoża. Podłoże powinno być nośne, czyste, suche, związane i pozbawione elementów zmniejszających przyczepność materiałów mocujących warstwę izolacji termicznej, a także wolne od nalotów i wykwitów. Podłoże powinno być równe i płaskie.

Warunki atmosferyczne:

Prace prowadzić można wyłącznie przy bezdeszczowej pogodzie w temp. +5°C do +25°C przy stabilnej wilgotności powietrza. Powierzchnie nie mogą być narażone na bezpośrednie działanie słońca i wiatru, zaleca się zabezpieczanie rusztowań siatkami osłonowymi.

Materiały:

Do ocieplenia należy zastosować systemowy i kompletny zestaw materiałów posiadający Aprobata Techniczną ITB lub równoważną.

4.1.2 Prace przygotowawcze

W przypadku stwierdzenia, po rozpoczęciu robót i ustawieniu rusztowań, występowania znacznych odchyłek od wymogów technicznych należy ustalić technologie robót przygotowawczych dostosowaną do istniejących warunków.

Zakres i sposób wykonania robót uzgodnić z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru.

Przed przystąpieniem do ocieplenia należy wykonać następujące czynności przygotowawcze:

- Usunięcie tynków odspojonych oraz tynków zazielenionych i zagrzybiałych – 10% tynków,
- Usunięcie opasek z płytek klinkierowych,
- Wykonanie izolacji przeciwwodnej na cokole,
- Oczyszczenie podłoża i uzupełnienie ubytków w tynku,
- Sprawdzić stan wilgotnościowy ścian zewnętrznych i w przypadku zawilgocenia dokonać osuszenia i likwidacji.
- Wykonać demontaż elementów drobnych, mocowanych do lub w ścianach elewacji: uchwytu dla flag, tablic informacyjnych, oświetlenia, itp. W razie konieczności należy przedłużyć płaskowniki służące do mocowania elementów w ścianie.
- Demontaż parapetów zewnętrznych (we wszystkich oknach) oraz obróbek blacharskich, rynien, rur spustowych,
- Przed wykonaniem elewacji Inwestor/Użytkownik obiektu powinien sprawdzić działające przewody teletechniczne i antenowe. Wykonawca usunie zbędne okablowanie z elewacji, a działające przeprowadzi w pędzlach pod ociepleniem.
- Przygotować instalację odgromową do instalacji.

4.1.3 Prace zasadnicze

Mocowanie płyt ze styropianu z warstwą siatki zbrojącej:

- Do przyklejania płyt stosować należy zaprawę klejową – systemową.
- Należy wykonać podklejenie istniejących płyt styropianowych klejem poliuretanowym, poprzez punktowe otwory, na niej wykonywać nową warstwę ocieplenia na łącznikach mechanicznych.
- Termoizolacja będzie dodatkowo mocowana do podłoża mechanicznie za pomocą łączników teleskopowych wbijanych lub wkręcanych (rodzaj trzpienia plastikowy) w ilości min. 4szt. na 1m²; (łączniki zaślepione systemową zaślepką z materiału izolacyjnego),
- Warstwa zbrojona – pojedyncza siatka z włókna szklanego wtopiona w zaprawę klejowo-szpachlową. Narożniki wzmocnić dodatkowo profilami narożnymi stalowymi z wtopioną siatką z włókna szklanego. Dodatkowe ukośne pasma siatki ułożyć przy otworach okiennych i drzwiowych.
- Ocieplić zewnętrzne glify okienne,
- Miejsce styku glifu z ramą okienną wykończyć listwą silikonową,
- Wyprawa wierzchnia z tynku cienkowarstwowego strukturalnego silikonowego,

4.1.4 Roboty towarzyszące

- Przełożenie instalacji antenowej, oświetlenia, tablic i innych elementów znajdujących się na elewacjach i dachu,
- Montaż rolet zewnętrznych podtynkowych, sterowanych elektrycznie z funkcją awaryjnego otwierania,
 - rozmiary i wielkości okien do których należy zamontować rolety (należy zweryfikować na budynku; szer x wys x ilość):
 - 180x120x1szt.
 - 120x180x2szt.
 - 120x225x2szt.
 - 150x180x10szt.

- 180x180x28szt.
- 180x225x4szt.
- 240x180x20szt.
- Wykonanie nowych opasek lub odtworzenie istniejących wokół budynku z kostki betonowej na podbudowie,
- Wykonanie nowych schodów na gruncie,
- Remont słupów oraz donic niepodlegających ociepleniu,
 - Obłożenie płytami ze styropianu i otynkowanie identycznie jak elewacja,
- Montaż nowych rynien, rur spustowych z blachy stalowej, ocynkowanej:
 - Zamontować rynny fi 150 oraz rury spustowe fi 150 (rury spustowe fi 150 odsunięte od elewacji min. 3cm) z blachy stalowej, powlekanej. Rynny mocować do deski czołowej, po wykonaniu nowej obróbki z blachy. Stosować systemowe rozwiązania.
 - Rury spustowe wyposażać w tzw. czyszczaki z sitkiem.
 - Rynny na całej długości wyposażać w siatki zabezpieczające zaleganiu liści.
 - Spadek rynien w kierunku rur spustowych powyżej 0,3 %.
 - Wykonać odprowadzenie wody deszczowej na teren – odtworzeniowo,
- montaż nowych parapetów zewnętrznych z blachy stalowej, ocynkowanej,
- zabezpieczenie drzew i krzewów rosnących przy budynku na czas prowadzenia robót budowlanych,
- po zakończeniu robót budowlanych należy odtworzyć zieleń niską (trawniki) oraz wykonać nowe nasadzenia w uzgodnieniu z Zamawiającym.
- po zakończeniu robót budowlanych należy na elewacji umieścić tabliczki informacyjne, opisane językiem Braille. Treść informacji należy uzgodnić z Inwestorem.
- po zakończeniu robót budowlanych należy na elewacji umieścić system bezprzewodowych nadajników Bluetooth Low Energy (BLE), który umożliwia lokalizację oraz interakcję z urządzeniami mobilnymi w bliskim zasięgu, dostarczając spersonalizowane informacje na podstawie pozycji użytkownika.. Zakres i umiejscowienie należy uzgodnić z Inwestorem.

4.2 Ocieplenie ścian fundamentowych na całą ich głębokość

Warstwą izolacji, styrodur XPS o grubości 10cm o współczynniku przewodzenia ciepła, $\lambda=0,034$ W/mK wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej pionowej,

- Usunąć/skuć istniejącą wyprawę tynkarską, w przypadku odspojenia od muru, czyszczenie ciśnieniowe elewacji oraz gruntować zgodnie z systemem.
- Wykonać izolację przeciwwodną - kompleksowym systemem izolacji bitumicznych (opis poniżej),
- Wykonać izolację cieplną, mocować na kleju całopowierzchniowo. Warstwa kleju z wtopioną siatką z włókna szklanego.
- Cokół wykończyć mineralną płytką klinkierową.
- Wszystkie kratki wentylacyjne znajdujące się na elewacji należy przenieść na warstwę termoizolacji i podłączyć w sposób zapewniający poprawność działania. Kratki wykonać ze stali nierdzewnej.
- Ocieplenie poniżej gruntu należy zabezpieczyć folią kubelkową, wykończyć od góry listwą systemową.

4.3 Wykonanie izolacji pionowej przeciwwodnej - kompleksowym systemem izolacji bitumicznych

Izolację przeciwwilgociową wykonać na całą głębokość fundamentów.

Przed pracami izolacyjnymi należy odpowiednio przygotować powierzchnię. Należy skuć tynk, ścianę oczyścić i przemyć preparatem grzybobójczym. Gdy mury będą nieotynkowane należy je naprawić (wyspoinować i wyrównać) np. za pomocą dwuskładnikowej masy hydroizolacyjnej grubowarstwowej (KMB) modyfikowanej polimerami. Uszczelnić wszystkie przejścia instalacji przez ściany cokołowe. Podłoże powinno być czyste, równe, oczyszczone z kurzu, tłuszczu, powłok malarskich, nacieków, smoły, resztek zaprawy i innych substancji antyadhezyjnych. Podłoże należy zagruntować emulsją bitumiczną (szybkoschnącym gruntem bitumiczno-anionowym), a następnie nanieść masę bitumiczną za pomocą pacy lub poprzez natryskiwanie, grubość warstwy powinna wynosić 2,5mm.

Prace wykonywać zgodnie z zaleceniami wybranego producenta systemu.

Wymagania jakie musi spełniać zastosowana masa izolacyjna:

- odporność na wysokie temperatury $\geq +70^{\circ}\text{C}$;
- odporność na zginanie w niskich temperaturach $\leq 0^{\circ}\text{C}$;
- wodoszczelność – bada się szczelność powłoki przy szczelinie 1 mm; materiał nadaje się do stosowania jako powłoka chroniąca przed wilgocią gruntową i wodą niespiętrzającą się muszą wytrzymać 24 godz.;
- mostkowanie rys – co najmniej 2 mm;
- odporność na nacisk $\geq 0,06 \text{ MN/m}^2$;
- odporność na wodę;
- odporność na deszcz osiągnięta najpóźniej po 8 godz.;
- opór dyfuzji pary wodnej - wartość współczynnika μ minimalnie 5000 i maksymalnie 30000;
- reakcja na ogień: co najmniej „trudno zapalny”;
- brak składników wchodzących w reakcję ze styropianem;

Uwaga:

Przed przystąpieniem do wykonywania tynków należy dokonać wcześniej sprawdzenia szczelności i jakości przejść przewodów kanalizacyjnych, wodociągowych, itp. przez przegrodę; w przypadku stwierdzenia nieszczelności, zastosować odpowiednie uszczelnienie z zastosowaniem środka plastycznego, a następnie wykonać uszczelnienie zewnętrzne.

