

NON BOX

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	BIEŻĄCA KONSERWACJA DWORU W KUROWIE
ZAWARTOŚĆ PROJEKTU KONSERWACJI:	**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DO PROJEKTU TECHNICZNEGO- WYKONAWCZEGO INSTALACJI KLIMATYZACJI**
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	ZESPÓŁ DWORSKI W KUROWIE, JEDN. EWID. 201305_2, DZIAŁKI NR EWID. 4/2, 12, GMINA KOBYLIN - BORZYMY
INWESTOR:	NARWIAŃSKI PARK NARODOWY, KUROWO 10, 18-204 KOBYLIN BORZYMY

BRANŻA SANITARNA:

projektant: mgr inż. Grażyna Sykała upr. nr Bł/24/87, Bł/283/89

29.04.2022

1. Wstęp

1.1 Część ogólna

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych obejmujących dostawę, montaż i uruchomienie instalacji klimatyzacji oraz instalacji odprowadzania skroplin na potrzeby zadania: Zespół Dworski w Kurowie nr ew. działki 4/2, 12, jedn. ewid. 201305_2, gmina Kobylin- Borzymy.

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i wraz z przedmiarem robót stanowi komplet dokumentacji, na podstawie której należy sporządzić ofertę przetargową oraz wykonać roboty zgodnie z punktem 1.3

1.3. Zakres robót

Roboty obejmują wykonanie instalacji klimatyzacji, montażu:

- 7 klimatyzatorów na parterze budynku
- 6 klimatyzatorów na poddaszu

(Powyższe klimatyzatory współpracują ze skraplaczem zlokalizowanym na zewnątrz budynku)

Zakres rzeczowy obejmuje:

- dostawę, montaż i uruchomienie układów klimatyzacji:
  - jednostki wewnętrzne 13 i 1 jednostka zewnętrzna – klimatyzatory ścienne w klasie energetycznej co najmniej A++, z czynnikiem chłodniczym R410A
- wykonanie podłączeń technologicznych rurociągami miedzianymi chłodniczymi o średnicach
  - 6,35 x 0,8 mm
  - 9,52 x 0,8 mm
  - 12,70 x 0,8 mm
  - 15,88 x 1 mm
  - 19,05 x 1 mm
  - 22,22 x 1 mm
  - 28,58 x 1,2 mm

  wraz z izolacją, montaż przewodów odprowadzających skropliny i wpięcie do pionów kanalizacji sanitarnej z rur PE alternatywnie można zastosować rury PVC lub PP,
  wykonanie próby szczelności instalacji, regulacja, uruchomienie instalacji, oraz przeprowadzenie szkolenia personelu.

1.3.1. Wyszczególnienie prac:

- wykonanie fundamentu pod jednostkę zewnętrzną
- wykonanie prac ziemnych (wykopów) prowadzenie instalacji klimatyzacji -część doziemna ułożenie rur instalacji klimatyzacji w gotowym wykopie z izolacją rur – rury prowadzić w rurze ochronnej z PVC.
- zasypanie wykopów i doprowadzenie powierzchni terenu do stanu pierwotnego
- wykonanie przebić w ścianach i stropach budynku (prowadzenie rur instalacji klimatyzacji)
- wykonanie bruzd ściennych
- montaż klimatyzacyjnych jednostek wewnętrznych
- ułożenie izolowanych rur instalacji klimatyzacji zgodnie z załączonymi schematami
- wszystkie przewody zaizolować otulinami do przewodów chłodniczych grubości 20 mm posiadającymi atesty na rynek polski, z materiału izolacyjnego o współczynniku przewodze-

nia ciepła, w temperaturze 40°C, l = 0,035 W/(m^2·K). Otuliny łączyć przy pomocy klejenia dla pełnej szczelności izolacji.

