

PROJEKT TECHNICZNY

WYMIANY INSTALACJI KLIMATYZACJI VRF
Z WPIĘCIEM DO ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU BMS
W BUDYNKU SĄDU OKRĘGOWEGO WARSZAWA-PRAGA
W WARSZAWIE PRZY UL. POLIGONOWEJ 3,
DZIAŁKI EW. NR 9,7/4,7/6 OBRĘB 3-05-20, WARSZAWA

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Część opisowa

1.	INFORMACJE OGÓLNE	4
1.1.	Podstawa opracowania	4
1.2.	Przedmiot i zakres opracowania; opis obiektu	4
2.	PODSTAWOWE DANE LICZBOWE	4
2.1.	Zapotrzebowanie chłodu	4
3.	INSTALACJA CHŁODU	6
4.	WYTYCZNE BRANŻOWE	16
4.1.	Branża architektoniczno-budowlana	16
4.2.	Branża elektryczna i automatyka	17
5.	KONTROLA JAKOŚCI i ODBIORY	17
6.	UWAGI KOŃCOWE	17

Załączniki

- Kopia decyzji o nadaniu projektantowi uprawnień do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie w specjalności instalacyjnej oraz zaświadczenia o przynależności projektanta do Izby Inżynierów.
- Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.
- Uzgodnienie międzybranżowe,
- Zestawienie zapotrzebowania mocy elektrycznej
- Szczegółowy opis każdego modelu jednostki wewnętrznej oraz jednostki zewnętrznej
- Zestawienie zapotrzebowania mocy chłodniczej poszczególnych pomieszczeń
- Raport ze schematami instalacji chłodniczej.

Część rysunkowa

Rys. IS-01:	Instalacja klimatyzacji. Rzut piwnicy.	skala 1 : 100
Rys. IS-02:	Instalacja klimatyzacji. Rzut parteru.	skala 1 : 100
Rys. IS-03:	Instalacja klimatyzacji. Rzut poziomu +1.	skala 1 : 100
Rys. IS-04:	Instalacja klimatyzacji. Rzut poziomu +2.	skala 1 : 100
Rys. IS-05:	Instalacja klimatyzacji. Rzut poziomu +3.	skala 1 : 100
Rys. IS-06:	Instalacja klimatyzacji. Rzut poziomu +4.	skala 1 : 100
Rys. IS-07:	Instalacja klimatyzacji. Rzut dachu.	

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU TECHNICZNEGO WYMIANY INSTALACJI KLIMATYZACJI VRF Z WPIĘCIEM DO ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU BMS W BUDYNKU SĄDU OKRĘGOWEGO WARSZAWA-PRAGA W WARSZAWIE PRZY UL. POLIGONOWEJ 3, DZIAŁKI EW. NR 9, 7/4,7/6 OBRĘB 3-05-20, WARSZAWA

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

- projekty wykonawcze i powykonawcze istniejących instalacji,
- podkłady architektoniczne budynku,
- wizja lokalna oraz inwentaryzacja instalacji klimatyzacji wykonana na potrzeby projektu,
- obowiązujące normy i przepisy,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- wytyczne Inwestora,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- wytyczne technologiczne,
- katalogi oraz wytyczne producentów materiałów i urządzeń.

1.2. Przedmiot i zakres opracowania; opis obiektu

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny wymiany instalacji klimatyzacji VRF z wpięciem do istniejącego systemu BMS w istniejącym budynku użyteczności publicznej Sądu Okręgowego Warszawa-Praga w Warszawie. Budynek składa się z 1 kondygnacji podziemnej oraz 5 kondygnacji nadziemnych.

Zakres opracowania obejmuje projekt techniczny:

- instalacji klimatyzacji komfortu (system VRF) wraz z instalacją odprowadzenia skroplin,

2. PODSTAWOWE DANE LICZBOWE

2.1. Zapotrzebowanie chłodu

W istniejącym budynku Sądu Okręgowego WARSZAWA-PRAGA przewidziano wymianę instalacji klimatyzacji komfortu VRF m.in. w pokojach, salach narad, salach rozpraw sądowych, sali konferencyjnej, hallu wejściowym oraz instalacji klimatyzacji technologicznej w pomieszczeniach szaf krosowych oraz rozdzielni elektrycznej i UPS na poziomie -1.

- Wymagana wydajność chłodnicza instalacji: $Q_c \approx 1655 \text{ kW}$
- Moc zainstalowanego źródła chłodu: $Q_{\max} \approx 1800 \text{ kW}$

Zestawienie zapotrzebowania mocy chłodniczej poszczególnych pomieszczeń przedstawiono w załączniku.

Zapotrzebowanie chłodu dla pomieszczeń technicznych przyjęto na podstawie danych przekazanych przez Inwestora (zyski ciepła).

Obliczenie zapotrzebowania chłodu dla pomieszczeń użytkowych wykonano w programie VRV Pro V10.1.0 - baza danych Central 16.7.7. Kalkulacja bierze pod uwagę zyski od osób (aktywności) i oświetlenia, a także zyski od urządzeń, zyski przez przegrody przezroczyste uwzględniając nasłonecznienie, odbicie światła słonecznego oraz transmitancję (Norma Europejska EN410:2011).