Wykopy:

Wykopy na czas prowadzenia robót należy zabezpieczyć przed możliwością obsunięcia się ziemi stosując standardowe zabezpieczenia rozpierające w oparciu o PN lub równoważne. Zabezpieczenia wykopów wykonać pod ścisłym nadzorem osoby uprawnionej.

Wykopy należy prowadzić ręcznie tak aby nie uszkodzić istniejących przyłączy i sieci biegnących w bezpośrednim pobliżu budynku. Po odkopaniu ścian przewody i rury należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót.

4.3.1 Wykonanie opaski wokół budynku oraz chodników wraz z odpływami liniowymi odprowadzającymi wodę z rur spustowych na teren zielony (kratki liniowe min 1,5m od budynku)

Opaski wokół budynku należy odtworzyć, chodniki oraz schody i podesty będące częścią chodników wykonać odtworzeniowo, z kostki betonowej szarej, okrawężnikowanej. Istniejące opaski betonowe należy usunąć i wykonać nowe z kostki betonowej.

Kostkę układać na podbudowie, ze spadkiem od budynku (min.2%). W miejscu odprowadzenia wody z rur spustowych wykonać kratki liniowe, które będą odprowadzać wodę na teren zielony.

Dopuszcza się ponowne wykorzystanie kostki z demontażu istniejących opasek i chodników, po wcześniejszym oczyszczeniu jej.

4.4 Ocieplenie stropu

- płytami EPS 100 o gr.=10cm, o współczynniku $\lambda=0,040$ W/mK,

Istniejącą warstwę wylewki betonowej (warstwa dociskowa gr około 5,0cm) należy usunąć, aż do istniejącego styropianu. Projektowane ocieplenie układać na istniejącym ociepleniu. Wykonać nową wylewkę betonową, o gr 5,0cm, na folii.

4.5 Remont dachu

4.5.1 Zakres prac

- istniejące poszycie należy w całości rozebrać,
- wymienić zgniłe elementy konstrukcji dachu – zgodnie z projektem technicznym branży konstrukcyjnej,
- wykonać nowe pokrycie dachu z blachy na rąbek stojący na nowych łatach i pełnym deskowaniu wraz z wykonaniem wiatroizolacji i paroizolacji,
- drewnianą konstrukcję dachu zabezpieczyć preparatem ognio- owado- i grzybobójczym, do NRO, stanu nierozprzestrzeniania ognia (NRO) poprzez malowanie ogniochronne, wymagany protokół malowania ogniochronnego; malowanie elementów drewnianych wykonać przed wykonaniem poszycia dachowego; elementy należy malować ze wszystkich stron,
- drewniane deskowanie należy dostarczyć na budowę i zamontować już uprzednio zabezpieczone preparatem ognio- owado- i grzybobójczym, do NRO,
- wykonanie nowych obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych z blachy, gr min 0,60mm,
 - zamontować rynny fi 150 oraz rury spustowe fi 150 (rury spustowe fi 150 odsunięte od elewacji min. 3cm) z blachy stalowej, cynkowanej. Rynny mocować do deski czołowej, po wykonaniu nowej obróbki z blachy stalowej ocynkowanej, powlekanej. Stosować systemowe rozwiązania.
 - rury spustowe wyposażać w tzw. czyszczaki z sitkiem.
 - rynny wyposażać w siatki zabezpieczające zaleganiu liści.
 - spadek rynien w kierunku rur spustowych powyżej 0,3 %.
- wykonanie nowej instalacji odgromowej budynku,
- remont kominów,
 - wykonać remont spękań na kominach, w razie konieczności – należy przemurować część komina,
 - ocieplić wełną mineralną gr. 5cm, max. $\lambda=0,034$ W/mK, klasyfikacji reakcji na ogień A1

- otwory wentylacyjne zabezpieczyć stalowymi kratkami przed przedostaniem się ptaków do kominów,
- wykończyć klejem na siatce,
- kominy w całości obudować blachą na rąbek stojący, identycznie jak poszycie dachu,
- wykonać nowe obróbki blacharskie wkoło kominów z blachy ocynkowanej, powlekanej, (u podstawy kominów),

4.6 Remont daszków nad pozostałymi wejściami

Istniejące daszki należy zdemontować do prac ociepleniowych elewacji.

Po wykonaniu prac ociepleniowych daszki należy ponownie zamontować, wykonać nowe poszycie identyczne jak dachu głównego.

4.7 Remont tarasów, schodów zewnętrznych oraz podjazdu dla osób z niepełnosprawnościami

- po demontażu istniejących płytek i warstw dociskowych oraz balustrad wykonać remont betonów,
- wykonać nowe warstwy dociskowe, grubość dostosować do wysokości docelowej tarasów i wejść do budynku,
- wykończyć płytkami granitowymi, gr.=3cm, płomieniowanymi; podstopnice – polerowane. Początek oraz koniec podjazdu dla niepełnosprawnych należy zasygnalizować poprzez zainstalowanie metalowych pinezek zamocowanych na trzpień do płyt granitowych, na długości 30cm i pełnej szerokości rampy,
- donice, słupy oraz detale elewacyjne wokół stref wejściowych do budynku należy wykończyć mineralną płytką klinkierową klejoną do elewacji gr. 3-6mm,
- balustrady należy wymienić na nowe. Nowe balustrady (słupki, pochwyt, relingi i szczebliny oraz inne elementy) wykonać ze stali nierdzewnej, szczerkowanej. Wysokość balustrad zgodnie z WT.

4.8 Oświetlenie zewnętrzne

Po wykonaniu prac ociepleniowych elewacji należy ponownie zamontować istniejące oprawy oświetleniowe.

5 ROZWIĄZANIA NIEZBĘDNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO, W SZCZEGÓLNOŚCI INSTALACJI SANITARNYCH

5.1 Stan istniejący

Obiekt jest budynkiem użyteczności publicznej posiadającym niezbędne instalacje sanitarne, instalacje źródła ciepła wykonane są w postaci gruntowej pompy ciepła i jest w stanie bardzo dobrym natomiast instalacja centralnego ogrzewania z rur stalowych oraz grzejników płytowych w złym stanie, skorodowane, instalacje wodociągową i cwu nie izolowana, rozległa generująca bardzo duże straty ciepła na potrzeby cyrkulacji, część rur skorodowana. W budynku zamontowana jest pompa ciepła powietrzna na potrzeby CWU. W części pomieszczeń występują duże zyski ciepła i niezbędne jest w tym zakresie schładzanie.

5.2 Przewidywane prace rozbiórkowe w zakresie instalacji sanitarnych

Na potrzeby remontu należy przewidzieć następujące prace demontażowe:

- Demontaż instalacji CWU i cyrkulacji w całym budynku
- Demontaż instalacji centralnego ogrzewania z grzejnikami, rurociągami, pompami obiegowymi, rozdzielaczami, demontaż nie dotyczy istniejącego kotła olejowego, pompy ciepła powietrznej i gruntowej wraz z automatyką i instalacją paliwowa.

Materiały posiadające wartość np. złom metalowy należy przekazać Inwestorowi.

5.3 Projektowane prace montażowe instalacyjne

Na potrzeby remontu należy przewidzieć następujące prace montażowe:

- Montaż klimakonwektorów grzewczych dwururowych w poszczególnych pomieszczeniach,
- Montaż rurociągów c.o. ze stali zaciskanej,
- Montaż zasobników CWU elektrycznych,
- Montaż rurociągów, armatury i pozostałych elementów i urządzeń w kotłowni,
- Wykonanie montażu instalacji, ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji na potrzeby pomieszczeń mieszkalnych.
- Montaż niezbędnych baterii, zaworów i armatury na potrzeby remontowanych instalacji CWU,
- Montaż systemu freonowego schładzania – multisplit.

5.4 Montaż klimakonwektorów

Grzejnik klimakonwektorowy składający się z elementów grzejnych, wentylatora, zaworów i układu sterowania powinien zapewniać montaż natynkowy. Połączenie produktu z innym systemami niskotemperaturowymi jak pompa ciepła zapewniać powinien optymalny komfort cieplny w pomieszczeniach, które nie są regularnie użytkowane. Klimakonwektor zapewniać powinien innowacyjne rozwiązania w instalacjach do ogrzewania. Inteligentne i precyzyjne opcje sterowania zapewniają optymalny komfort przez cały rok. Wyposażony w wysokowydajny silnik DC z płynną regulacją prędkości wentylatora za pomocą modulacji szerokości impulsów (sterownika PWM) 0-10V, co znacznie zmniejsza poziom hałasu i drgań. Estetyczna, smukła konstrukcja umożliwiać powinna wszechstronny montaż urządzenia i swobodną aranżację wnętrza przy zachowaniu jego wydajności. Szczegółowe parametry dobranych klimakonwektorów przedstawiono w dalszej części opracowania. Dobór klimakonwektorów wykonano na podstawie założeń: dla 100% strat danego pomieszczenia powinien być dobrany klimakonwektor dla parametrów zasilanie/powrót czynnika grzewczego 40/30°C. Prędkość wentylatora niska zapewniająca jednocześnie poziom ciśnienia akustycznego dla tych parametrów max 28 dB(A).