- rozgałęzienia wykonać wyłącznie przy pomocy specjalnych trójników dostarczanych przez dostawcę urządzeń klimatyzacyjnych
- łączenie przewodów z kształtkami wykonać przez lutowanie lutem twardym wg PN-EN 1044
- wykonanie instalacji skroplin z rur PE
- zasyfonowanie włączenie instalacji skroplin do pionów kanalizacji sanitarnej
- dokonanie oględzin poprawności i jakości montażu po całkowitym zmontowaniu instalacji należy
- uzupełnienie przejść instalacji klimatyzacji i skroplin przez przegrody budowlane
- przeprowadzenie próby szczelności
- przeprowadzenie 72 godzinnego nieprzerwanego rozruchu próbnego.
- w czasie ruchu próbnego należy: przeprowadzić kontrole prawidłowości pracy urządzeń, wykonać niezbędna regulację instalacji
- odbiór robót w zakresie wykonania i funkcjonowania instalacji, oświadczenia uprawnionego kierownika robót, protokoły z prób szczelności oraz aprobaty, certyfikaty i świadectwa zgodności, instrukcje techniczne itp. na urządzenia i materiały wbudowane

1.3.2 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących

Roboty towarzyszące są rozumiane jako prace niezbędne do wykonania robót podstawowych, a nie będące robotami tymczasowymi.
Do robót towarzyszących zalicza się m.in.:
- przekucia przez przegrody,
- wykonanie uzupełnienia tynków w przypadku ich zniszczenia podczas montażu, bez malowania ścian i sufitów,
- uszczelnienie przejść przez przegrody,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej,
- przygotowanie dokumentacji powykonawczej z naniesieniem zmian na plany/rzuty budynku.

1.4. Informacje o terenie budowy

Teren budowy stanowią pomieszczenia budynku, przez które prowadzone będą przewody instalacji klimatyzacji, fundament (na zewnątrz budynku) na którym zainstalowana będzie jednostka zewnętrzna i przewody odprowadzające skropliny.
Na zewnątrz budynku projektuje się montaż jednostki zewnętrznej na fundamencie.

1.4.1. Organizacja robót budowlanych

Roboty budowlane należy przygotować, zorganizować i przeprowadzić, po wcześniejszym ugodnieniu terminu wykonania prac z Inwestorem.

1.4.2. Zabezpieczenie terenu budowy, osób i warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca winien zabezpieczyć i odpowiednio oznakować teren budowy, zapewnić bezpieczeństwo przebywających w budynku oraz na terenie placówki osób. Roboty winny być wykonywane zgodnie z przepisami BHP oraz PPOŻ. Pracownicy wykonujący roboty winni posiadać aktualne badania lekarskie, przeszkolenie z zakresu BHP oraz odpowiednie kwalifikacje/ świadectwa dopuszczające do wykonywania prac związanych z montażem klimatyzatorów. Wymagania zostały określone w punkcie 1.16 niniejszej Specyfikacji Technicznej. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.5. Główne kody

Kod CPV 39717200 – 3 – urządzenia klimatyzacyjne
Kod CPV 45331220 – 4 – instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych

Kod CPV 45112500 – 0 – roboty ziemne
Kod CPV 45232410 – 9 – kanalizacja sanitarna

1.6. Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

a) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na :
a)środki ostrożności i zabezpieczenia przed :

- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru,
- uszkodzeniem istniejących instalacji i urządzeń w budynku,

Wykonawca będzie stosował się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń i uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.
Wszelkie powstałe podczas robót budowlanych odpady należy wywieźć na składowisko odpadów lub zutylizować. Należy postępować zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 14.12.2012r. (Dz.U.2013.1987).

1.7. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ścian i za instalacje ukryte, takie jak instalacje elektryczne itp. oraz uzyska od odpowiednich służb potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót , które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji na terenie budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.11. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Zamawiającego). Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Zamawiającego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać prac patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.13. Zaplecze dla Wykonawcy

Wykonawca zorganizuje zaplecze budowy własnym kosztem i staraniem.
Zamawiający wskaże Wykonawcy miejsce poboru mediów koniecznych do zrealizowania zadania i udostępni nieodpłatnie korzystanie z mediów.

1.14. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi poniżej.

Aprobata techniczna -	pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;
Certyfikacja zgodności -	działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób,

	proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami
Deklaracja zgodności -	oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;
Roboty budowlane –	budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego
Teren budowy –	przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy
Dokumentacja powykonawcza –	dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami w toku wykonywania robót
Dziennik Budowy -	opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.
Kierownik Budowy -	osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
Księga Obmiarów -	akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponurerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych Robót w Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
Odpowiednia (bliska) zgodność –	zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót.
Rysunki -	część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przed- miotem Robót.
Przedmiar robót –	zestawienie przewidywanych do wykonywania robót według technologicznej kolejności ich wykonywania wraz z obliczeniem i podaniem ilości robót w ustalonych jednostkach przedmiarowych
Klimatyzator jednostka wewnętrzna –	urządzenie mające za zadanie zmiany temperatury powietrza w pomieszczeniu według żądanych /zadanych parametrów
Klimatyzator jednostka zewnętrzna –	urządzenie mające za zadanie odbiór energii (chłodzenie lub ogrzewanie) z jednostek wewnętrznych.
Przewód wentylacyjny -	element o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

Wentylacja pomieszczenia - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego.