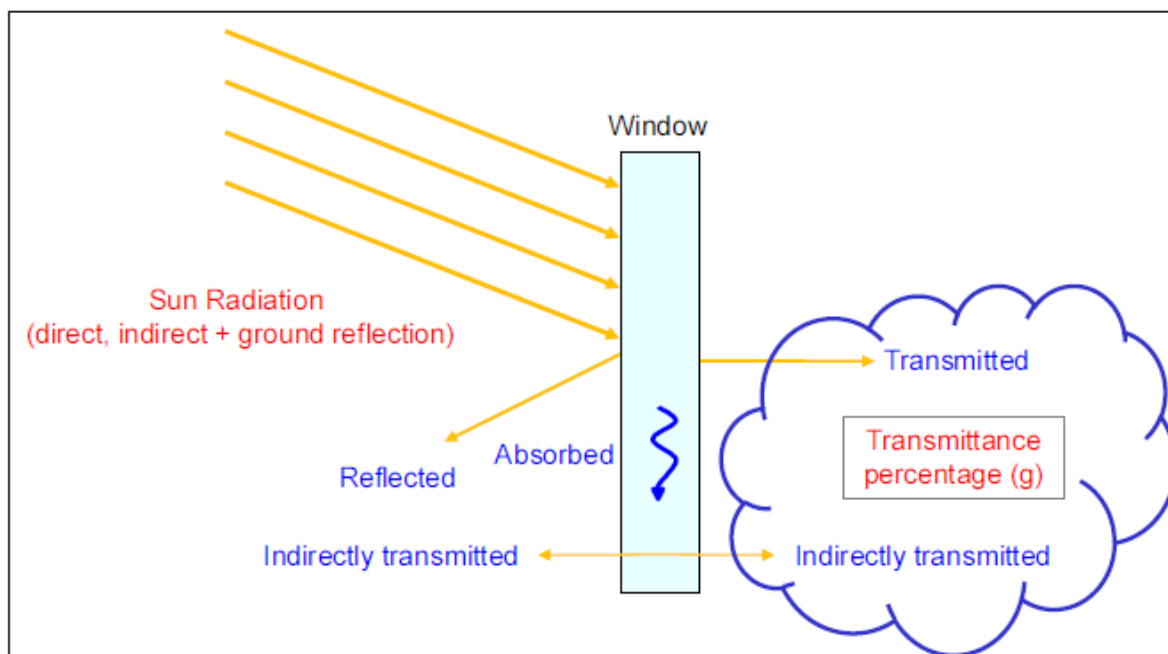


Figure 196: The transmission of sunlight through a window

Zastosowanie folii przeciwsłonecznej na oknach w większości pomieszczeń budynku pozwala na zmniejszenie zysków ciepła o ok. 10-15% w zależności od orientacji pomieszczenia względem stron świata. Przy obliczaniu zapotrzebowania chłodu nie uwzględniono wyposażenia okien w folię przeciwsłoneczną. Uwzględniono ilość osób, komputerów itp. zyski wewnętrzne stałe oraz pełne zyski od nasłonecznienia. Dobrane urządzenia posiadają w związku z tym zapas mocy chłodniczej pozwalający na ich pracę w większej części dnia na niższym biegu, co ma pozytywny wpływ na poziom głośności urządzeń, szczególnie w pomieszczeniach, w których jest więcej niż 1 klimatyzator – więcej źródeł dźwięku.

Grupowanie systemów zostało wykonane elewacjami z uwagi na możliwości konstrukcyjne budynku. W nowoprojektowanych systemach chłodniczych starano się wykorzystać istniejące przejścia w konstrukcji budynku oraz zminimalizować długości instalacji dla każdego układu. Dany agregat obsługuje grupę urządzeń połączonych ze sobą w pionie od kondygnacji parteru do kondygnacji +4 piętra. Jednostki wewnętrzne i agregaty dobrano na rzeczywiste wartości obliczeniowe wynikające z parametrów temperaturowych obliczeniowych, długości instalacji (oporów), różnicy wysokości pomiędzy najniższą jednostką wewnętrzną a agregatem. Jednostki zewnętrzne posiadają 100% sprężarki inwerterowe, więc moc chłodnicza agregatu i pobór energii elektrycznej będzie zmieniała się płynnie w zależności od chwilowych zysków ciepła w pomieszczeniach. Dodatkowo system posiada technologię zmiennej temperatury odparowania czynnika, która w znaczący sposób wpływa na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w przypadku częściowych zysków ciepła w pomieszczeniach.

3. INSTALACJA CHŁODU

Dla zapewnienia warunków komfortu cieplnego w pokojach, salach narad, salach rozpraw sądowych, sali konferencyjnej, hallu wejściowym itp. przewiduje się zastosowanie instalacji klimatyzacji komfortu. W pomieszczeniach szaf krosowych, rozdzielni elektrycznej NN, pomieszczeniu technicznym oraz UPS zaprojektowano ponadto klimatyzację technologiczną. Całą instalację chłodu w pokojach, salach narad, salach rozpraw sądowych, sali konferencyjnej, hallu wejściowym itp. oraz szaf krosowych oparto o systemy „freonowe” VRF dwururowe zasilane z agregatów chłodniczych zlokalizowanych na dachu budynku. W pomieszczeniach rozdzielni elektrycznej NN i pomieszczeniu UPS zastosowano układy typu „split” z odrębnymi jednostkami zewnętrznymi pracującymi w redundancji, zamontowanymi na ścianie zewnętrznej przy wjeździe do garażu na poziomie -1. W pomieszczeniu technicznym na poziomie -1 również zastosowano układy typu „split” z odrębnymi jednostkami zewnętrznymi pracującymi w redundancji, zlokalizowanymi przy ścianie zewnętrznej na parkingu poziomym 0. Jednostki montowane w strefie parkingu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym.

Instalację chłodniczą zaprojektowano uwzględniając podział na 5 etapów wymiany instalacji klimatyzacji.

Etap 1 zawiera następujące systemy:

- JZ.15 [RXYQ20U]

- JZ.16 [RXYQ52U]

- JZ.17 [RXYQ28U]

obsługującą część biurową kondygnacji od 0 do +4 tzn. pokojach, salach narad, salach rozpraw sądowych itp. oraz

- JZ.24 [RXYQ20U]

- JZ.25 [RXYQ20U]

obsługującą część techniczną kondygnacji od 0 do +4 tzn. szafy krosowe

Etap 2 zawiera następujące systemy:

- JZ.18 [RXYQ32U]

- JZ.19 [RXYQ54U]

- JZ.20 [RXYQ14U]

- JZ.21 [RXYQ14U]

- JZ.22 [RXYQ34U]

- JZ.23 [RXYQ30U]

obsługującą część biurową kondygnacji od 0 do +4 tzn. pokojach, salach narad, salach rozpraw sądowych itp. oraz

- JZ.28 [RXYQ20U]

- JZ.29 [RXYQ20U]

- JZ.34 [RZAG140NY1]

- JZ.35 [RZAG140NY1]

- JZ.36 [RZAG140NY1]

- JZ.37 [RZAG140NY1]

- JZ.38 [RZAG50A]

- JZ.39 [RZAG50A]

obsługującą część techniczną kondygnacji od -1 do +4 tzn. szafy krosowe, pomieszczenia UPS oraz rozdzielnicę głównej NN.