Każdy klimakonwektor powinien składać się z:

- 1x zawór automatyczny z głowicą termoelektryczną,
- 1x zawór powrotny z nastawą wstępną w celu prawidłowego zrównoważenia układu,
- Niezbędne złączki hydrauliczne,
- Pozostałe elementy, materiały izolacyjne oraz elektryczne niezbędne do działania i komunikacji z systemem ogrzewania.

Klimakonwektory powinny być sterowane zintegrowanymi sterownikami montowanymi w każdym klimakonwektorze:

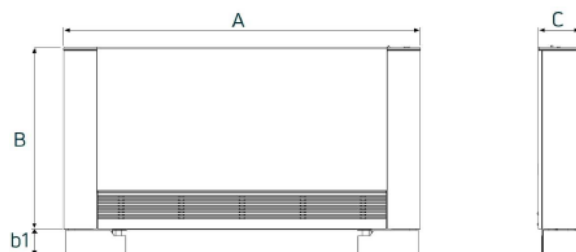
- może być wyposażony w płytę główną 0-10 V DC, która umożliwia sterowanie urządzeniem poprzez system przy użyciu wejścia analogowego 0–10 V.
- Prędkość wentylatora sterowana przy użyciu zewnętrznego sygnału DC 0–10 V poprzez krzywą obrotów.
- Siłowniki zaworów powinny być uruchamiane przez sterowanie.

- Regulatory umożliwiają regulację temperatury pomieszczenia w programach AUTO, SILENT, NIGHT i MAX za pomocą czujnika temperatury zamontowanego w dolnej części urządzenia (sterowniki wbudowane) lub w module zdalnego sterowania.
- Panel sterowania jest wyposażony w pamięć, więc ustawienia nie zostaną utracone, jeśli urządzenie zostanie wyłączone lub zostanie odłączone zasilanie
- Ochrona przed zamarzaniem jest dostępna nawet w trybie czuwania.
- Po kilkudziesięciu sekundach od ostatniej czynności jasność panelu zostanie zmniejszona, a na wyświetlaczu pojawi się temperatura pomieszczenia.
- Ustawienie trybu grzania
- Tryb czuwania,
- Wybór temperatury,
- Praca automatyczna,
- Cicha praca,
- Praca w trybie nocnym,
- Praca przy maksymalnej wydajności,
- Blokada przycisków,
- Zmniejszenie jasności, kalibracja czujników
- Możliwość programowania harmonogramów ogrzewania: dzień, noc, praca tygodniowa, weekend.
- Komunikacja pomiędzy sterownikiem/termostatem pokojowym a klimakonwektorami w danym pomieszczeniu za pomocą przewodów elektrycznych.

DANE TECHNICZNE		
Modelu		K7
Prąd pobierany	A	0,05
Ciśnienie statyczne	Pa	0
Poziom mocy akustycznej	dB(A)	33,0
Poziom ciśnienia akustycznego	dB(A)	24,0
Warunki ogrzewania		
Płynne		woda
Temperatura cieczy na wlocie	°C	40,0
Temperatura wylotowa cieczy	°C	30,0
Wydajność tłoczenia	l/h	23,1
Spadek ciśnienia	kPa	0,3
Dopływ		
Temperatura powietrza w czujniku suchym	°C	22,0
Odprowadzenie		
Temperatura powietrza w czujniku suchym	°C	38,2
Przepływ powietrza	m ³ /h	49,0
Moc grzewcza		
Moc grzewcza	kW	0,27
Wiersze		2
prędkość obrotowa		MIN
wysokość	mm	579
Głębokość:	mm	129
Ciężar:	kg	17

Sound pressure levels 9 dB(A) lower than sound power levels, for a room 100 m³ big and walls with reverberation time of 0.5 sec.

DIMENSIONAL DRAWING



K 7

A:	735
B:	579
C:	129

DANE TECHNICZNE

Modelu		K 9
Prąd pobierany	A	0,04
Ciśnienie statyczne	Pa	0
Poziom mocy akustycznej	dB(A)	35,0
Poziom ciśnienia akustycznego	dB(A)	25,0

Warunki ogrzewania

Płynne		woda
Temperatura cieczy na wlocie	°C	40,0
Temperatura wylotowa cieczy	°C	30,0
Wydajność tłoczenia	l/h	36,0
Spadek ciśnienia	kPa	0,2

Dopływ

Temperatura powietrza w czujniku suchym	°C	22,0
---	----	------

Odprowadzenie

Temperatura powietrza w czujniku suchym	°C	32,0
Przepływ powietrza	m3/h	124,0

Moc grzewcza

Moc grzewcza	kW	0,41
Wiersze		2
prędkość obrotowa		MIN
wysokość	mm	579
Głębokość:	mm	129
Ciężar:	kg	20

Sound pressure levels 9 dB(A) lower than sound power levels, for a room 100 m3 big and walls with reverberation time of 0.5 sec.

DIMENSIONAL DRAWING



: K 9

A:	935 [mm]
B:	579 [mm]
C:	129 [mm]

DANE TECHNICZNE

Modelu		K 11
Prąd pobierany	A	0,06
Ciśnienie statyczne	Pa	0
Poziom mocy akustycznej	dB(A)	36,0
Poziom ciśnienia akustycznego	dB(A)	26,0

Warunki ogrzewania

Płynne		woda
Temperatura cieczy na wlocie	°C	40,0
Temperatura wylotowa cieczy	°C	30,0
Wydajność tłoczenia	l/h	53,3
Spadek ciśnienia	kPa	0,4

Dopływ

Temperatura powietrza w czujniku suchym	°C	22,0
---	----	------

Odprowadzenie

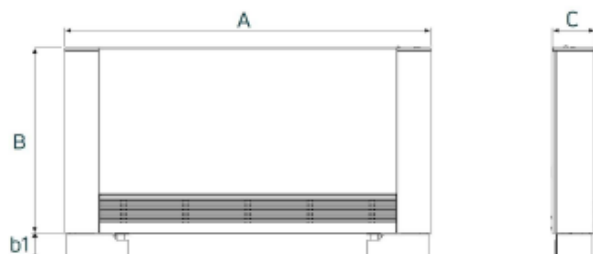
Temperatura powietrza w czujniku suchym	°C	31,5
Przepływ powietrza	m ³ /h	194,0

Moc grzewcza

Moc grzewcza	kW	0,61
Wiersze		2
prędkość obrotowa		MIN
wysokość	mm	579
Głębokość:	mm	129
Ciężar:	kg	23

Sound pressure levels 9 dB(A) lower than sound power levels, for a room 100 m³ big and walls with reverberation time of 0.5 sec

DIMENSIONAL DRAWING



: K 11

A:	1135 [mm]
B:	579 [mm]
C:	129 [mm]

DANE TECHNICZNE

Modelu		K 13
Prąd pobierany	A	0,05
Ciśnienie statyczne	Pa	0
Poziom mocy akustycznej	dB(A)	36,0
Poziom ciśnienia akustycznego	dB(A)	26,0

Warunki ogrzewania

Płynne		woda
Temperatura cieczy na wlocie	°C	40,0
Temperatura wylotowa cieczy	°C	30,0
Wydajność tłoczenia	l/h	63,2
Spadek ciśnienia	kPa	0,4

Dopływ

Temperatura powietrza w czujniku suchym	°C	22,0
---	----	------

Odprowadzenie

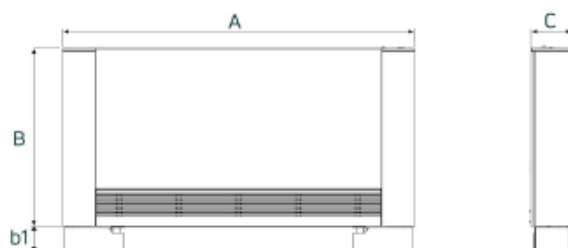
Temperatura powietrza w czujniku suchym	°C	29,2
Przepływ powietrza	m3/h	302,0

Moc grzewcza

Moc grzewcza	kW	0,73
Wiersze		2
prędkość obrotowa		MIN
wysokość	mm	579
Głębokość:	mm	129
Ciężar:	kg	26

Sound pressure levels 9 dB(A) lower than sound power levels, for a room 100 m3 big and walls with reverberation time of 0.5 sec.

DIMENSIONAL DRAWING

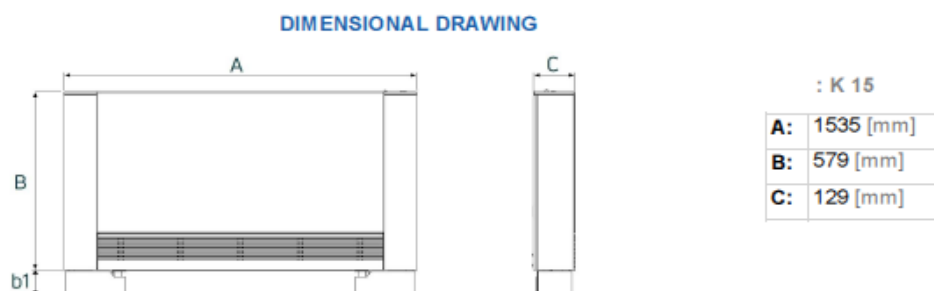


:K 13

A:	1335 [mm]
B:	579 [mm]
C:	129 [mm]

DANE TECHNICZNE		
Modelu		K 15
Prąd pobierany	A	0,05
Ciśnienie statyczne	Pa	0
Poziom mocy akustycznej	dB(A)	37,0
Poziom ciśnienia akustycznego	dB(A)	28,0
Warunki ogrzewania		
Płynne		woda
Temperatura cieczy na wlocie	°C	40,0
Temperatura wylotowa cieczy	°C	30,0
Wydajność tłoczenia	l/h	79,9
Spadek ciśnienia	kPa	0,7
Dopływ		
Temperatura powietrza w czujniku suchym	°C	22,0
Odprowadzenie		
Temperatura powietrza w czujniku suchym	°C	29,5
Przepływ powietrza	m3/h	364,0
Moc grzewcza		
Moc grzewcza	kW	0,92
Wiersze		2
prędkość obrotowa		MIN
wysokość	mm	579
Głębokość:	mm	129
Ciężar:	kg	29

Sound pressure levels 9 dB(A) lower than sound power levels, for a room 100 m3 big and walls with reverberation time of 0.5 sec.