Wentylacja mechaniczna - wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumieniowych wprowadzających powietrze w ruch

1.15. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonywanie robót zgodnie z umową, za jakość wykonywanych robót oraz zastosowanych materiałów, ich zgodność z dokumentacją przetargową, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru wyznaczonego przez Zamawiającego.
Wykonawca winien się wykazać odpowiednimi uprawnieniami do wykonywania zakresu robót opisanych w ST. Wszelkie roboty instalacyjne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia z Inspektorem szczegółów technicznych montażu klimatyzatorów, a w tym m.in. dokładnej trasy przebiegu instalacji, wpięć, przewierceń, a także sposobu zamocowania klimatyzatorów.
Zamawiający przekaże Wykonawcy teren budowy zgodnie z terminami określonymi w zawartej pomiędzy stronami umowie.
Wykonawca winien zgodnie z ustawą z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (Dz. U. z 2015 r. poz. 881) posiadać certyfikat wydawany dla przedsiębiorców przez Urząd Dozoru Technicznego. Certyfikat, zgodnie z art. 29 ww. ustawy powinien posiadać przedsiębiorca prowadzący działalność polegającą na instalacji, konserwacji lub serwisowaniu stacjonarnych urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła, systemów ochrony przeciwpożarowej ze stacjonarnymi zbiornikami, zawierających fluorowane gazy cieplarniane.
Osoby wykonujące roboty w zakresie klimatyzacji, wentylacji i instalacji chłodniczej i mroźniczej winny posiadać aktualne uprawnienia zgodnie z rozporządzeniem z dnia 10 kwietnia 2003 r. (Dz. U. Nr 82 z 2003 r. poz. 828 z późn. zm.) w sprawie szczególnych zasad stwierdzenia posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci: Grupa I E1, D1, w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, montażu urządzeń dotyczącym instalacji i sieci energetycznych o napięciu do 1 kV oraz aparatury kontrolno-pomiarowej.
Zamawiający nie dopuszcza możliwości łączenia dla 1 osoby stanowiska eksploatacji ze stanowiskiem dozoru pomimo posiadania wymaganych kwalifikacji D i E.

Do oferty należy przedłożyć wykaz osób, które będą wykonywały roboty budowlane zgodnie z warunkami udziału w postępowaniu.

Zamawiający wymaga, by czynności związane z realizacją robót elektrycznych i montażowych wykonywane były przez osoby zatrudnione przez Wykonawcę lub Podwykonawcę na podstawie umowy o pracę.

Certyfikat oraz świadectwa kwalifikacyjne osób, które będą wykonywały roboty budowlane należy przedłożyć Zamawiającemu najpóźniej w dniu podpisania umowy.

2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów budowlanych

2.1. Wymagania ogólne

- zastosowane urządzenia muszą być fabrycznie nowe, jednego producenta i dobrane zgodnie z wytycznymi określonymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej, o parametrach technicznych co najmniej takich, jak opisane w Specyfikacji Technicznej lub wyższych

- zastosowane materiały winny być nowe, zgodne z wymaganiami określonymi w Specyfikacji Te-

cynicznej

- do oferty należy dołączyć karty katalogowe zaproponowanych klimatyzatorów, autoryzację na montaż i serwis wystawioną przez producenta klimatyzatorów oraz uprawnienia i świadectwa wymagane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa

- atesty PZH, deklaracje właściwości użytkowych i inne należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej

- wszelkie zastosowane urządzenia i materiały winny posiadać aktualną dokumentację, tj. atesty higieniczne, certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie, deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty techniczne i inne dokumenty potwierdzające, że wskazane urządzenia mogą być stosowane w budynkach użyteczności publicznej w ZL II

- zakres odpowiedzialności wykonawcy obejmuje zarówno dostawę, montaż, jak również podłączenie sterowania klimatyzatorów

- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszelkie koszty, a w tym : opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

- Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Zamawiającego. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Zamawiającego Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wyburzeń w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

- Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Zamawiającego, Jeśli Zamawiający zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Zamawiającego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

- Przechowywanie materiałów powinno być w miejscu zabezpieczonym przed uszkodzeniem , suchym o temp. powyżej +50 ^{0}C i nie powodującym zagrożenia w komunikacji na placu budowy.