Etap 3 zawiera następujące systemy:

- JZ.04 [RXYQ14U]
- JZ.05 [RXYQ34U]
- JZ.06 [RXYQ26U]
- JZ.08 [RXYQ24U]
- JZ.13 [RXYQ26U]

obsługującą część biurową kondygnacji od 0 do +4 tzn. pokojach, salach narad, salach rozpraw sądowych itp. oraz

- JZ.30 [RXYQ20U]
- JZ.31 [RXYQ20U]

obsługującą część techniczną kondygnacji od 0 do +4 tzn. szafy krosowe

Etap 4 zawiera następujące systemy:

- JZ.01A [RXYQ24U]
- JZ.01B [RXYQ34U]
- JZ.02 [RXYQ30U]
- JZ.03 [RXYQ24U]

obsługującą część biurową kondygnacji od 0 do +4 tzn. pokojach, salach narad, salach rozpraw sądowych itp.

Etap 5 zawiera następujące systemy:

- JZ.07 [RXYQ20U]
- JZ.09 [RXYQ26U]
- JZ.10 [RXYQ20U]
- JZ.11 [RXYQ18U]
- JZ.12 [RXYQ20U]
- JZ.14 [RXYQ20U]

obsługującą część biurową kondygnacji od 0 do +4 tzn. pokojach, salach narad, salach rozpraw sądowych itp. oraz

- JZ.26 [RXYQ20U]
- JZ.27 [RXYQ20U]
- JZ.32 [RZAG50A]
- JZ.33 [RZAG50A]

obsługującą część techniczną kondygnacji od -1 do +4 tzn. szafy krosowe, pomieszczenie techniczne na poziomie -1.

Zastosowane klimatyzatory w pomieszczeniach użytkowych będą miały możliwość pracować w funkcji pompy ciepła tzn. służyć zarówno do chłodzenia jak i ogrzewania pomieszczeń, przy czym funkcja ogrzewania dostępna będzie jedynie w ograniczonym zakresie temperatur tj. gdy temperatura zewnętrzna nie spadnie poniżej 0°C (głównie okresy późnej wiosny i wczesnej jesieni lub chłodne dni w okresach letnich tj. w okresach gdy podstawowa instalacja centralnego ogrzewania jest wyłączona).

Klimatyzatory zastosowane w pomieszczeniach technicznych tj. pomieszczenie UPS, rozdzielni NN itp. pracują tylko w funkcji chłodzenia (zgodnie z wytycznymi przekazanymi przez Inwestora).

Jednostki zewnętrzne obsługujące pomieszczenia szaf krosowych należy wyposażyć w osłony przeciwwiatrowe, w celu zabezpieczenia pracy systemów w warunkach niskich temperatur. W okresie letnim należy demontować osłony.

Jednostki zewnętrzne pracujące w systemie VRF dwururowym powinny:

- być wyposażone w 100% w sprężarki inwerterowe i pracować na czynniku chłodniczym R410A.
- mieć możliwość ustawienia pracy cichej, pozwalającej na obniżenie poziomu głośności w okresach popołudniowych oraz wieczornych.
- posiadać cykliczną kolejność załączania sprężarek - w systemach złożonych z wielu jednostek zewnętrznych wyrównuje czas pracy sprężarek oraz przedłuża żywotność urządzeń.

System VRF powinien posiadać funkcję:

- zmiennej temperatury odparowania czynnika chłodniczego w celu osiągnięcia jak największej efektywności energetycznej, jak również utrzymania najwyższego komfortu pracy w klimatyzowanych pomieszczeniach. Dodatkowo z uwagi na charakter pomieszczeń powinien mieć możliwość ustawienia temperatury odparowania w zakresie 6–13°C w trybie automatycznym. Funkcja zmiennej temperatury odparowania czynnika ściśle zależy od warunków zewnętrznych i optymalizuje działanie systemu,
- automatycznego napełniania czynnikiem chłodniczym oraz sprawdzenia szczelności i ciśnienia w instalacji, w celu wyeliminowania niekontrolowanego wypływu czynnika chłodniczego do atmosfery,
- obniżania maksymalnego poboru mocy elektrycznej w szczytowych momentach lub w sytuacjach, gdy w budynku następuje niedobór mocy elektrycznej,

oraz mieć możliwość podtrzymania pracy w momencie wystąpienia awarii sprężarki - inna sprężarka przejmie jej funkcję w celu tymczasowego podtrzymania maksymalnej wydajności przez okres 8 godzin, dzięki czemu komfort zostanie utrzymany, a użytkownik będzie miał czas na przeprowadzenie konserwacji lub naprawy.

Przyjęte temperatury w okresie lata w klimatyzowanych pomieszczeniach wynoszą:

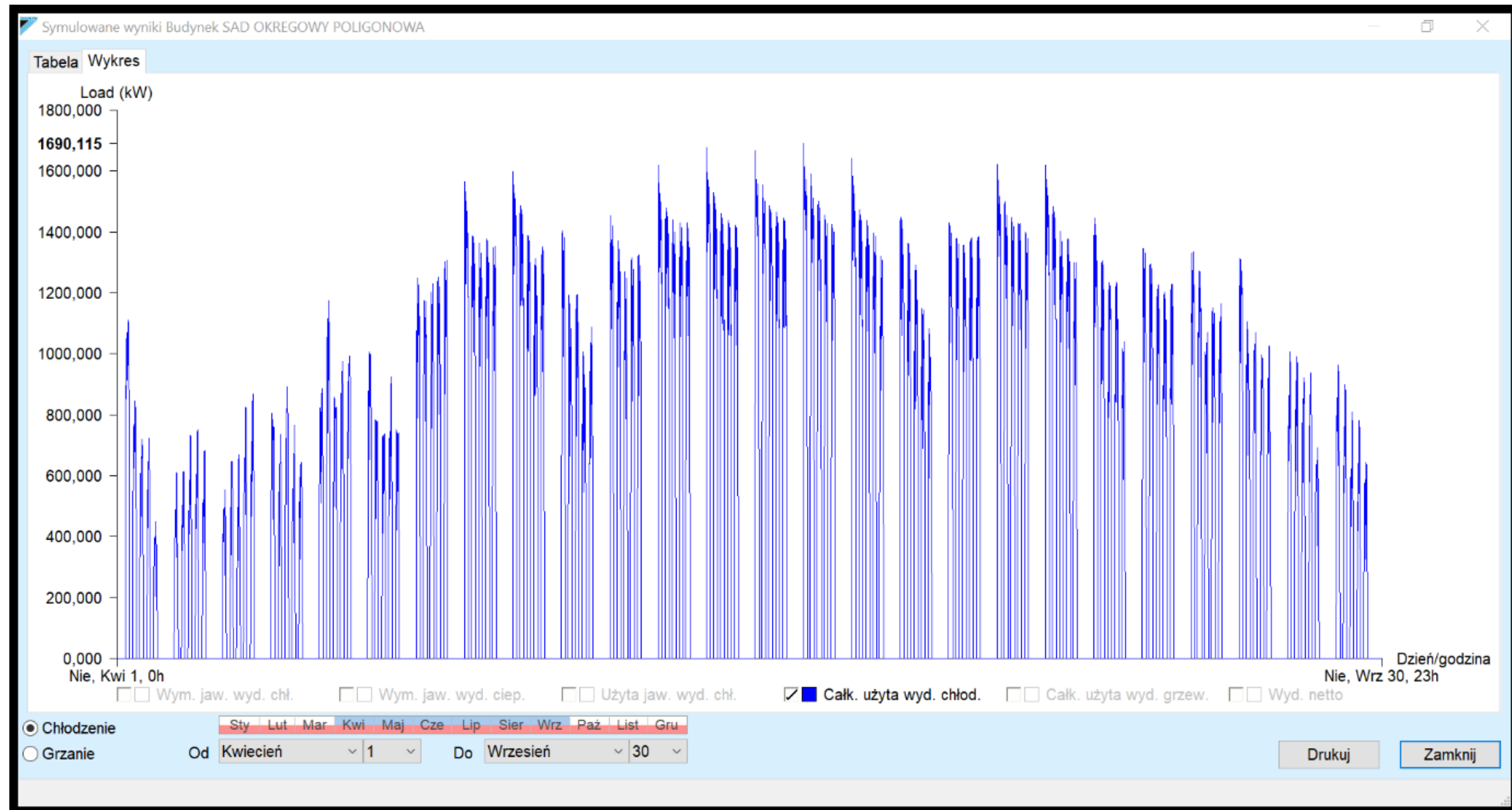
- w pomieszczeniach biurowych, salach narad, salach rozpraw sądowych, strefie hallu wejściowego, korytarzy itp.: $t_i = +24\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- w pomieszczeniach technicznych wymagających klimatyzacji (zgodnie z dokumentacją powykonawczą): $t_i = +24 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Przyjęta temperatura powietrza zewnętrznego wynosi:

$$t_e = +35\text{ }^{\circ}\text{C},$$

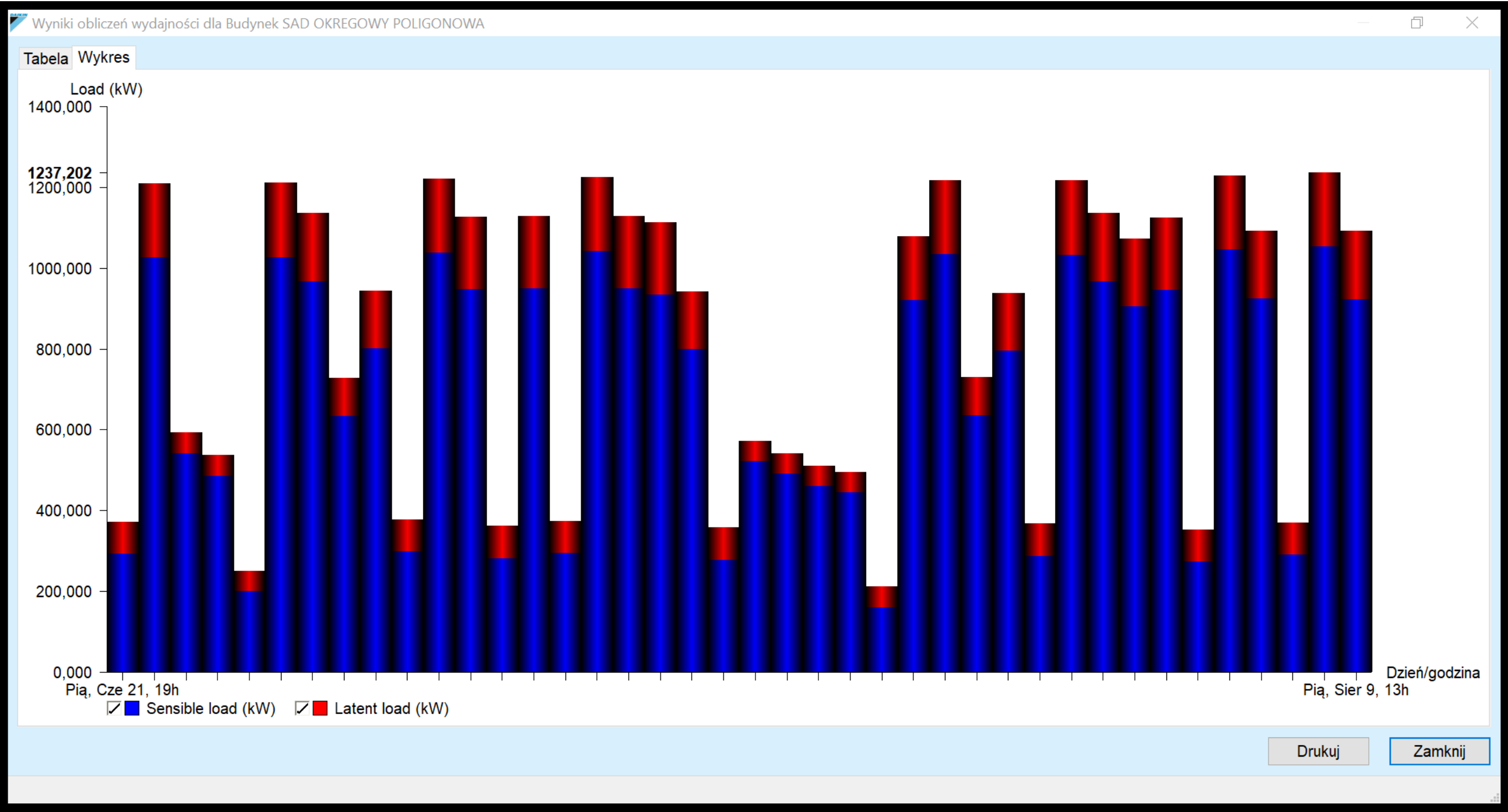
Na poniższych symulacjach przedstawiono:

- całkowitą wydajność chłodniczą potrzebną od 1 kwietnia do 30 września przy założeniu, że wszystkie jednostki pracują.



oraz

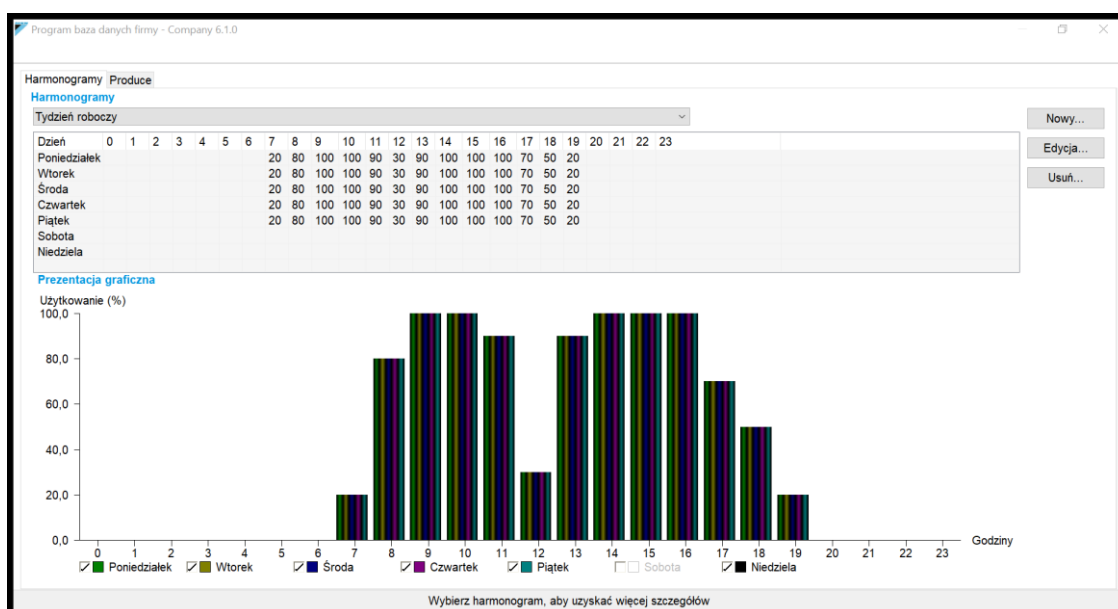
- maksymalne zyski ciepła w najgorętsze dni według pliku klimatycznego do $t_z=35^{\circ}\text{C}$



Doboru systemów instalacji klimatyzacji VRF oparto o program obliczeniowy VRV PRO10.1.0, który bazuje na normach i przepisach europejskich.

Przy doborze jednostek wewnętrznych uwzględniono:

- zyski ciepła od przegród przezroczystych i nieprzezroczystych - parametry przegród budowlanych przyjęto na podstawie dokumentacji powykonawczej – przyjęte współczynniki dla: okien - $U_{okno}=1,4W/m^2K$, ścian zewnętrznych – $U_{sz}=0,31W/m^2K$
- zyski ciepła od ludzi (wytyczne ilości osób dla każdego pomieszczenia uzgodnione z Inwestorem),
- zyski ciepła od słońca (uwzględniono usytuowanie budynku względem strony świata)
- zyski ciepła od oświetlenia oraz urządzeń, a także
- zyski ciepła od poszczególnych pomieszczeń z uwzględnieniem współczynnika jednoczesności pracy dla poszczególnych systemów (harmonogram pracy obiektu).



Przy doborze jednostek wewnętrznych i instalacji „freonowej” kierowano się rzeczywistymi, obliczeniowymi mocami chłodniczymi wynikającymi z przeprowadzonych obliczeń, a nie danymi katalogowymi urządzeń (mocami nominalnymi). Przy obliczeniach uwzględniono m.in. długości przewodów „freonowych”, poziom ciśnienia akustycznego jednostek wewnętrznych, temperaturę powietrza wewnętrznego i zewnętrznego.

Jako jednostki wewnętrzne zaprojektowano w przeważającej ilości klimatyzatory kasetonowe – w pokojach, salach narad, salach rozpraw sądowych, sali konferencyjnej, hallu wejściowym itp. W większości przypadków przewidziano jednostki kasetonowe płaskie 600x600 z panelem dekoracyjnym o szerokości 620mm dopasowane do zabudowy sufitów podwieszanych. W kilku pomieszczeniach przewidziano jednostki o wymiarze 950x950mm - zgodnie z częścią graficzną projektu. Projektowane jednostki kasetonowe mają możliwość przymknięcia każdej żaluzji pozwalające na dostosowanie nawiewu z urządzenia do układu pomieszczenia oraz są wyposażone w czujnik obecności, w celu oszczędności energii.

Jednostki wewnętrzne umożliwiają użytkownikom utrzymać komfort temperaturowy w zakresie 22-26°C ustalany indywidualnie w zależności od wymagań użytkownika i warunków panujących na zewnątrz.

W pomieszczeniach technicznych tj. szafy krosowe, rozdzielnia elektryczna NN, pomieszczenie UPS, zastosowane zostały klimatyzatory ściennie z pompką skroplin lub klimatyzatory podstropowe. W przypadku braku możliwości powieszenia klimatyzatora na ścianie, jednostkę należy zawiesić na szpilkach kotwionych w stropie.