Podane wartości parametrów technicznych wszystkich urządzeń i materiałów należy traktować jako minimalne np. dla mocy cieplnej [kW], Wykonawca może zastosować urządzenia o podanych parametrach minimalnych lub lepszych, parametr może wtedy ulec zwiększeniu lub zmniejszeniu w zależności czy zmniejszenie lub zwiększenie wartości będzie lepsze i spowoduje poprawę jakości działania urządzenia lub własności materiału. Zmiana wartości parametrów na lepsze powyżej 25% od tych podanych w projekcie wymaga zgody projektanta.

5.5 Montaż rurociągów c.o. ze stali zaciskanej

Rury (cienkościenne, ze szwem) i złączki wykonane ze stali niskowęglowa (RSt 34-2) wg **PN-EN 10305-3 lub równoważny**, zewnętrznie galwanicznie ocynkowana (Fe/Zn 88) warstwą o grubości **8-15 µm** oraz dodatkowo zabezpieczona pasywacyjną warstwą chromu. Warstwa cynku nakładana jest na gorąco, co zapewnia jej doskonałą przyczepność do ścianki rury również podczas gięcia. Na czas transportu i składowania rury dodatkowo zabezpieczone są wewnątrz nakładaną termicznie powłoką olejową.

Rurociągi będą prowadzone pod stropem piwnicy podejściami zasilać klimakonwektory na poziomie piwnicy, 0 i +1. W najwyższych punktach należy przewidzieć odpowietrzniki.

Pozostałe wymagania dla rurociągów:

- szybki i pewny montaż instalacji
- duży zakres średnic rur i złączy od 12 do 108 mm
- szeroki zakres temperatur pracy od -35°C do 200°C
- odporność na wysokie ciśnienie, maksymalna temperatura pracy (bez ograniczeń czasowych) powinna wynosić 135°C a przy zastosowaniu odpowiednich oringów może osiągać 200°C przy ciśnieniu nieprzekraczającym 16 bar,
- małe opory hydrauliczne w rurach i złączkach
- możliwość łączenia z systemami tworzywowymi,
- niewielki ciężar rur i złączy,
- wytrzymałość mechaniczna,
- brak zagrożenia pożarowego podczas montażu i eksploatacji (klasa palności A1)
- wysoka estetyka wykonanych instalacji,
- system sygnalizacji niezaprasowanych połączeń,
- Wysoka wytrzymałość mechaniczna. Zabezpiecza instalację, szczególnie w pomieszczeniach ogólnodostępnych, przed skutkami wandalizmu.

DN	Średnica zewnętrzna × grubość ścianki	Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna	Masa jednostkowa	Pojemność wodna
	mm x mm	mm	mm	kg/m	l/m
10	12 x 12	1,2	9,6	0,350	0,072
12	15 x 1,2	1,2	12,6	0,409	0,125
15	18 x 1,2	1,2	15,6	0,498	0,192
20	22 x 1,5	1,5	19,0	0,759	0,284
25	28 x 1,5	1,5	25,0	0,982	0,491
32	35 x 1,5	1,5	32,0	1,241	0,804
40	42 x 1,5	1,5	39,0	1,500	1,194
50	54 x 1,5	1,5	51,0	1,945	2,042
60	64 x 1,5	1,5	61,0	2,31	2,922

Rurociągi w najwyższych punktach należy odpowietrzyć automatycznymi odpowietrznikami, w szczególności należy odpowietrzyć wszystkie piony kończące się na kondygnacji +1. W części rysunkowej podano średnice i trasy prowadzenia przewodów. Przewody montować za pomocą metalowych uchwytów kotwiąc do ścian, wyposażonych w gumowe przekładki i podkładki. Należy zapewnić kompensację przewodów zgodnie z wymaganiami wybranego producenta systemu. Po wykonaniu instalacji należy dokonać płukania, próby szczelności wodnej na zimno i na gorąco, napełnić wodą zmiękczoną (ze zmiękczacza) z inhibitorem korozji oraz środkami antybakteryjnymi i antygrzybiczymi do instalacji c.o.

5.6 Adaptacja istniejących źródeł ciepła

Istniejące pompy ciepła, bufor, armatura, zabezpieczenia kotłowni pozostają bez zmian, nowa instalacja c.o. będzie włączona w istniejący bufor ciepła, automatyka i sterowanie źródłami ciepła bez zmian. Na potrzeby sterowania poszczególnych obiegów c.o. 5 szt. obiegów, należy przewidzieć układy pompowe, mieszające wraz z niezbędną armaturą i sterownikiem.

Instalacja CWU i cyrkulacji nowoprojektowana powinna zostać włączona do istniejącej powietrznej pompy ciepła firmy Hewalex. Istniejąca pompa cyrkulacyjna i jej sterowanie bez zmian, należy włączyć się do niej i wykorzystać do nowo projektowanej instalacji.

5.7 Montaż zasobników CWU elektrycznych

Z uwagi na dużą odległość kotłowni od węzłów higieniczno-sanitarnych przewidziano montaż zasobników elektrycznych na potrzeby CWU. Zasobniki należy zamontować pod stropem, wyposażyć w niezbędną armaturę kontrolno-zabezpieczającą, armaturę zaporową, zrzut z zaworu bezpieczeństwa należy sprowadzić nad posadzkę rurą stalową. Zasobniki powinny posiadać grzałkę o mocy 1,5 kW, pełne sterowanie grzałką. Szczegółowe rozwiązania podano w części rysunkowej i zestawieniu materiałów.

Elektryczny bojler, zbiornik ciepłej wody posiadać powinien emaliowany zbiornik ze stali z powłoką przeciw osadzaniu się kamienia oraz anodę magnezową, która zapewni odporność na korozję i długą żywotność produktu. Wyposażony w regulowany termostat, który umożliwia podgrzanie wody do 75°C, a także:

- Posiada dwuwarstwowy, emaliowany zbiornik wewnętrzny z powłoką przeciw osadzaniu się kamienia oraz anodę magnezową (5x dłuższa żywotność)
- Pojemność: 50 litrów lub 30 litrów,
- Regulacja temperatury za pomocą elementu nastawczego,
- Temperatura wody do 75 ° C,
- Łatwy w konfiguracji i dostosowaniu do własnych potrzeb,
- Moc: 1500 W,
- Wskaźnik temperatury wody liczbowy,
- Maksymalna temperatura wody: 75°C
- Optymalna temperatura zapewniająca dłuższą żywotność: 65°C
- Czas nagrzewania do 65°C wynosi około 55 minut
- Efektywność ogrzewania: > 90%
- Maksymalne ciśnienie robocze zbiornika: 0,8 MPa / 8 bar
- Napięcie: 220–240 V
- Częstotliwość: 50/60 Hz
- Waga netto: ok. 17,40 kg
- Klasa ochronna: IPX4
- Moc: 1500 W (1,5kW)
- Liczba elementów grzejnych: 1 element z dwoma elementami grzejnymi
- Klasa efektywności energetycznej: C
- Montaż: w pionie
- Podłączenia: dół
- Klasa B
- Zintegrowany termostat

- Klasa B

Materiał:

- Obudowa wykonana ze stali zimnowalcowanej SPCC (emaliowana) lub równoważny,
- Zbiornik ze stali emaliowanej (z powłoką zapobiegającą osadzaniu się kamienia),
- Magnezowa anoda ochronna (pięciokrotnie dłuższa żywotność w porównaniu do tradycyjnych modeli),
- Rura wlotowa pompuje wodę bezpośrednio na dno zbiornika i niemal natychmiast ją podgrzewa.

5.8 Montaż rurociągów, armatury i pozostałych elementów i urządzeń w kotłowni

Rurociągi koła olejowego należy wykonać z rur stalowych spawanych bez szwu, pozostałe rurociągi można wykonać z rur ze stali zaciskanej jak dla instalacji c.o. opisanej wyżej. Rurociągi wody zimnej, CWU, cyrkulacji wykonać z rur pp stabilizowanych oraz kształtek stalowych ocynkowanych posiadających atest pzh lub równoważny. Armatura zastosowana na rurociągach musi odpowiadać średnicom wewnętrznym rurociągów. Zastosować armaturę posiadającą dopuszczenia, atesty certyfikaty i zgodność z obowiązującymi przepisami. Pompy obiegowe wszystkie powinny posiadać niezbędne dopuszczenia, wymagane parametry prawem, elektroniczne sterowanie. Pompy obiegowe do c.o. powinny posiadać adaptacyjne dostosowanie do ciśnienia zasilania. Zawory trójdrogowe mieszające do c.o. 5 szt. powinny być wyposażone w siłownik, sterowane za pomocą niezależnego sterownika pogodowego z pomiarem temperatury zasilania i sterowaniu opartym na krzywych grzewczych. Całość instalacji zaizolować zgodnie z obowiązującymi przepisami. W szczególności przewody rozprowadzające w piwnicy powinny być zaizolowane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Pod pionami cyrkulacyjnymi należy zastosować to wielofunkcyjny, termostatyczny zawór cyrkulacyjny (Ztc) przeznaczony do stosowania w instalacjach ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją. Zawór zapewnia termiczne równoważenie w instalacji cyrkulacyjnej, utrzymując jednakowy poziom temperatury w całym układzie, jednocześnie ograniczając przepływ cyrkulacyjny w rurociągu do minimalnego wymaganego poziomu.