2.2 Parametry techniczne zastosowanych materiałów i urządzeń:

2.2.1 Parametry urządzeń klimatyzacyjnych

2.2.1.1 Szczegółowe dane jednostek wewnętrznych

Tabela skrótów

Nazwa	Nazwa własna urządzenia	**HC**	Rzeczywista wydajność grzewcza (z kompensacją odszraniania)
Model	Nazwa modelu urządzenia	**Wydajność powietrza**	Przepływ powietrza dostępny dla niskiej i wysokiej prędkości wentylatora
RC C	Nominalna wydajność chłodnicza	**ESP**	Zewnętrzne ciśnienie statyczne
RC H	Nominalna wydajność grzewcza	**Dźwięk**	Ciśnienie akustyczne dla niskiej i wysokiej prękości wentylatora
Temp. C	Temperatura wewnętrzna dla chłodzenia	**MCA**	Minimalny pobór prądu
Rq TC	Wymagana wydajność chłodnicza	**WxSxG**	Wysokość x Szerokość x Głębokość

TC	Łączna rzeczywista wydajność chłodnicza	**Masa**	Masa urządzenia
Rq SC	Wymagana jawna moc chłodnicza	**T. naw. C**	Temperatura nawiewu dla chłodzenia
SC	Rzeczywista jawna moc chłodnicza	**T. naw. G**	Temperatura nawiewu dla grzania
Temp. G	Temperatura wewnętrzna dla grzania	**HE**	Pojemność wymiennika ciepła
Rq HC	Wymagana wydajność grzewcza (z kompensacją odszraniania)	**Rated**	Rated current

.

Jednostki wewnętrzne - parter (System VRF)

Nazwa pom.	Model	RC C (kW)	RC H (kW)	Temp. C (C/%)	Rq TC (kW)	TC (kW)	Rq SC (kW)	SC (kW)	Temp. G (C)	Rq HC (kW)	HC (kW)
1-9	ścienny	2,2	2,8	27,0/43,4	1,4	2,2	0,5	1,7	20,0	0,5	2,6
1-11	ścienny	2,8	3,2	27,0/43,4	2,5	2,8	0,5	2,1	20,0	0,5	3,0
1-12	ścienny	2,2	2,8	27,0/43,4	1,7	2,2	0,5	1,7	20,0	0,5	2,6
1-3	ścienny	2,8	3,2	27,0/43,4	2,5	2,8	0,5	2,1	20,0	0,5	3,0
1-5	ścienny	2,2	2,8	27,0/43,4	1,6	2,2	0,5	1,7	20,0	0,5	2,6
1-7	ścienny	3,6	4,0	27,0/43,4	3,1	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	3,8
1-wejście	ścienny	3,6	4,0	27,0/43,4	2,9	3,6	0,5	2,7	20,0	0,5	3,8

.

Jednostki wewnętrzne – poddasze (System VRF)

2-8	ścienny	4,0	4,5	27,0/43,4	2,9	4,0	0,5	3,1	20,0	0,5	4,2
2-7	ścienny	4,0	4,5	27,0/43,4	3,6	4,0	0,5	3,1	20,0	0,5	4,2
2-2	ścienny	2,2	2,8	27,0/43,4	1,7	2,2	0,5	1,7	20,0	0,5	2,6
2-14	ścienny	2,2	2,8	27,0/43,4	1,5	2,2	0,5	1,7	20,0	0,5	2,6
2-15	ścienny	2,2	2,8	27,0/43,4	1,9	2,2	0,5	1,7	20,0	0,5	2,6
2-1	ścienny	2,2	2,8	27,0/43,4	1,9	2,2	0,5	1,7	20,0	0,5	2,6

