



MPROJEKT POLSKA Sp. z o.o.  
04-874 Warszawa, ul. Przewodowa 29  
NIP: 524-27-53-987 · REGON: 146314188  
tel./fax 22 123-44-50 · [biuro@mprojekt.waw.pl](mailto:biuro@mprojekt.waw.pl)  
[www.mprojekt.waw.pl](http://www.mprojekt.waw.pl)

EGZ. NR: .....

NAZWA OPRACOWANIA:

**PROJEKT BUDOWY BUDYNKU BIUROWEGO Z FUNKCJA ZAMIESZKANIA  
ZBIOROWEGO, BUDYNKU WARSZTATOWO-GARAŻOWEGO, BUDYNKU WIATY  
GARAŻOWEJ WRAZ Z MIEJSCEM GROMADZENIA ODPADÓW, BUDOWLI  
ZBIORNIKA ZAPASU WODY, WYKONANIA OGRODZENIA POWYŻEJ 2,2 M,  
MIEJSC POSTOJOWYCH, MASZTÓW FLAGOWYCH, TRYBUNY TERENOWEJ, W  
KOMPLEKSIE WOJSKOWYM K-0134 W BIAŁOBRZEGACH, GMINA NIEPORĘT  
TEREN ZAMKNIĘTY**

ADRES OBIEKTU:

**UL. OSIEDLE WOJSKOWE 93, 05-127, BIAŁOBRZEGI, GMINA NIEPORĘT**

LOKALIZACJA:

**DZ.EW. NR 170/171, OBRĘB 0004  
KOMPLEKS WOJSKOWY K-0134 W BIAŁOBRZEGACH, GMINA NIEPORĘT**

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**BUDYNEK BIUROWY , BUDYNEK GARAŻOWY  
KATEGORIA OBIEKTU XIV, XVIII**

INWESTOR:

**STOŁECZNY ZARZĄD INFRASTRUKTURY W WARSZAWIE  
AL. JEROZOLIMSKIE 97, 00-909 WARSZAWA**

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA:

**140803\_2.0004.170/171**

## **TOM IV**

### **ZAWARTOŚĆ PROJEKTU WYKONAWCZEGO:**

TOM I	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
TOM II	PROJEKT ARCHITEKTONICZNY
TOM III	PROJEKT KONSTRUKCYJNY
<b>TOM IV</b>	<b>PROJEKT INSTALACJI SANITARNYCH</b>
TOM V	PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
TOM VI	PROJEKT INSTALACJI TELETECHNICZNYCH
TOM VII	PROJEKT INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH I ZABEZPIECZEŃ
TOM VIII	PROJEKT DROGOWY

Warszawa, 15 czerwiec 2020 r.

**ZESPÓŁ AUTORSKI PROJEKTU:**

Projektant koordynator	MAZ/0003/POOK/09	
<b>mgr inż. Damian Cyrt</b>		
Projektant w specjalności instalacji sanitarnych	LUB/0176/PWOS/05	
<b>inż. Tomasz Szewczak</b>		
Sprawdzający w specjalności instalacji sanitarnych	LUB/0405/PWBS/17	
<b>mgr inż. Magdalena Wasiuk</b>		

## 1. SPIS ZAWARTOŚCI CZĘŚCI 4: INSTALACJE SANITARNE

<b>1. SPIS ZAWARTOŚCI</b>	<b>3</b>
<b>2. SPIS RYSUNKÓW</b>	<b>4</b>
<b>3. OPIS TECHNICZNY</b>	<b>6</b>
3.1 Instalacja kanalizacji sanitarnej	6
3.2 Instalacja kanalizacji deszczowej	8
3.3 Instalacja wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji oraz hydrantowa	9
3.4 Technologia węzła	16
3.5 Instalacja centralnego ogrzewania	34
3.6 Instalacja wentylacji	38
<b>4. ZAŁĄCZNIKI</b>	
S1 – Uprawnienia i izby projektantów i sprawdzającego	63
S2 – Pismo 32WOG nr 7783/18 z dnia 13.07.2018 w sprawie opracowania programu inwestycyjnego nr 01546 w K-0134 Białobrzegi	64
S3 – Pismo Sienevia – dot. programu inwestycji dla zadania 01546	69
	70