Wymagania zaworów Ztc:

- Korpus zaworu wykonany z brązu Rg5,
- Komponenty wykonano z miedzi bez zawartości ołowiu
- Grzybek regulacyjny wykonany z tworzywa zaawansowanego technologicznie.
- Ztc umożliwia przeprowadzenie dezynfekcji termicznej, może ona być realizowana dwoma metodami,
- Termostatyczna regulacja temperatury wody w instalacji cyrkulacyjnej w zakresie 35–60°C,
- Automatyczna dezynfekcja realizowana w temperaturze > 65°C z jednoczesnym zabezpieczeniem instalacji cyrkulacyjnej przed przekroczeniem temperatury 75°C (automatyczne odcięcie cyrkulacji),
- Możliwość automatycznego płukania systemu poprzez tymczasowe obniżenie nastawy temperatury w celu uzyskania pełnego otwarcia zaworu Ztc i maksymalnego przepływu.
- Możliwy pomiar temperatury (opcjonalnie),
- Możliwość zabezpieczenia nastawy temperatury,

- Możliwość odcięcia obiegu w pionie dzięki opcjonalnym złączkom montażowym z wbudowanym zaworem kulowym,
- Adaptacja zaworu przez zmianę jego funkcji w warunkach pracy, przy zachowaniu ciśnienia w instalacji.

Zawór Ztc to termostatyczny zawór proporcjonalny bezpośredniego działania. Termoelement znajduje się w grzybku zaworu, reagując na zmiany temperatury. W przypadku wzrostu temperatury wody powyżej wartości zadanej termoelement powiększa swoją objętość, powodując przemieszczenie grzybka zaworu w stronę gniazda zaworu, a w konsekwencji doprowadzając do ograniczenia przepływu wody cyrkulacyjnej. W przypadku spadku temperatury wody poniżej wartości zadanej, termoelement spowoduje otwarcie zaworu, zapewniając wzrost przepływu przez pion cyrkulacyjny. Zawór znajduje się w stanie równowagi, gdy temperatura wody osiąga wartość zadaną na zaworze. Rysunek 13 przedstawia charakterystykę regulacji zaworu MTCV (wersja A). Gdy temperatura wody przekroczy wartość zadaną o 5°C, nastąpi odcięcie przepływu przez zawór. Specjalne uszczelnienie termoelementu zapobiega jego bezpośredniemu kontaktowi z wodą. Zapewnia to większą trwałość elementu termostatycznego oraz precyzyjną regulację. Specjalne uszczelnienie termoelementu zapobiega jego bezpośredniemu kontaktowi z wodą. Zapewnia to większą trwałość elementu termostatycznego oraz precyzyjną regulację.

5.9 Instalacji schładzania Multi-split

Parametry powietrza zewnętrznego:

LATO

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| - temperatura zewnętrzna | $t_z = +32^{\circ}\text{C}$ |
| - temperatura wewnętrzna | $t_w = +24^{\circ}\text{C}$ |

ZIMA:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| - temperatura zewnętrzna | $t_z = -20^{\circ}\text{C}$ |
| - temperatura wewnętrzna | $t_w = +20^{\circ}\text{C}$ |

Opis Ogólny

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów komfortu w pomieszczeniach objętych opracowaniem zaprojektowano instalację klimatyzacyjną opartą o systemy Multisplit pracujące na zasadzie rewersyjnej pompy ciepła. Urządzenia realizują pracę poprzez płynną regulację przepływu czynnika chłodniczego oraz automatyczną zmienną temperaturę odparowania czynnika w trybie chłodzenia oraz skraplania w trybie grzania.

Jednostki zewnętrzne systemu Split zostaną połączone z jednostkami wewnętrznymi za pomocą instalacji chłodniczej. Agregaty skraplające zlokalizowane będą zgodnie z rzutami. Agregat należy posadzić na stalowych konstrukcjach wsporczych o wysokości minimum 30 cm, umieszczonych na stałym podłożu. Jako jednostki wewnętrzne projektuje się urządzenia ściennie oraz kasetonowe.

Sterowanie klimatyzacją będzie odbywało się za pomocą sterowników bezprzewodowych po jednym na każdą jednostkę oraz sterownika centralnego. Dokładna lokalizacja oraz opis urządzeń ujęty jest w dalszej części opracowania.

Parametry Techniczne Urządzeń Wewnętrznych Systemu Klimatyzacyjnego Multisplit:

Jednostka wewnętrzna ścienna JWS o wydajności chłodniczej 2,6 kW:

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 2,6 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 3,2 kW
- pobór mocy nie wyższy niż 0,05 kW
- wymiary jednostki wewnętrznej nie większe niż 835x208x295 [mm]
- trzystopniowa regulacja wypływu powietrza
- zasilanie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 37 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie większa niż 8,7 kg
- funkcja Standby 1W
- funkcja Follow Me
- funkcja Gear

Jednostka wewnętrzna ścienna JWS 3,5 o wydajności chłodniczej 3,5 kW:

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 3,5 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 3,8 kW
- pobór mocy nie wyższy niż 0,05 kW
- wymiary jednostki wewnętrznej nie większe niż 835x208x295 [mm]
- trzystopniowa regulacja wypływu powietrza
- zasilanie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 39 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie większa niż 8,7 kg
- funkcja Standby 1W
- funkcja Follow Me
- funkcja Gear

Jednostka wewnętrzna ścienna JWS 5 o wydajności chłodniczej 5,3 kW:

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 5,3 kW

- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 5,6 kW
- pobór mocy nie wyższy niż 0,05 kW
- wymiary jednostki wewnętrznej nie większe niż 969x241x320 [mm]
- trzystopniowa regulacja wypływu powietrza
- zasilanie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 41 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie większa niż 11,2 kg
- funkcja Standby 1W
- funkcja Follow Me
- funkcja Gear

Jednostka wewnętrzna kasetonowa MC3,5 o wydajności chłodniczej 3,5 kW:

- nominalna moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 3,5 kW,
- nominalna moc grzewcza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 3,8 kW,
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 1,01 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 1,02 kW
- wymiar jednostki wewnętrznej nie wyższy niż 570x570x260 mm
- trzystopniowa regulacja wypływu powietrza
- zasilanie jednostki 1-fazowe 220-240V, 50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego 25,5-41 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 16,3 kg

Parametry Techniczne Urządzeń Zewnętrznych Systemu Klimatyzacji Multisplit

Jednostka zewnętrzna AG12 o wydajności chłodniczej 12,3 kW:

- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 12,3 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 12,3 kW
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie wyższy niż 3,81 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie wyższy niż 3,30 kW
- współczynnik SEER nie mniejszy niż 6,6
- współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,0
- wymiar jednostki zewnętrznej nie wyższy niż 946x410x810 [mm]
- zasilanie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 64 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie większa niż 74,1 kg

- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 50 C
- zakres temperatury pracy (dla grzania) -30 ~ + 24 C
- czynnik chłodniczy R32
- grzałka tacy skroplin
- grzałka karteru sprężarki

Sterowanie Indywidualne

Jednostki wewnętrzne systemu Multisplit zostaną wyposażone w indywidualne sterowniki bezprzewodowe. Sterownik pozwalał będzie na ustawienie trybu pracy oraz na nastawę temperatury.

Materiał:

Przewody freonowe wykonać z rur z miedzianych łączonych na lut twardy.

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337 lub równoważną) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Izolacja:

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją chłodniczą posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70°C) grubości 13 mm lub równoważny.

Przewody prowadzone na zewnątrz i na dachu budynku zaizolować izolacją chłodniczą grubości 13 mm i osłonić płaszczem z blachy ocynkowanej lub równoważny.

Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

Wykonanie instalacji:

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm. Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą pod stropem w przestrzeni stropu podwieszonego. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm. Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami po-winny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawiesiach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m
- dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m
- dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przewody łączyć przez lutowanie.

Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach.

Kolejność podłączania poszczególnych jednostek poprzez trójniki oraz średnice poszczególnych odcinków pokazano na rysunkach.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami wybranego producenta systemu klimatyzacyjnego.

Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.

Próby i rozruch:

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym.

Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,4 MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2 lub równoważny. Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R32 i przeprowadzić rozruch instalacji.

Rozruch urządzeń tylko pod nadzorem przedstawicieli producenta.

5.10 Wytyczne pozostałych branż

Wytyczne branży budowlanej:

- Wykonać konstrukcje wsporcze pod jednostki zewnętrzne systemów klimatyzacyjnych.
- Wykonać w przegrodach budowlanych niezbędne otwory dla przeprowadzenia przewodów instalacji freonowej, odprowadzenia skroplin, sterowniczej i elektrycznej, instalacji c.o., CWU, cyrkulacji.