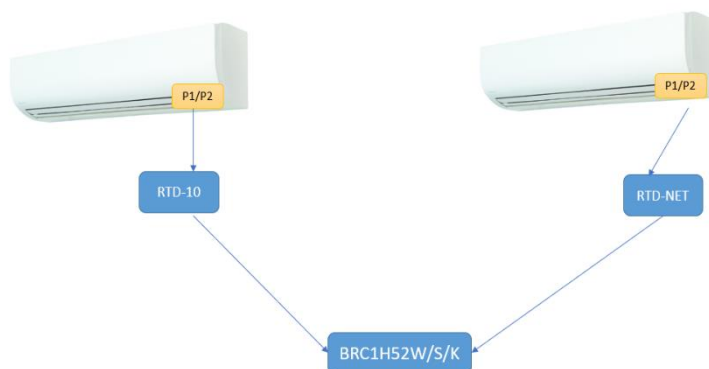
Dla jednostek wewnętrznych zaprojektowano sterowane sterownikami naściennymi dotykowymi z wbudowaną czujką temperatury, montowane bezpośrednio w pomieszczeniu. Regulatory należy montować od strony pomieszczenia na ścianach lekkich na wysokości umożliwiającej stały dostęp. Prowadzenie przewodów komunikacyjnych przewidziano w bruzdach ściennych. W przypadku pomieszczeń z dekolorem drewnianym na ścianie, przewód należy prowadzić w rurze karbowanej z pilotem w ścianie o konstrukcji lekkiej.

Jednostki wewnętrzne oraz zewnętrzne należy montować zgodnie z wytycznymi producenta (instrukcja montażu, DTR urządzeń).

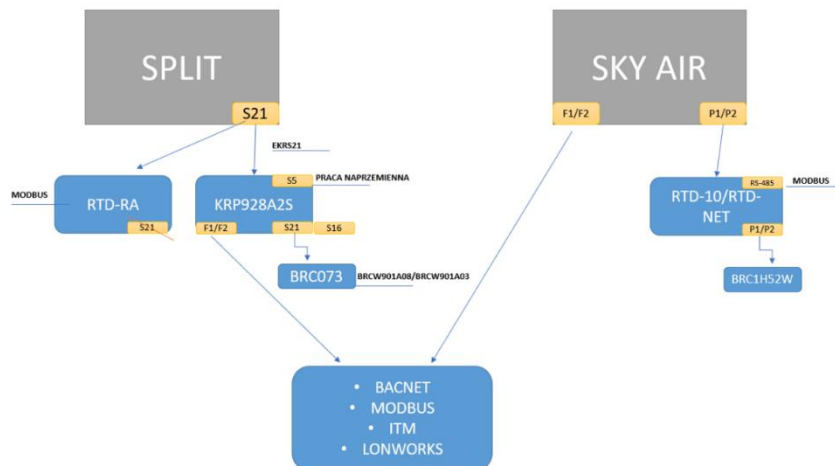
Układy klimatyzacji obsługujące pomieszczenia techniczne na poziomie -1 tj. rozdzielnia elektryczna NN - U068, pomieszczenie UPS – U072, pomieszczenie techniczne – U019, a także pomieszczenia szaf krosowych (po 4 na każdej kondygnacji nadziemnej) zalicza się do klimatyzacji technologicznej, zapewniającej utrzymanie stałych parametrów powietrza w pomieszczeniu, niezależnie od temperatury powietrza zewnętrznego w sposób ciągły przez cały rok.

W powyższych pomieszczeniach technicznych przewidziano pracę naprzemienną jednostek wewnętrznych. Układy te charakteryzują się zdublowaniem systemów chłodniczych. Przewidziano, że pomieszczenia techniczne zasilane są z dwóch lub czterech niezależnych źródeł chłodu (jednostek zewnętrznych). Wymagany jest system rurociągów, zapewniający podwójne lub poczwórne ścieżki doprowadzenia chłodu. W przypadku układów chłodniczych obsługujących pomieszczenia techniczne na poziomie -1 - czynnikiem chłodniczym jest R32, a pozostałych układów – czynnikiem chłodniczym jest R410A. Poniżej przedstawiono pracę systemów:

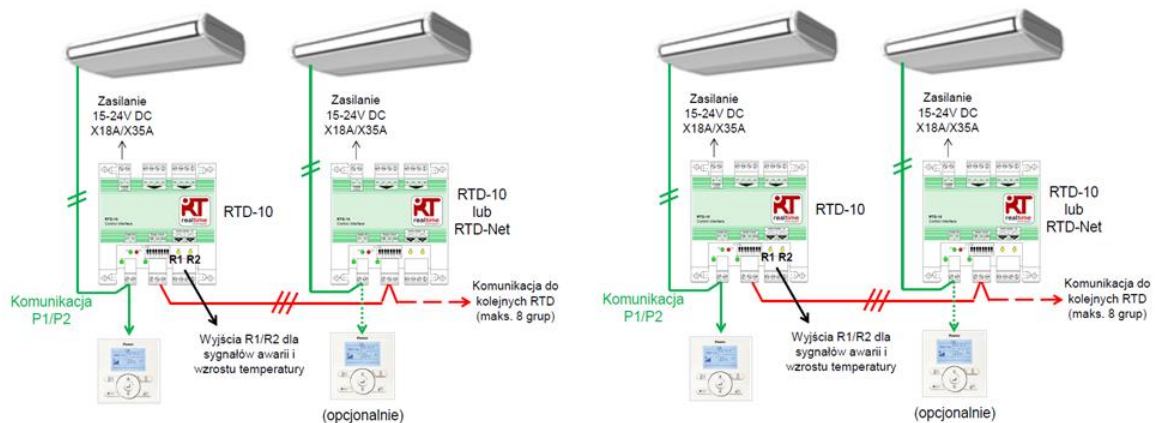
1) Praca naprzemienna – Pomieszczenia szaf krosowych



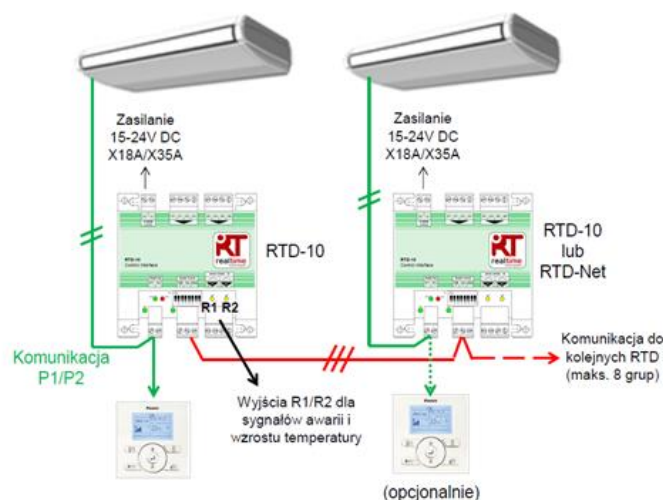
2) Praca naprzemienna – JZ.32, JZ.33 – pomieszczenie techniczne U 019



3) Praca naprzemienna – JZ.34, JZ.35, JZ.36, JZ.37 – pomieszczenie UPS – U 072



4) Praca naprzemienna – JZ.34, JZ.35, JZ.36, JZ.37 – pomieszczenie NN – U 068



Całość instalacji wykonana zostanie z rur miedzianych, przeznaczonych do instalacji chłodniczych, łączonych lutem twardym. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych 2500 kPa.