# 1. SPIS RYSUNKÓW CZĘŚCI 4: INSTALACJE SANITARNE

L.p.	Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
<b>INSTALACJA WOD-KAN, PPOŻ</b>			
1.	S1	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY – RZUT KONDYGNACJI 1 INSTALACJA WOD.-KAN. + POPOŻ	1:50
2.	S2	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY – RZUT KONDYGNACJI 2 INSTALACJA WOD.-KAN. + POPOŻ	1:50
3.	S3	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY – RZUT KONDYGNACJI 3 INSTALACJA WOD.-KAN. + POPOŻ	1:50
4.	S4	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY – RZUT DACHU INSTALACJA WOD.-KAN. + POPOŻ	1:50
5.	S5	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY AKSONOMETRIA – INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI	1:50
6.	S6	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY AKSONOMETRIA - INSTALACJA HYDRANTOWA	1:100
7.	S7	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY ROZWINIĘCIE – KANALIZACJI SANITARNEJ – PRZYŁĄCZE B3	1:100
8.	S8	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY ROZWINIĘCIE – KANALIZACJI SANITARNEJ – PRZYŁĄCZE B2	1:100
9.	S9	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY ROZWINIĘCIE – KANALIZACJI SANITARNEJ – PRZYŁĄCZE B1	1:100
10.	S10	BUDYNEK GARAŻOWY – RZUT KONDYGNACJI 1 INSTALACJA WOD.-KAN. + POPOŻ	1:100
11.	S11	BUDYNEK GARAŻOWY AKSONOMETRIA - INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI	1:50
12.	S12	BUDYNEK GARAŻOWY AKSONOMETRIA - INSTALACJA HYDRANTOWA	1:100
13.	S13	BUDYNEK GARAŻOWY ROZWINIĘCIE – KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
<b>TECHNOLOGIA WĘZŁA</b>			
14.	S14	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY RZUT WYMIENNIKOWNI	1:50
15.	S15	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY SCHEMAT TECHNOLOGII WYMIENNIKOWNI	B/S
16.	S16	BUDYNEK GARAŻOWY RZUT WYMIENNIKOWNI	1:50
17.	S17	BUDYNEK GARAŻOWY SCHEMAT TECHNOLOGII WYMIENNIKOWNI	B/S
<b>INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b>			
L.p.	Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
18.	S18	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY – RZUT KONDYGNACJI 1	1:100
19.	S19	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY – RZUT KONDYGNACJI 2	1:100
20.	S20	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY – RZUT KONDYGNACJI 3	1:100
21.	S21	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY – ROZWINIĘCIE ROZDZIELACZY C.O.	1:50
22.	S22	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY – ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. ARK. 1	1:50

23.	S23	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY – ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. ARK. 2	1:50
24.	S24	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY – ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. ARK. 3	1:50
25.	S25	BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY – ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. ARK. 4	1:50
26.	S26	BUDYNEK GARAŻOWY – RZUT KONDYGNACJI 1	1:100
27.	S27	BUDYNEK GARAŻOWY – ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O.	1:50
<b>INSTALACJA WENTYLACJI</b>			
<b>L.p.</b>	<b>Nr rysunku</b>	<b>Nazwa rysunku</b>	<b>Skala</b>
28.	S28	PARTER BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY. INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.	1:100
29.	S29	I PIĘTRO BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY. INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.	1:100
30.	S30	II PIĘTRO BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY. INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.	1:100
31.	S31	DACH BUDYNEK SZTABOWO – BIUROWY. INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.	1:100
32.	S32	PARTER BUDYNEK GARAŻOWY. INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.	1:100
32.	S33	DACH BUDYNEK GARAŻOWY. INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.	1:100

### 3. OPIS TECHNICZNY

#### 3.1. Instalacja kanalizacji sanitarnej

##### 3.1.1 Zewnętrzne odcinki kanalizacji sanitarnej.

Nieczystości z projektowanego budynku będą odprowadzane do istniejącej przepompowni ścieków za pomocą nowo projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej oraz odcinka sieci kanalizacyjnej (wg. oddzielnego opracowania). Połączenie wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej z projektowaną siecią zapewnią zewnętrzne odcinki instalacji kanalizacyjnej. Ze względu na lokalizację w terenie obciążonym ruchem kołowym zewnętrzne odcinki instalacji kanalizacyjnej należy wykonać z rur PCV o sztywności obwodowej SN8. W celu zapewnienia szczelności połączenia, włączenia zewnętrznych odcinków kanalizacji do projektowanych studzienek betonowych należy zastosować przejścia szczelne.