- Wykonać bruzdy na potrzeby montowanej instalacji CWU, cyrkulacji w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych, po wykonaniu bruzd przywrócić powierzchnię przegród do stanu pierwotnego,
- Wykonać drzwiczki rewizyjne na potrzeby montowanych ciepłomierzy w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych,
- Dokonać zabudowy gips-karton montowanych zasobników CWU elektrycznych, zapewnić rewizję do elementów wymagających Serwisu eksploatacyjnego i obsługi.

Wytyczne branży elektrycznej:

- Należy dokonać zasilenia klimakonwektorów w energię elektryczną zgodnie z wytycznymi wybranego producenta,
- Należy zasilić w energię elektryczną zasobniki CWU elektryczne,
- Należy zasilić w energię elektryczną pompy obiegowe i automatykę sterującą pracą instalacji C.O.,
- Należy zasilić w energię elektryczną instalację schładzania multisplit złożoną z 3 układów.

5.11 Obliczenia strat ciepła

Zestawienie strat pomieszczeń

Data: 30.07.2024

Jednostka budynku: 01

Numer / Opis	$\Phi_{T,ie}$	$\Phi_{T,iue}$	$\Phi_{T,ig}$	$\Phi_{T,ij}$	Φ_T	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	Φ	Φ_{RH}	Φ_{HL}
01/Magazyn/skład 12,0 °C 7,0 m ² 20,6 m ³			5	-60	-55	0	0					
02a/WC 20,0 °C 2,1 m ² 6,3 m ³			4	328	332	43	0			375		375
02b/WC 20,0 °C 2,1 m ² 6,3 m ³			4	350	354	43	0			397		397
03/Łazienka 24,0 °C 7,0 m ² 20,6 m ³	84		104	982	1170	308	49			1478		1478
04/Magazyn/skład 12,0 °C 25,1 m ² 73,5 m ³	87		50	-80	57	400	128			457		457
05/Magazyn/skład 12,0 °C 88,4 m ² 259,0 m ³	522		283	-1030	-225	1409	676			1184		1184
06/pom. na wodomierz 12,0 °C 14,8 m ² 43,4 m ³	50		41	-176	-84	0	0					
07/Sprzátaczka ogrodowego 12,0 °C 25,4 m ² 74,4 m ³	84		75	-176	-17	0	0					
08/Magazyn 12,0 °C 13,3 m ² 39,0 m ³	42		35	-150	-73	0	0					

09/Archiwum 12,0 °C 54,8 m ² 160,6 m ³	319		193	-621	-110	873	280			764		764
-110/Magazyn 12,0 °C 23,5 m ² 68,9 m ³			16	-200	-183	0	0					
-133/klatka schodowa 8,0 °C 21,0 m ² 61,5 m ³	40		4	-859	-816	293	0					
-111/Magazyn 12,0 °C 19,5 m ² 57,1 m ³	112		75	-221	-34	0	0					
-112/Magazyn 12,0 °C 44,8 m ² 131,3 m ³	267		156	-507	-84	714	229			630		630
-113/Magazyn 12,0 °C 78,5 m ² 230,0 m ³	248		167	-889	-474	1251	400			777		777
-115/Magazyn 12,0 °C 26,0 m ² 76,2 m ³	82		55	-294	-157	414	133			257		257
-116/magazyn 12,0 °C 26,0 m ² 76,2 m ³	82		55	-294	-157	414	133			257		257
017a/Magazyn/skład 12,0 °C 10,3 m ² 30,2 m ³	51		24	-117	-42	164	53			123		123
017b/Magazyn/skład 12,0 °C 10,3 m ² 30,2 m ³	28		24	-117	-65	0	0					
018a/Magazyn/skład 12,0 °C 10,3 m ² 30,2 m ³	51		24	-117	-42	164	53			123		123
18b/Magazyn/skład 12,0 °C 10,3 m ² 30,2 m ³	28		24	-117	-65	0	0					
03/komunikacja 12,0 °C 59,0 m ² 172,9 m ³	411		174	-668	-83	940	451			857		857
Jednostka budynku: 02												
Numer / Opis	ΦT,ie	ΦT,iue	ΦT,ig	ΦT,ij	ΦT	ΦV,min	ΦV,inf	ΦV,su	ΦV,m,inf	Φ	ΦRH	ΦHL
1/WC damska 20,0 °C 10,3 m ² 30,9 m ³	198			117	315	840	67			1155		1155
2/WC niepełnosprawnych 20,0 °C 10,7 m ² 37,9 m ³				40	40	0	0			40		40
3/WC meska 20,0 °C 10,3 m ² 30,9 m ³	167			117	284	840	67			1124		1124
4/Bar 20,0 °C 16,2 m ² 48,6 m ³	222			183	406	661	106			1067		1067
5/Sala konferencyjna 20,0 °C 91,0 m ² 273,0 m ³	1963			1030	2993	3713	891			6706		6706
6/kancelaria tajna 20,0 °C 15,3 m ² 45,9 m ³	222			176	398	624	100			1022		1022
7/szatnia 20,0 °C 12,0 m ² 36,0 m ³	205			136	342	490	78			831		831
8/dyżurka 20,0 °C 5,6 m ² 16,8 m ³	204			63	267	228	37			496		496

10/pokoj dyrektora 20,0 °C 42,9 m ² 128,7 m ³	1201			485	1686	1750	420			3437		3437
11/sekretariat 20,0 °C 34,8 m ² 104,4 m ³	513			394	907	1420	341			2327		2327
11a/pokoj z-ca dyrektora 20,0 °C 33,1 m ² 99,3 m ³	1081			375	1456	1350	324			2806		2806
12/pokoj biurowy 20,0 °C 23,1 m ² 69,3 m ³	282			262	544	942	151			1486		1486
13/pokoj biurowy 20,0 °C 23,5 m ² 70,5 m ³	292			266	557	959	153			1516		1516
14/kasa 20,0 °C 23,5 m ² 70,5 m ³	292			266	557	959	153			1516		1516
15/pom. biurowe 20,0 °C 22,5 m ² 67,5 m ³	294			255	549	918	147			1467		1467
16/pom. biurowe 20,0 °C 22,5 m ² 67,5 m ³	292			255	547	918	147			1465		1465
17/pom. biurowe 20,0 °C 22,5 m ² 67,5 m ³	292			255	547	918	147			1465		1465
18/pom. biurowe 20,0 °C 22,5 m ² 67,5 m ³	292			610	902	918	147			1820		1820
klatka schodowa wiatrolap36/pom. biurowe 8,0 °C 16,5 m ² 49,5 m ³	199			-1017	-819	471	75					
21c/pok. mieszkalny 20,0 °C 21,8 m ² 65,4 m ³	397			497	895	889	142			1784		1784
21f/garderoba 20,0 °C 4,8 m ² 14,4 m ³				333	333	98	0			431		431
21e/wc 20,0 °C 4,8 m ² 14,4 m ³				118	118	196	0			313		313
21b/pok. mieszkalny 20,0 °C 24,9 m ² 74,7 m ³	698			532	1231	1016	163			2247		2247
21c/łazienka 24,0 °C 2,8 m ² 8,4 m ³				350	350	251	0			601		601
34a/przedpokoj 20,0 °C 13,7 m ² 41,1 m ³	325			282	607	559	89			1166		1166
21A/Pokój 20,0 °C 12,5 m ² 37,5 m ³	455			142	596	510	82			1106		1106
22A/Pokój 20,0 °C 12,5 m ² 37,5 m ³	201			142	342	510	82			852		852
23c/łazienka 24,0 °C 2,8 m ² 8,4 m ³	110			355	465	251	20			716		716
22c/łazienka 24,0 °C 2,8 m ² 8,4 m ³	110			355	465	251	20			716		716
23B/aneks kuchenny 20,0 °C 4,8 m ² 14,4 m ³				136	136	196	0			332		332
22B/aneks kuchenny 20,0 °C 4,8 m ² 14,4 m ³				136	136	196	0			332		332

23A/Pokój 20,0 °C m³	12,8 m²	38,4	201			323	524	522	84			1046		1046
25/biuro 20,0 °C m³	12,8 m²	38,4	200			145	345	522	84			867		867
26/biuro 20,0 °C m³	12,8 m²	38,4	542			238	779	522	84			1302		1302
HALL/Hall 20,0 °C m³	21,0 m²	63,0	1036			380	1416	857	206			2272		2272
38/Hall 20,0 °C 480,0 m³	160,0 m²		806			1814	2619	3264	1567			5883		5883
Jednostka budynku: 03														
Numer / Opis			ΦT,ie	ΦT,iue	ΦT,ig	ΦT,ij	ΦT	ΦV,min	ΦV,inf	ΦV,su	ΦV,m,inf	Φ	ΦRH	ΦHL
101C/WC damska 20,0 °C m³	10,3 m²	30,9	259				259	840	67			1100		1100
101b/WC niepełnosprawnych 20,0 °C m³	10,7 m²	37,9	21				21	0	0			21		21
101a/WC meska 20,0 °C m³	10,3 m²	30,9	228				228	840	67			1069		1069
-102/Pokój biurowy 20,0 °C m³	16,2 m²	48,6	318				318	661	106			979		979
-103/Sala dydaktyczna 20,0 °C m³	91,0 m²	273,0	2379				2379	3713	891			6092		6092
-104/Pokój biurowy 20,0 °C m³	15,3 m²	45,9	314				314	624	100			938		938
-105/pokój biurowy 20,0 °C m³	26,6 m²	79,8	589				589	1085	174			1675		1675
-106/pokój biurowy 20,0 °C m³	13,5 m²	40,5	306				306	551	88			856		856
-107/biblioteka 20,0 °C m³	63,4 m²	190,2	1576				1576	2587	621			4163		4163
109c/pokój biurowy 20,0 °C m³	34,8 m²	104,4	638				638	1420	341			2058		2058
109a/pokoj biurowy 20,0 °C m³	16,1 m²	48,3	656			182	838	657	158			1495		1495
109b/pokoj biurowy 20,0 °C m³	16,1 m²	48,3	456				456	657	105			1113		1113
-110/sala dydaktyczna 20,0 °C m³	70,4 m²	211,2	859			797	1656	2872	460			4529		4529
-112/pok. biurowy 20,0 °C m³	22,3 m²	66,9	428				428	910	146			1338		1338
113a/pom. biurowe 20,0 °C m³	22,5 m²	67,5	427				427	918	147			1345		1345
113D/pom. biurowe 20,0 °C m³	13,6 m²	40,8	372				372	555	89			927		927