W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Mając na uwadze istniejącą konstrukcję stropów (stropy wzmocnione belkami stalowymi), instalację klimatyzacji należy prowadzić w sposób, który umożliwi cyrkulację oleju w instalacji. Wszelkie gięcia rur powinny być łagodne, a wykonanie instalacji nie powinno powodować zmian przekroju rury np. jej spłaszczenia. Niedopuszczalne jest wykonywanie gwałtownych załamań powodujących powstawanie pętapek olejowych. Wszystkie odgałęzienia należy wykonywać wyłącznie za pomocą dedykowanych trójników/rozgałęźników dopuszczonych przez producenta systemu VRF

Rozprowadzenie instalacji od jednostek zewnętrznych do klimatyzatorów wykonane zostanie pod stropem obsługiwanych kondygnacji w przestrzeni stropu podwieszanego oraz w dedykowanych szachtach i brudach ściennych - prowadzenie przewodów ich średnice wraz z lokalizacjami jednostek wewnętrznych i zewnętrznych pokazano w graficznej części opracowania.

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. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Do mocowania instalacji należy stosować obejmy z przekładką izolacyjną zapewniającą ciągłość izolacji odległymi od siebie około 1-2m. Odcinki długie instalacji powinny być zamocowane w sposób zapewniający minimalizację oddziaływania wydłużenia się materiału na skutek wysokiej i niskiej temperatury.

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę), 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.

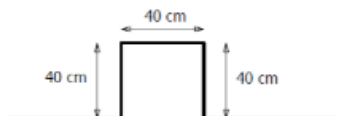
Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie.

Przestrzeń między rurą przewodu, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przejścia rur przez przegrody budowlane stanowiące oddzielenie ppoż. wykonać w atestowanych przepustach ppoż.

Na pionowych odcinkach instalacji chłodniczej przechodzącej przez strop należy zastosować punkty stałe. Jeżeli odejścia od pionu nie są co kondygnację wystarczy jeden kompensator pomiędzy kondygnacjami, na których wykonano odejścia poziome.

Na poziomych odcinkach przewodów instalacji „freonowej” prowadzonej po dachu w miarę możliwości należy zastosować samokompensację. Instaluje się kompensatory wydłużeń co 10 m, o ile nie jest możliwe zachowanie samokompensacji przewodów.

Zalecane wymiary kompensatorów wydłużeń .



Lokalizacja punktów stałych .

Punkty stałe instalacji lokalizowane są w środkach odcinków prostych oraz w środku długości kompensatora (patrz rysunek)



Przewody należy prowadzić w korytach kablowych typu ciężkiego z pokrywą, ocynk ogniowo-zanurzeniowy lub na konstrukcjach wsporczych wykonanych z profili instalacyjnych ocynk ogniowo-zanurzeniowy z zachowaniem wymaganych odległości między podporami. Elementy mocujące należy kotwić do przegród konstrukcyjnych budynku (ściany, stropy) lub wykorzystać systemowe rozwiązania podpór („Big-Foot”) z dociążeniem przy prowadzeniu przewodów na dachach. Koryta zamknięte prowadzić na stopach min. 40cm ponad połacią dachu.

Przewody „freonowe” (ciecz i gaz) należy zaizolować otuliną z kauczuku syntetycznego w płaszczu ze wzmocnionej folii aluminiowej o współczynniku przewodzenia 0,04W/mK. Minimalna grubość izolacji wynosi: 13mm dla zewnętrznej średnicy przewodu 6,35mm (1/4”) lub 19mm dla pozostałych przewodów chłodniczych wewnątrz budynku. W przypadku przewodów „freonowych” prowadzonych na zewnątrz należy wykonać izolację o grubości min. 25mm i dodatkowo zabezpieczyć płaszczem blaszanym.

Pionowe przejścia przez przegrody budowlane powinny być zabezpieczone pianką instalacyjną tak, aby kondensat nie spływał po rurach. Niedopuszczalne jest również wspólne izolowanie obu rur. Zastosowane otuliny muszą spełniać warunek „min. klasy reakcji na ogień B” – nierozprzestrzeniający ognia w przypadku materiałów jednorodnych.

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

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego. Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie aktualne certyfikaty.

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym. Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 3,8-4,0 MPa (próba dla samych przewodów) i test osuszania próżniowego. Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić czynnikiem chłodniczym i przeprowadzić rozruch instalacji. Zgodnie z wytycznymi producenta.

Rozruch urządzeń tylko pod nadzorem autoryzowanego przedstawiciela producenta.

Dla odprowadzenia skroplin z klimatyzatorów przewidziano instalację skroplin, włączaną do pionów instalacji skroplin/kanalizacji sanitarnej poprzez syfon kondensacyjny z wodną i mechaniczną blokadą antyzapachową lub w przypadku pojedynczych urządzeń nad syfon umywalek/zlewów. W projekcie wykorzystano istniejące włączenia do pionów kanalizacji sanitarnej. W niektórych przypadkach z powodu braku możliwości włączenia do istniejącej instalacji odprowadzenia kondensatu (piony zakryte płytami kamiennymi elewacyjnymi), projektuje się nowe piony skroplinowe, prowadzone równolegle (w jednej zabudowie) do nowoprojektowanej instalacji klimatyzacji.

Ze względu na konstrukcję stropów oraz istniejące instalacje prowadzone w strefie podstropowej nie ma możliwości wyeliminowania zdublowanych U-kształtnych zasyfonowań. Niezależnie od zasyfonowania U-kształtnego przy każdym włączeniu do pionów kanalizacji sanitarnej są zastosowane syfony kondensacyjne z wodną i mechaniczną blokadą antyzapachową.