##### 3.1.2 Obliczenia hydrauliczne

Na podstawie normy PN-EN 12056-2 i obliczonej sumy jednostkowych odpływów z urządzeń sanitarnych przy uwzględnieniu niejednoczesności korzystania określono natężenie przepływu obliczeniowego, i tak zgodnie ze wzorem:

$$Q_{OBL} = k \sqrt{\sum AWs} \quad [dm^3/s]$$

gdzie: k - współczynnik częstości zależny od przeznaczenia budynku (przyjęto k = 0,5); AWs - odpływ jednostkowy z urządzeń sanitarnych

#### Budynek sztabowo-biurowy

Zestawienie urządzeń odpływowych przedstawia poniższa tabela.

Rodzaj armatury	Liczba sztuk	Wydatek normatywny AWs [dm <sup>3</sup> /s]	Średnica podpięcia [mm]
Komora gospodarcza ze stali nierdzewnej z baterią ścienną z ruchomą wylewką	1	0,8	50
Miska ustępowa z zestawem podtynkowym	23	2	110
Miska ustępowa dla niepełnosprawnych	1	2	110
Umywalka ceramiczna baterią stojącą z mieszalnikiem	29	0,5	50
Umywalka dla niepełnosprawnych z baterią stojącą z mieszalnikiem	1	0,5	50
Zlewozmywak prostokątny ze stali nierdzewnej, blatowy z baterią stojącą i ruchomą wylewką	5	0,8	50
Wpust podłogowy DN 50	28	0,8	50
Pralka automatyczna	2	0,8	50
Suszarka	2	0,8	50
Pisuar muszlowy z zaworem splukującym	9	0,5	50
Zmywarka automatyczna	3	0,8	50
Natrysk	11	0,6	50
Sumaryczny wydatek normatywny AWS [dm <sup>3</sup> /s]:		105,30	
Sumaryczny wydatek obliczeniowy Q [dm <sup>3</sup> /s]:		5,13	

Z uwagi na rozległość armatury zaprojektowano odprowadzenie ścieków za pośrednictwem 3 odrębnych przewodów odprowadzających ścieki z budynku (wydatek normatywny i obliczeniowy został przedstawiony w tabeli powyżej).

### Budynek garażowy

Zestawienie urządzeń odpływowych przedstawia poniższa tabela.

Rodzaj armatury	Liczba sztuk	Wydatek normatywny AWS [dm <sup>3</sup> /s]	Średnica podpięcia [mm]
Komora gospodarcza ze stali nierdzewnej z baterią ścienną z ruchomą wylewką	1	0,8	50
Miska ustępowa z zestawem podtynkowym	1	2	110
Umywalka ceramiczna baterią stojącą z mieszalnikiem	3	0,5	50
Zlewozmywak prostokątny ze stali nierdzewnej, blatowy z baterią stojącą i ruchomą wylewką	1	0,8	50
Wpust podłogowy DN 50	7	0,8	50
Pisuar muszlowy z zaworem splukującym	1	0,5	50
Natrysk	2	0,6	50
<b>Sumaryczny wydatek normatywny AWS [dm<sup>3</sup>/s]:</b>		<b>11,90</b>	
<b>Sumaryczny wydatek obliczeniowy Q [dm<sup>3</sup>/s]:</b>		<b>1,72</b>	

Z uwagi na rozległość armatury zaprojektowano odprowadzenie ścieków za pośrednictwem 2 odrębnych przewodów odprowadzających ścieki z budynku (wydatek normatywny i obliczeniowy został przedstawiony w tabeli powyżej).

### 3.1.3 Prowadzenie przewodów

Ze względu na dużą powierzchnię obiektów w budynku sztabowo-biurowym zaprojektowano trzy niezależnie działające instalacje odprowadzające ścieki do odrębnych studzienek, natomiast w budynku garażowym dwie niezależne instalacje odprowadzające ścieki do dwóch projektowanych studzienek. Wewnętrzną część instalacji pracującą w systemie grawitacyjnym wykonać z rur PVC (szarych) o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową.