-115/pom. biurowe 20,0 °C 22,5 m ² 67,5 m ³	425			355	780	918	147			1698		1698
klatka schodowa 130/pom. biurowe 12,0 °C 23,6 m ² 70,8 m ³	272			-1055	-783	770	123					
-118/pok. mieszkalny 20,0 °C 14,7 m ² 44,1 m ³	379			250	629	600	96			1229		1229
-116/przedpokój 20,0 °C 3,5 m ² 10,5 m ³	21			101	121	0	0			121		121
-117/łazienka 24,0 °C 3,5 m ² 10,6 m ³	23			241	264	159	0			423		423
-122/pok. mieszkalny 20,0 °C 14,7 m ² 44,1 m ³	592			250	842	600	96			1442		1442
119/przedpokój 20,0 °C 3,5 m ² 10,5 m ³	122			-62	60	0	0			60		60
-120/łazienka 24,0 °C 3,5 m ² 10,6 m ³	23			308	331	319	0			649		649
129/komunikacja 20,0 °C 13,7 m ² 41,1 m ³	325			332	658	559	89			1216		1216
122/Pokój/magazyn 20,0 °C 12,8 m ² 38,4 m ³	530				530	522	84			1053		1053
123/kuchnia 20,0 °C 12,8 m ² 38,4 m ³	276				276	522	84			798		798
124/łazienka 24,0 °C 2,8 m ² 8,4 m ³	110			355	465	251	20			716		716
124a/łazienka 24,0 °C 2,8 m ² 8,4 m ³	110			355	465	251	20			716		716
124b/kuchnia 20,0 °C 12,5 m ² 37,5 m ³	405			242	647	510	82			1157		1157
124c/Pokój 20,0 °C 12,8 m ² 38,4 m ³	390				390	522	84			912		912
124d/pokoj 20,0 °C 14,0 m ² 42,0 m ³	540				540	571	91			1111		1111
HALL/komunikacja 20,0 °C 21,0 m ² 63,0 m ³	470			142	612	857	137			1469		1469
Hall/Hall 20,0 °C 184,0 m ² 552,0 m ³	2632				2632	3754	1802			6385		6385
										suma		112244

5.12 Zestawienie głównych elementów i urządzeń

Zestawienie elementów

Instalacja c.o.

LP	Oznaczenie na rysunkach	Nazwa	Ilość	J.M.
1	K7	Klimakonwektor dwururowy, z pełną automatyką, kpl zaworów i sterowaniem, model K7	15	szt
2	K9	Klimakonwektor dwururowy, z pełną automatyką, kpl zaworów i sterowaniem, model K9	9	szt
3	K11	Klimakonwektor dwururowy, z pełną automatyką, kpl zaworów i sterowaniem, model K11	12	szt
4	K13	Klimakonwektor dwururowy, z pełną automatyką, kpl zaworów i sterowaniem, model K13	7	szt
5	K15	Klimakonwektor dwururowy, z pełną automatyką, kpl zaworów i sterowaniem, model K15	65	szt
6	dn12	Rurociągi ze stali węglowej ocynkowanej ogniowo dn12	300	mb
7	dn15	Rurociągi ze stali węglowej ocynkowanej ogniowo dn15	200	mb
8	dn18	Rurociągi ze stali węglowej ocynkowanej ogniowo dn18	150	mb
9	dn22	Rurociągi ze stali węglowej ocynkowanej ogniowo dn22	140	mb
10	dn28	Rurociągi ze stali węglowej ocynkowanej ogniowo dn28	200	mb
11	dn35	Rurociągi ze stali węglowej ocynkowanej ogniowo dn35	500	mb
12	dn 66	Rurociągi ze stali węglowej ocynkowanej ogniowo dn66	25	mb
13		Komplet kształtek i armatury rurociągów c.o.	1	kpl
14	R	Rozdzielacz c.o. 5 obwodowy z izolacją kompletny z armaturą	2	szt
15	P	Pompy obiegowe elektroniczne z adaptacją ciśnienia 25/60	5	szt
16	Zm	Zawory mieszające z siłownikiem do c.o. 1"	5	szt
17	Zo	Zawory odcinające 1"	20	szt
18	Fs	Filtry siatkowe 1"	5	szt
19	Zz	Zawory zwrotne 1"	5	szt
20	Ster	Sterownik do sterowania 5 obiegami c.o.	1	szt
21		Izolacja PUR do rur i przewodów c.o.	800	mb
22	Oa	Odpowietrzniki automatyczne	40	szt.
23	Cm co	ciepłomierze skrzydełkowe dn 15	8	szt.
24	Zo	zawory odcinające dn 1/2	16	szt.
25	Fs	filtr sitkowy 1/2"	8	szt.
26	Npco75	Naczynie przeponowe 75 dm3 do c.o.	1	szt.
27	Zb	Zawór bezpieczeństwa 3 bar, 1"	1	szt.
28		Zawory odcinające 2"	2	szt.

Instalacja schładzania-multisplit

Multisplit 1				
LP	Oznaczenie na rysunkach	Nazwa	Ilość	J.M.
1	MC3,5	Jednostka wewnętrzna KOMPLET / KASETONOWY 4-STRONNY / chł. 3,5 kW, kpl sterowania	2	szt
2	JWS2,5	Jednostka wewnętrzna ścienna chł. 2,5 kW, kpl sterowania	2	szt
3	AG12	Agregat skraplający ścienny moc chłodnicza 12 kW	1	szt
4		komplet przewodów freonowych 6mm	35	m
5		komplet przewodów freonowych 9mm	35	m

6		rury kanalizacyjne dn 20 PVC klejone	50	m
Multisplit 2				
7	JWS5	Jednostka wewnętrzna ścienna chł. 5 kW, kpl sterowania	2	szt
8	JWS2,5	Jednostka wewnętrzna ścienna chł. 2,5 kW, kpl sterowania	1	szt
9	AG12	Agregat skraplający ścienny moc chłodnicza 12 kW	1	szt
		komplet przewodów freonowych 6mm	60	m
		komplet przewodów freonowych 9mm	60	m
		rury kanalizacyjne dn 20 PVC klejone	55	m
Multisplit 3				
10	JWS3,5	Jednostka wewnętrzna ścienna chł. 3,5 kW, kpl sterowania	1	szt
11	JWS2,5	Jednostka wewnętrzna ścienna chł. 2,5 kW, kpl sterowania	3	szt
12	AG12	Agregat skraplający ścienny moc chłodnicza 12 kW	1	szt
		komplet przewodów freonowych 6mm	70	m
		komplet przewodów freonowych 9mm	70	m
		rury kanalizacyjne dn 20 PVC klejone	65	m

Instalacja ciepłej wody użytkowej

LP	Oznaczenie na rysunkach	Nazwa	Ilość	J.M.
1		Rurociągi PP stabi dn 40	20	mb
2		Rurociągi PP stabi dn 32	10	mb
3		Rurociągi PP stabi dn 25	80	mb
4		Rurociągi PP stabi dn 20	170	mb
5	Bu	Baterie umywalkowe	15	szt.
6	Bz	baterie zlewozmywakowe	7	szt.
7	Bp	Baterie prysznicowe ze słuchawką	5	szt.
8	Bw	Baterie wannowe	1	szt.
9	Zo	zawory odcinające 1 1/4"	3	szt.
10	Ztc	zawory termostatyczne cyrkulacyjne podpionowe	5	szt.
11		Izolacje rurociągów pp od dn 40 do dn 20	280	mb
12	Zcwu50	Zasobnik CWU elektryczny poj. min. 50 l	2	szt.
13	Zcwu30	Zasobnik CWU elektryczny poj. min. 30 l	1	szt.
14	Cm cwu	Ciepłomierz do CWU 1/2"	8	szt.
15	Zo	zawory odcinające dn 1/2	16	szt.
16	Fs	filtr sitkowy 1/2"	8	szt.
17	Zb	Zawory bezpieczeństwa do CWU 6 bar dn 1/2'	3	szt.
18	Za	Zawory antyskażeniowe 3/4"	3	szt.
19	Zo	Zawory odcinające dn 20	6	szt.
20	Np5	Naczynia przeponowe do CWU poj. 5l	2	szt.
21	Np3	Naczynia przeponowe do CWU poj. 3l	1	szt.