2.2.1.2 Szczegółowe dane jednostki zewnętrznej

Tabela skrótów

Nazwa	Nazwa własna urządzenia	**Temp. G**	Temp. zewn. (termometru suchego) dla grzania
Model	Nazwa modelu urządzenia	**HC**	Wydajność grzewcza
EER	Wskaźnik efektywności energetycznej przy pojemności znamionowej	**MCA**	Minimalny pobór prądu
COP	Współczynnik efektywności energetycznej przy pojemności znamionowej	**MFA**	Prąd głównego bezpiecznika (wyłącznika obwodowego)
RC C	Nominalna wydajność chłodnicza	**WxSxG**	Wysokość x Szerokość x Głębokość
RC H	Nominalna wydajność grzewcza	**Masa**	Masa urządzenia
Komb.	Odsetek połączeń	**Czynnik chł.**	Fabrycznie napełniona ilość czynnika
Temp. C	Temp. zewn. (termometru suchego) dla chłodzenia	**Rated C**	Rated current Cooling
TC	Łączna rzeczywista wydajność chłodnicza	**Rated H**	Rated current Heating

Szczegółowe dane jednostki zewnętrznej

Nazwa	Model	EER	COP	Komb. (%)	RC C (kW)	RC H (kW)	Temp. C (C)	TC (kW)	Temp. G (C)	HC (kW)
j.zewn.parter	Zewnętrzna	3,74	4,34	108,1	33,5	37,5	35,0	36,1	7,0	40,5

Nazwa	Model	Zasilanie	Rated C (A)	Rated H (A)	MCA (A)	MFA (A)	WxSxG (mm)	Masa (kg)	Czynnik chł. (kg)
j.zewn.parter	Zewn.	3N, 400V, 50Hz	15.0	14.6	23,3	25	1 690x1 240x 765	275,00	11,80

Do każdej z jednostek winien być dołączony pilot bezprzewodowy. Jednostkę zewnętrzną należy montować w sposób zabezpieczający ją przed dostępem niepowołanych osób.
Czynnik chłodniczy – freon R-410A.
Wykonawca przeszkoli wskazany przez Zamawiającego personel z obsługi urządzeń, a także zapewni obsługę serwisową przez okres udzielonej gwarancji, wliczoną w cenę wykonania robót budowlanych, bez dodatkowego wynagrodzenia.
Okres gwarancji wynosi 36 miesięcy od daty podpisania bezusterkowego protokołu odbioru końcowego robót.

2.2.2 Parametry rur instalacji klimatyzacji:

Przewody miedziane w zwoju wykonane wg zgodnie z normą UNI-EN 12735-1 izolowane osłoną polietylenową zgodnie z UNI-EN 10376, wolną od chlorofluorowęglowodorów (CFC) oraz wodoro-chlorofluorowęglowodorów (HCFC) zgodnie z normą europejską CEE/UE 2037/2000,odporność na dyfuzję pary wodnej μ = 6100, przewodność cieplna 40°C: λ≤ 0,038 W/m°K
Rurociągi z rur miedzianych powinny być certyfikowane, bezszwowe zgodną z normą EN12735-1. Rury powinny być przystosowane do gazu chłodniczego R-410A

2.2.3 Instalacja odprowadzenia skroplin.

Instalację należy wykonać w systemie z rur PP lub PE PN20, łączone w sposób zapewniający ich szczelność. Po zakończeniu instalacji należy wykonać próbę szczelności.

2.3 Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokółami odbioru technicznego.
Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. - Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości , przed budowaniem należy poddać badaniom określonym przez Kierownika Projektu.

3. Wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje nieskorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego, w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Zamawiającego, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenie i narzędzia nie gwarantujące zachowania Warunków umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym umową.
Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Zamawiającego pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Środki transportowe należy dobrać odpowiednio do rodzaju przewożonego materiału i urządzeń. Transport jednostek zewnętrznych, wewnętrznych oraz orurowania i wszelkich niezbędnych materiałów służących do wykonania instalacji klimatyzacji winien odbywać się w fabrycznych opakowaniach i w sposób zabezpieczający przed ich uszkodzeniem.

5. Wymagania dotyczące wykonywania robót budowlanych

5.1. Roboty budowlane.

Montaż urządzeń klimatyzacji i przewodów należy wykonywać na przygotowanych podłożach jako rozwiązanie docelowe (nie dopuszcza się stosowania rozwiązań prowizorycznych, tymczasowych). Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzeń, obowiązującymi przepisami dotyczącymi Bezpieczeństwa i Higieny Pracy oraz zaleceniami producentów urządzeń i materiałów.