Nowo projektowane piony instalacji skroplin należy wykonać z rur PP o połączeniach kielichowych z uszczelką i zakończyć w przestrzeni stropu podwieszanego poziomu +4 (ostatnia kondygnacja) zaworami napowietrzającymi PP Ø75 lub włączyć pion skroplin do odcinka wentylacyjnego najbliższego, wyprowadzonego ponad dach, pionu kanalizacji sanitarnej. Niezależnie od tego każde włączenie pionu skroplin do pionu kanalizacji sanitarnej należy wykonywać poprzez „suchy” syfon kulowy z blokadą zapachów. Podejścia od klimatyzatorów do poszczególnych pionów zaprojektowano z rur PVC-U łączonych przez klejenie na zimno. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin należy zainstalować dodatkowe pompki skroplin. Przewody skroplin należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym min. 1,0% w kierunku najbliższego odwodnienia. Nowoprojektowane piony instalacji skroplin należy zaizolować otuliną z kauczuku syntetycznego o grubości min. 19mm. Należy pozostawić otwory rewizyjne umożliwiające dostęp serwisowy do wszystkich syfonów skroplin (dostęp do syfonów przez zdejmowalne panele sufitu podwieszanego lub rewizje wykonane w stałej zabudowie sufitowej/ścian).

4. WYTTCZNE BRANŻOWE

4.1. Branża architektoniczno-budowlana

Należy wykonać:

- przebicie ścian i stropów należy wykonać z uwzględnieniem izolacji, przepustów ppoż., rur osłonowych i luzów montażowych,
- otwory w przegrodach budowlanych należy prowadzić min. 10cm od elementów konstrukcyjnych budynku (podciągów, belek) oraz zachować min. 10cm między otworami.
- montaż wsporników do zawieszenia rur i innych elementów instalacyjnych,
- montaż jednostek zewnętrznych i wewnętrznych zgodnie z wytycznymi producenta (instrukcją montażu),
- bruzdy pod instalacje rurowe w ścianach murowanych,
- otwory rewizyjne do armatury instalacji w stałej zabudowie (zapewnić dostęp do syfonów instalacji skroplin itp.),

4.2. Branża elektryczna i automatyka

Należy wykonać:

- doprowadzenie energii elektrycznej do jednostek wewnętrznych i jednostek zewnętrznych + automatyka;
- uziemienie metalowych elementów konstrukcji;
- montaż paneli sterowniczych i rozprowadzenie przewodu komunikacyjnego
- montaż elementów automatyki; system BMS powinien umożliwić blokadę pracy urządzeń przy temperaturze zewnętrznej poniżej -5°C ,
- ogranicznik energii elektrycznej (strażnik mocy) z uwagi na ograniczony przydział mocy (nie przekroczenie w czasie pracy urządzeń maksymalnego poboru mocy elektrycznej uwzględnionej w bilansie elektrycznym budynku);

5. KONTROLA JAKOŚCI I ODBIORY

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych przez siebie robót. Niezależną kontrolę prowadzonych prac wykonują służby zamawiającego – inspektorzy nadzoru, dział utrzymania ruchu, zespół BHP, zespół zabezpieczenia ppoż.:

- prowadzenia instalacji rurowych na odpowiednich wysokościach i w odpowiednich odległościach poziomych,
- bieżącej koordynacji z pozostałymi instalacjami (elektryczną, automatyki itp.),
- połączenia rozłączne poszczególnych elementów instalacji i urządzeń powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe do siebie dopasowane,
- dostarczone na miejsce budowy materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta,
- inne określone przez służby „Sądu Okręgowego Warszawa-Praga w Warszawie” w trakcie prowadzenia inwestycji.

6. UWAGI KOŃCOWE

Niniejszy opis należy rozpatrywać łącznie z częścią rysunkową, kartami katalogowymi przykładowo dobranych urządzeń oraz projektami pozostałych branż. Dobre urządzenia opisane w części rysunkowej. Rzędne instalacji freonowej oraz instalacji skroplin należy dopasować do istniejącej instalacji oraz konstrukcji budynku. Instalację freonową oraz skroplin zaleca się prowadzić po trasie istniejących przewodów.

Po wykonaniu instalacji klimatyzacji i montażu jednostek zewnętrznych należy wykonać pomiar hałasu od urządzeń. W przypadku przekroczeń poziomów hałasu dopuszczonych w PN należy dobrać ekrany akustyczne lub inne zabezpieczenie akustyczne.

W zabudowach stałych wykonać otwory rewizyjne umożliwiające dostęp do syfonów instalacji skroplin.

W czasie prowadzenia robót należy postępować zgodnie z wytycznymi: polskich norm, producentów rur i urządzeń oraz opracowanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej "INSTAL" określonymi w:

- „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych – COBRTI INSTAL zeszyt 12, wrzesień 2006 r.,

a także ściśle przestrzegać wytycznych Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w/s bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych (Dz. U. nr 47/03), wg którego projekt organizacji robót powinien podać sposoby wykonania i potrzebnych zabezpieczeń.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 r. (Dz. U. nr 120/2003) Kierownik Budowy powinien sporządzić informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz przestrzegać wynikających z niego zaleceń.

Zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych”, część II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe” wydane przez Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1988r.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla tych elementów zgodnie z § 234 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 1422).

Wszystkie przejścia przewodów przez granice stref pożarowych muszą być wykonane w sposób uniemożliwiający rozprzestrzenienie pożaru i dymu (przejścia w atestowanych przepustach ppoż. tam gdzie jest to wymagane z uwagi na średnicę lub/i materiał instalacyjny) w klasie odporności ogniowej EI120.

Wszystkie dobrane urządzenia oraz materiały instalacyjne konkretnego przywołanego w projekcie producenta, mogą być zastąpione wyrobami innych producentów, o parametrach technicznych i eksploatacyjnych nie gorszych, niż te opisane w niniejszym projekcie, po uzgodnieniu z Inwestorem i Projektantem.

Dołączone zestawienie materiałów nie może służyć do złożenia wiążącej oferty na wykonanie instalacji a jedynie do wstępnego oszacowania kosztów budowy.

AUTORZY OPRACOWANIA:

mgr inż. Grzegorz Bogucki

mgr inż. Anna Dmitruk