Ścieki bytowe z wyższych kondygnacji będą odprowadzane za pomocą pionów kanalizacyjnych PCV dn110 zlokalizowanych w szachtach instalacyjnych lub miejscach przeznaczonych do zabudowy. Piony z podłączonymi ustępami zaprojektowano jako piony wentylowane poprzez wyprowadzenie wywiewki ponad dach budynku. Zadaniem wywiewki jest usuwanie z kanalizacji gazów kanałowych, a także wprowadzanie do instalacji powietrza potrzebnego do swobodnego spływania ścieków. Aby wywiewka dobrze spełniała swoją funkcję, powinna mieć średnicę równą średnicy pionu lub większą od niej. Wywiewkę umieścić z dala od otworów wentylacyjnych i dachowych czerpni powietrza oraz nie bliżej niż w odległości 4 m od okien (licząc w poziomie).

Na dolnych odcinkach pionów oraz innych oznaczonych na rysunkach należy zainstalować rewizje DN110. Piony oraz przewody rozprowadzające powinny być mocowane specjalnymi uchwytyami w co najmniej dwóch punktach na każdej kondygnacji. Jeden z nich powinien stanowić punkt stały, całkowicie uniemożliwiający przesuwanie się rury i zapewniający przenoszenie na konstrukcję budynku oddziałujących na rury sił i obciążeń, a drugi - punkt przesuwny - zatem taki, który umożliwia ruch rury wzdłuż jej osi. Punkt stały powinien być zawsze umieszczany pod kielichem w miejscu przed odgałęzieniem trasy. Punkty przesuwne rozmieszcza się w odległościach 15 ×

średnica rury. Również przejścia pionów przez stropy należy wykonywać tak, aby zapewnić swobodny ruch rur. Podejścia pod przybory sanitarne można prowadzić w bruzdach ściennych, ale trzeba to zrobić tak, aby umożliwić im swobodne zmiany długości, bo bezpośrednio zamurowane na ścianie spowodują jej pęknięcia.

Możliwych jest kilka rozwiązań:

- pokrycie bruzdy siatką metalową i dopiero później jej otynkowanie,
- wstawienie rury ochronnej o większej średnicy lub owinięcie rury z tworzywa w "teksturę" falistą z polipropylenu i dopiero wtedy zamurowanie,
- otulenie rur układanych w bruzdach rurami piankowymi stosowanymi do izolowania rur z zimną i ciepłą wodą.

Podejścia do przyborów prowadzić w bruzdach ścian, ze spadkiem według części rysunkowej. Włączenia odgałęzień i podejść należy wykonywać pod kątem 45° lub w wyjątkowych przypadkach 68°. Podejścia powinno się mocować uchwytami umożliwiającymi ruchy rur rozmieszczanymi co 0,5 - 0,8 m.

Poziomy odprowadzające należy prowadzić w posadzkach budynku ze spadkiem wynoszącym 1,5%. Ze względu na płytko umieszczone ławy fundamentowe zaleca się minimalne zagłębienie poziomów.

Minimalna odległość przewodu kanalizacyjnego od prowadzonych równolegle przewodów instalacji wodociągowych powinna wynosić 0,1 m.

Pomieszczenia w budynku sztabowo-biurowym oraz garażowym, w których zaprojektowano natryski należy wyposażyć we wpusty podłogowe DN50 zgodnie z rysunkami niniejszego opracowania projektowego.

## **3.2 Instalacja kanalizacji deszczowej**

Ścieki deszczowe z dachu odprowadzane będą za pomocą podgrzewanych wpustów dachowych oraz wewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej wykonanej z rur PCV do nowoprojektowanej sieci kanalizacji deszczowej. Ze względu na odwadnianą powierzchnię dachu budynku sztabowo-biurowego wynoszącą 1 400 m<sup>2</sup> zaprojektowano siedem wpustów dachowych.

W budynku garażowym o powierzchni dachu równej 680 m<sup>2</sup> zaprojektowano cztery wpusty dachowe. Wpusty zarówno w budynku sztabowo-biurowym jak i garażowym powinny znajdować się w najniższych punktach dachu zapewniając odpływ całości wód opadowych. W celu zabezpieczenia przed zamarznięciem zastosowano wpusty dachowe podgrzewane.