5.2 Wykonananie robót: rurociągi miedziane.

- Prowadzenie głównych tras rurociągów wewnątrz budynku w korytarzach
- Rurociągi miedziane powinny być zamocowane do przegród budowlanych w odległości umożliwiających szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.
- Przejścia rurociągów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 30 do 50 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.
- Rurociągi chłodnicze, instalacja sterownicza wewnątrz obiektu powinna być prowadzona: w bruzdach – dotyczy instalacji prowadzonych w pomieszczeniach
- Przejścia rurociągów miedzianych przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.
- Izolacja cieplna rurociągów powinna mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne.
- Izolacja cieplna nie wyposażona przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia odporne na działanie czynników zewnętrznych.
- Materiał podpór i podwieszeń powinien charakteryzować się odpowiedniąo dpornością na korozję w zależności od miejsca zamontowania.
- Metoda podparcia lub podwieszenia rurociągów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowanej w miejscu zamontowania.
- Odległość miedzy podparciami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości rurociągów.
- Elementy mocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy 3 w stosunku do obliczonego obciążenia,
- Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie miedzy ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczały 0,4% odległości miedzy zamocowanymi elementami pionowymi.

5.3 Wykonananie robót: instalacja odprowadzenia skroplin

- Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych do najbliższych pionów kanalizacyjnych grawitacyjnie lub z wykorzystaniem pompek skroplin
- W miejscu podłączenia do pionów kanalizacyjnych zastosowanie syfonów z blokadą antyzapachową
- Rurociągi instalacji skroplin powinny być zamocowane do przegród budowlanych w odległości umożliwiających szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

– Przejścia rurociągów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 30 do 50 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.
– Rurociągi instalacji odprowadzenia skroplin powinny być prowadzone: a. w korytkach instalacyjnych – dotyczy instalacji nieosłoniętych w pomieszczeniach klimatyzowanych.
– obudowane płytami kartonowo gipsowymi – dotyczy instalacji nieosłoniętych prowadzonych w korytarzach i pomieszczeniach nie klimatyzowanych,
– w bruzdach – dotyczy instalacji prowadzonych w pomieszczeniach
– Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.
– Materiał podpór i podwieszeń powinien charakteryzować się odpowiedniąodpornością na korozję w zależności od miejsca zamontowania.
– Metoda podparcia lub podwieszenia rurociągów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowanej w miejscu zamontowania.
– Odległość miedzy podparciami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości rurociągów

5.4 Montaż urządzeń

Wszelkie prace montażowe wykonać zgodnie z:
– „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych" t. II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe
– Obowiązującymi Normami i przepisami szczegółowymi dotyczącymi instalacji klimatyzacyjnych.
– Jednostki klimatyzacyjne zgodnie z wytycznymi zawartymi w DTR producenta urządzeń oraz jego zaleceniami.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Badania jakości i poprawności robót

Celem oceny jakości i poprawności wykonywanych robót Zamawiający sprawdzi:
– stan kompletności klimatyzatorów, tj. czy wyroby są fabrycznie nowe, oryginalnie zapakowane oraz odpowiednio oznakowane,
– stan techniczny, tj. oględziny wizualne, pozwalające określić, czy dostarczone urządzenia i materiały są kompletne oraz czy występują uszkodzenia mechaniczne.
– Podłączenie rurociągów miedzianych do urządzeń
– Szczelności instalacji freonowej. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji w całości. Wyniki prób szczelności przewodów powinny być ujęte w protokółach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestorskiego i użytkownika.
– Dla systemu klimatyzacyjnego VRV w szczególności należy pamiętać o wykonywaniu połączeń lutowanych, próżni i dopełnienia czynnikiem chłodniczym zgodnie z zaleceniami producenta. Próba szczelności dla instalacji chłodniczej na ciśnieniu 41,5 atm
– Szczelności instalacji odprowadzenia skroplin;
– Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową.
– Sprawdzenie , czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty.
– Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
– Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera

Wykonawca wykona rozruch, regulację i pomiar wydajności klimatyzatorów – wyniki winny zostać wpisane do protokołów.