6 ROZWIĄZANIA NIEZBĘDNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO, W SZCZEGÓLNOŚCI INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

6.1 Montaż instalacji odgromowej i uziemienia

W celu ochrony obiektu przed skutkami wyładowań atmosferycznych na dachu budynku projektuje się instalację piorunochronną.

Przyjęto klasę ochrony LPS III.

Instalację odgromową należy wykonać w oparciu o poszczególne arkusze normy PN-EN 62305 Ochrona odgromowa lub równoważny.

Zgodnie z częścią architektoniczną poszycie dachu będzie wykonane z blachy na rąbek, przy czym:

- grubość zastosowanej blachy musi wynosić min. 0,6mm
- izolacyjna powłoka blachy nie utrudnia zjawiska przewodzenia elektrycznego
- bezpośrednio pod blachą nie znajduje się łatwopalny materiał służący izolacji termicznej
- elementy metalowe poszycia muszą być łączone za pomocą spawania, połączeń śrubowych, łączenia na sworznie itp.

Jako siatkę zwodów poziomych należy wykorzystać metaliczne poszycie dachu.

Jako zwody pionowe należy zastosować iglice o wysokości 1,0 m dedykowane do montażu na gąsiorze z blachy.

Przewody odprowadzające na odcinku od dachu do złącza probierczego wykonać z drutu stalowego ocynkowanego Fe/Zn średnicy 8 mm i mocować systemowymi uchwytami do poszycia dachu oraz do ścian, przy czym wsporniki dystansowe do mocowania wzdłuż elewacji należy rozmieścić w odległości max. 1,0m od siebie. Odcinki od złączy kontrolnych do uziomu budynku wykonać bednarką stalową ocynkowaną Fe/Zn 30×4 mm mocowaną do ścian za pomocą systemowych uchwytów. Połączenia przewodów uziemiających z uziomem budynku wykonać przez spawanie, a miejsce spawów chronić antykorozyjnie poprzez malowanie farbą antykorozyjną. Złącza kontrolne (probiercze) należy montować w dedykowanych puszkach w elewacji budynku lub w opasce otokowej budynku. Przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 0,3 m nad ziemią oraz do głębokości 0,2 m pod powierzchnią gruntu.

Po zakończonym montażu należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia dla każdego złącza probierczego, przy czym protokół z tych pomiarów powinien być wykonany przez osobę z odpowiednimi uprawnieniami SEP i dostarczony właścicielowi/użytkownikowi.

6.2 Montaż magazynu energii elektrycznej

Zgodnie z ustawą z dnia 10.04.1997 Prawo energetyczne magazyn energii połączony z mikroinstalacją fotowoltaiczną celem uniknięcia konieczności zwiększania mocy przyłączeniowej musi spełniać następujące warunki:

1. Moc zainstalowana magazynu nie może być większa niż moc zainstalowana mikroinstalacji
2. łączna moc możliwa do wprowadzenia do sieci OSD (moc AC falownika) nie może być większa niż moc zainstalowana mikroinstalacji

Pojemność użyteczna magazynu energii powinna być dostosowana do mocy instalacji PV i dziennego zapotrzebowania na energię elektryczną. Magazyn należy wykorzystać w celu rozszerzenia możliwości

istniejących instalacji fotowoltaicznych i dla zwiększenia autokonsumpcji energii produkowanej przez zainstalowane na terenie obiektu panele fotowoltaiczne. Dla istniejącej instalacji fotowoltaicznej o mocy 50 kWp proponuje się dobór magazynu o parametrach wymienionych w poniższej tabeli.

Parametr	Wartość/Opis	Jednostka	Uwagi
Łączna pojemność magazynu	100 +/-10%	kWh	Dopuszczona inna pojemność po uzgodnieniu z inwestorem.
Maksymalna moc magazynu	50	kW	Moc magazynu nie większa niż moc paneli fotowoltaicznych.
Napięcie wyjściowe magazynu	400/230	V	Standardowe napięcie dla instalacji niskonapięciowych.
Technologia ogniw	Litowo-żelazowo-fosforanowe (LFP)	-	Wysoka żywotność i bezpieczeństwo ogniw.
Minimalny dopuszczalny poziom rozładowania (DoD)	90	%	Ograniczenie głębokości rozładowania dla zwiększenia trwałości.
Minimalna odporność na warunki atmosferyczne	IP54	-	W przypadku montażu magazynu na zewnątrz.
Sposób chłodzenia	Wbudowany klimatyzator	-	Zapewnienie stabilnej pracy w zmiennych warunkach.
Normy bezpieczeństwa	IEC 62619 lub równoważny	-	Normy dotyczące bezpieczeństwa akumulatorów.
Temperatura pracy	-20 ÷ +45	°C	Zakres temperatury w przypadku montażu na zewnątrz.
Odporność na promieniowanie UV	Tak	-	Ważne przy montażu na zewnątrz.
Zabezpieczenia	Ochrona przed przegrzaniem, zwarcie, nadmiernym rozładowaniem	-	Ważne dla trwałości i bezpieczeństwa instalacji.

Typ falownika	Dwukierunkowy, wbudowany w system	-	Wbudowany falownik zapewnia kompatybilność z istniejącym systemem PV.
Liczba cykli ładowania	Min. 4000 cykli przy 70% DoD	-	Określa trwałość baterii w długim okresie eksploatacji.
Współczynnik sprawności magazynu	Min. 90	%	Sprawność magazynowania i odzyskiwania energii, zależna głównie od wbudowanego inwertera.
Chłodzenie awaryjne	Automatyczne systemy chłodzenia w razie przegrzania	-	System sterujący wbudowanym klimatyzatorem, zabezpieczający przed przegrzaniem.
Wilgotność względna	Maks. 85	%	Maksymalna wilgotność w przypadku montażu magazynu wewnątrz pomieszczenia.
Gwarancja	Min. 5 lat	-	Okres gwarancyjny dla magazynu energii.
Kompatybilność z systemami monitoringu	Zdalny monitoring stanu baterii i systemu	-	Przydatne dla optymalizacji zużycia i diagnostyki.
Prąd ładowania w trakcie pracy normalnej	0,5	C	Szybkość ładowania zapewniająca trwałość zachowania parametrów.
Prąd rozładowywania w trakcie pracy normalnej	0,5	C	Szybkość rozładowywania zapewniająca trwałość zachowania parametrów.
Typ prądu na wyjściu	Prąd przemienny (AC)	-	Dostosowany do standardów sieci niskonapięciowej.

Zakres częstotliwości wyjściowej	50	Hz	Standardowa częstotliwość pracy w sieci elektroenergetycznej.
Zniekształcenia harmoniczne na wyjściu (THD)	< 3%	%	Ważne dla jakości prądu wyjściowego (im niższe, tym lepiej).
Maksymalny prąd wejściowy ładowania	100% pojemności w ciągu 2-5 godzin	-	Określony, aby nie dopuścić do przegrzania magazynu.
Maksymalny prąd wyjściowy rozładowania	Wynikający z mocy magazynu.	-	Dla mocy 50 kW wartość ok. 77,6A.
Prąd ładowania przy niskim napięciu	Regulowany w celu ochrony akumulatorów	-	Chroni baterię przed zbyt dużym obciążeniem przy niskim napięciu.
Prąd rozładowania przy niskim napięciu	Regulowany, aby zapewnić stabilność instalacji	-	Ogranicza ryzyko przeciążeń przy niskim napięciu baterii.
Waga	Maks. 1,6	t	Dopuszczalna waga kompletnego magazynu.

Dopuszcza się montaż magazynu o innej pojemności, jednak, aby uniknąć potrzeby zmiany mocy przyłączeniowej budynku zaleca się montaż magazynu o mocy nie większej niż 50 kW.

Powyższa specyfikacja umożliwia montaż magazynu zarówno w pomieszczeniu jak i na terenie zewnętrznym obiektu.

W przypadku montażu wewnętrznego, magazyn energii powinien być zainstalowany w pomieszczeniu o temperaturze od 5°C do 40°C i wilgotności względnej nieprzekraczającej 85%. W przypadku montażu w pomieszczeniu poniżej poziomu gruntu, magazyn instalować na podwyższeniu. W pomieszczeniu z magazynem umieścić gaśnicę ABC min. 4kg.

Wybór miejsca montażu magazynu poza zakresem opracowania.

Nie instalować magazynu w drogach ewakuacji. Należy zachować odstęp min. 1 m między magazynem energii, a materiałami łatwo rozprzestrzeniającymi ogień (z wyjątkiem połączeń kablowych z resztą instalacji).

Zaleca się także przewidzenie miejsca na ewentualną rozbudowę systemu w przyszłości.

Aby umożliwić wykorzystanie istniejących inwerterów instalacji fotowoltaicznej należy zainstalować magazyn typu wszystko-w-jednym, który stanowić będą szafa akumulatorowa wraz z fabrycznym sterownikiem oraz spełniającym podane powyżej wymagania wbudowanym falownikiem dwukierunkowym zamontowanym fabrycznie lub przewidzianym przez producenta magazynu.

7 SPOSÓB POWIĄZANIA INSTALACJI I URZĄDZEŃ BUDOWLANYCH OBIEKTU BUDOWLANEGO Z SIECIAMI ZEWNĘTRZNYMI WRAZ Z PUNKTAMI POMIAROWYMI, ZAŁOŻENIAMI PRZYJĘTYMI DO OBLICZEŃ INSTALACJI ORAZ PODSTAWOWE WYNIKI TYCH OBLICZEŃ

Poza zakresem opracowania.

8 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Zgodnie z załącznikiem.