Dodatkowe zabezpieczenie powierzchni dachowej stanowią zaprojektowane przelewy bezpieczeństwa na wypadek zbyt dużego obciążenia konstrukcji dachu.

Wody opadowe zebrane przez wpusty dachowe zostaną sprowadzone za pomocą przewodów prowadzonych pod stropem do pionów PCV dn110, a następnie do poziomów znajdujących się w posadzce budynku. Przewody przebiegające bezpośrednio pod stropem należy przymocować do konstrukcji dachu za pomocą obejm i kotw instalacyjnych. Poziomy w posadzce wykonać z rur PVC dn110 i prowadzić ze spadkiem wynoszącym 2%. Dodatkowo do systemu kanalizacji deszczowej podłączono odwodnienie liniowe pomieszczenia G/12 (garaż) oraz komorę gospodarczą pomieszczenia A1/2 (magazyn paliwa) znajdujących się w budynku garażowym.

### **3.2.1 Obliczenia ilości wód opadowych**

Ilość wód opadowych obliczono na podstawie wzoru uwzględniającego jednostkowy opad miarodajny w zależności od czasu trwania deszczu i częstotliwości jego występowania wyrażonej w procentach (%).



$$Q = F \cdot q \cdot \psi \cdot \varphi \text{ (l/s) gdzie:}$$

F - powierzchnia zlewni w ha,

Q – opad miarodajny w l/s/ha (dla dachu przyjęto 300 l/s/ha)

$\Psi$  – współczynnik spływu powierzchniowego (przyjęto  $\psi=0,9$ ),

$\varphi$  – współczynnik opóźnienia (dla zlewni poniżej  $F=1,0$  ha  $\varphi=1$ )

-dla budynku sztabowo-biurowego:

$$Q = 0,14 \cdot 300 \cdot 0,9 \cdot 1$$

$$Q = 37,8 \text{ l/s}$$

Przyjęto 7 wpustów  $\varnothing 100$  o przepustowości 10,7 l każdy,

-dla budynku garażowego:

$$Q = 0,068 \cdot 300 \cdot 0,9 \cdot 1$$

$$Q = 18,36 \text{ l/s}$$

Przyjęto 4 wpusty  $\varnothing 100$  o przepustowości 10,7 l każdy.

### **3.3 Instalacja wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji oraz hydrantowa**

#### **3.3.1 Instalacja wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji**

##### **3.3.1.1 Źródła zasilania**

Źródło zasilania w wodę dla projektowanych budynków stanowić będzie projektowana wg odrębnego opracowania sieć wodociągowa wraz z projektowanymi przyłączami do budynku sztabowo-biurowego oraz garażowego. Nowoprojektowana sieć wodociągowa również stanowić będzie źródło wody zasilające projektowany zbiornik wody na potrzeby ppoż. Miejsce włączenia do istniejącej sieci wodociągowej zlokalizowana przy budynku nr 70 na terenie Kompleksu Wojskowego w m. Białobrzegi.

Wejścia wody do budynku sztabowo-biurowego zlokalizowane jest w południowych ścianie budynku – pomieszczenie K1/21 Pomieszczenie Techniczne, zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania projektowego.

Wejścia wody do budynku garażowego zlokalizowane jest we wschodniej ścianie budynku – pomieszczenie G/10 Pomieszczenie Techniczne, zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania projektowego.

Dla obu budynków granicą pomiędzy przyłączem wodociagowym, a instalacją stanowić będzie kurek odcinający za wodomierzem zlokalizowanym w pomieszczeniach technicznych obu budynków.

Jako źródło ciepła dla celów przygotowania ciepłej wody użytkowej (dalej c.w.u.) zaprojektowano odcinek sieci ciepłowniczej z istniejącej kotłowni gazowej zlokalizowanej w budynku nr 4 na terenie Kompleksu Wojskowego. W celu gromadzenia wody ciepłej oraz jej okresowego podgrzewu zaprojektowano dla obu budynków zasobniki c.w.u. usytuowane w pomieszczeniach technicznych nr K1/21 w budynku sztabowo-biurowym oraz w pomieszczeniu technicznym nr G/10 w budynku garażowym

Źródłem wody do celów przeciwpożarowych będzie projektowany zbiornik podziemny o pojemności  $V = 228 \text{ m}^3$ . Woda do zbiornika dostarczane będzie za pomocą projektowanej sieci wodociągowej lub w przypadku braku wydajności za pomocą beczkowozów.