6.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.

a) porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w

zakresie materiałów, jak i ilości .
b) sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie czyszczenie i konserwację.
c) sprawdzenie czystości instalacji d) sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

6.3. Badania ogólne.

a) dostępności dla obsługi,
b) stanu czystości urządzeń,
c) kompletności znakowania,
d) zainstalowania urządzeń i, zamocowania przewodów, itp. W sposób nie przenoszący drgań,
e) środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

6.4. Badanie klimatyzatorów.

a) sprawdzenie czy wszystkie elementy zostały podłączone w prawidłowy sposób,
b) sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalne),
c) sprawdzenie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych

6.5. Pomiary kontrolne.

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

6.6. Urządzenia

Typ klimatyzatorów winien być dostarczony zgodnie z opisem w Specyfikacji Technicznej o parametrach co najmniej zaproponowanych przez Zamawiającego lub wyższych. Klimatyzatory powinny posiadać dokumenty, tj. Dokumentację Techniczno-Ruchową, karty gwarancyjne, deklaracje właściwości użytkowych, świadectwa wyrobu.

6.7. Przewody hydrauliczne

Wszelkie przewody (rurociągi) winny posiadać świadectwa wyrobu.
Instalację należy poddać próbie szczelności w sposób i na zasadach określonych przez producenta w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej. Po wykonaniu próby szczelności, instalację należy napełnić czynnikiem chłodniczym.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.
Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/Kierownika Projektu o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.
Obmiar Robót dokonywany będzie zgodnie z warunkami Kontraktu. Wyniki obmiaru będą wpisane do Książki Obmiarów.
Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika Projektu na piśmie. Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera/Kierownika Projektu.

Jednostką obmiarową dla poszczególnych robót są:
– sztuka – parownik sprawny technicznie dla instalacji klimatyzacyjnej;
– sztuka – skraplacz sprawny technicznie dla instalacji klimatyzacyjnej
– sztuka – rozdzielacz czynnika chłodniczego\

– mb – dla instalacji chłodniczej, elektrycznej i odprowadzenia skroplin

8. Odbiór robót

Wykonane roboty podlegają odbiorowi końcowemu. Roboty ulegające zakryciu wymagają uprzedniego zgłoszenia odpowiedniemu Inspektorowi Nadzoru celem ich odbioru. Zamawiający zastrzega, że w przypadku nie zgłoszenia robót zanikających do odbioru częściowego Zamawiający nie dokona odbioru końcowego robót.
Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:
- zakończenie wszystkich robót montażowych przy instalacji
- przeprowadzenie wszystkich badań i prób z wynikiem pozytywnym
- przeszkolenie uprzednio wyznaczonego przez Zamawiającego personelu
- przygotowanie i przekazanie Zamawiającemu Dokumentacji Powykonawczej zawierającej m.in. wymagane Dokumentacje Techniczno-Ruchowe, protokoły, atesty, mapkę poglądową z naniesionymi instalacjami i urządzeniami.

Wykonawca zgłasza Zamawiającemu pisemnie gotowość do odbioru końcowego robót, Zamawiający w terminie trzech dni od dokonania zgłoszenia przez Wykonawcę wyznacza termin odbioru końcowego i pisemnie informuje Wykonawcę o terminie odbioru. Odbiór robót nastąpi w momencie podpisania przez strony, tj. wyznaczonych Przedstawicieli Zamawiającego oraz Przedstawicieli Wykonawcy bezusterkowego protokołu odbioru końcowego.

9. Podstawa płatności

Podstawą do zapłaty wynagrodzenia będzie podpisanie przez przedstawicieli Zamawiającego, Wykonawcy oraz Przedstawicieli Zamawiającego bezusterkowego końcowego protokołu odbioru robót. Warunki płatności zostały zapisane w umowie na wykonanie robót. Podstawą rozliczenia jest jednostka obmiarowa określona dla poszczególnych rodzajów robót.
Cena robót podstawowych powinna uwzględniać wszystkie roboty tymczasowe i towarzyszące występujące w związku z wykonywaniem robót podstawowych.

10. Przepisy związane z realizacją zadania

- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 08.04.2019 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz 1065)
- Ustawa z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (Dz. U. z 2015 r. poz. 881)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. (Dz. U. Nr 82 z 2003 r. poz. 828 z późn.zm.) w sprawie szczegółowych zasad stwierdzenia posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci
- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r. (Dz.U.2016.1987)
- PN-87/B-02151.02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania - wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000
- PN-EN 12599 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

[1] Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 07 lipca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. 2020, poz. 1333)
[2] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych. (W-wa 2002r.)
[3] „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- montażowych. T.II Instalacje sanitarne i przemysłowe” Arkady W-wa 1988 r.

Opracowała: mgr inż. Grażyna Sykała