### 3.3.1.2 Dobór zestawu wodomierzowego i podnoszącego ciśnienie

#### Budynek sztabowo-biurowy

W celu prawidłowego rozliczania zużytej wody, dobrano zestaw wodomierzowy składający się z dwóch kurków odcinających mosiężnych DN50 (2 calowy), wodomierza wieloskrzydłkowego WS25 ze zdalnym odczytem, oraz zaworu antyskażeniowego typu EA DN50. Całość należy zamontować na konsoli w poziomie na wysokości min. 50 cm nad posadzką, zachowując minimalne odległości poziome przed i za wodomierzem.

Dane wybranego wodomierza:

- średnica DN: 50 mm
- maksymalny roboczy strumień objętości  $q_{hmax}$ :  $25 \text{ m}^3/\text{h}$

Sprawdzenia prawidłowości wodomierza należy dokonać na podstawie PN-92/B-01706. Zgodnie z powyższą normą prawidłowo dobrany wodomierz powinien spełniać dwa warunki:

$$q \leq \frac{q_{max}}{2} [\text{m}^3/\text{h}] \text{ oraz } DN_{wod} \leq DN_{Przew} [\text{mm}]$$

- dla przepływu bytowo-gospodarczego:  $8,75 < (25/2) [\text{m}^3/\text{h}]$  oraz  $50 \leq 50 [\text{mm}]$

W celu prawidłowego rozliczania zużytej wody na cele przeciwpożarowe, dobrano zestaw wodomierzowy składający się z dwóch kurków odcinających mosiężnych DN40 (2 calowy), wodomierza śrubowego WS25 ze zdalnym odczytem, oraz zaworu antyskażeniowego typu EA DN40. Całość należy zamontować na konsoli w poziomie na wysokości min. 50 cm nad posadzką, zachowując minimalne odległości poziome przed i za wodomierzem.

Dane wybranego wodomierza:

- średnica DN: 40 mm
- maksymalny roboczy strumień objętości  $q_{hmax}$ :  $25 \text{ m}^3/\text{h}$

Sprawdzenia prawidłowości wodomierza należy dokonać na podstawie PN-92/B-01706. Zgodnie z powyższą normą prawidłowo dobrany wodomierz powinien spełniać dwa warunki:

$$q \leq \frac{q_{max}}{2} [\text{m}^3/\text{h}] \text{ oraz } DN_{wod} \leq DN_{Przew} [\text{mm}]$$

- dla przepływu pożarowego:  $7,2 < (25/2) [\text{m}^3/\text{h}]$  oraz  $40 \leq 50 [\text{mm}]$

#### Budynek garażowy

W celu prawidłowego rozliczania zużytej wody, dobrano zestaw wodomierzowy składający się z dwóch kurków odcinających mosiężnych DN32 (1 1/4" calowy), wodomierza wieloskrzydłkowego WS10 ze zdalnym odczytem oraz zaworu antyskażeniowego typu EA DN32. Całość należy zamontować na konsoli w poziomie na wysokości min. 50 cm nad posadzką, zachowując minimalne odległości poziome przed i za wodomierzem.

Dane dobranego wodomierza:

- średnica DN: 32 mm
- maksymalny roboczy strumień objętości  $q_{hmax}$ : 10 m<sup>3</sup>/h

Sprawdzenia prawidłowości wodomierza należy dokonać na podstawie PN-92/B-01706. Zgodnie z powyższą normą prawidłowo dobrany wodomierz powinien spełniać dwa warunki:

$$q \leq \frac{q_{max}}{2} \text{ [m}^3\text{/h]} \text{ oraz } DN_{wod} \leq DN_{Przew} \text{ [mm]}$$

- dla przepływu bytowo-gospodarczego: **3,17 < (10/2)** [m<sup>3</sup>/h] oraz **32 < 40** [mm]

W celu prawidłowego rozliczania zużytej wody na cele przeciwpożarowe, dobrano zestaw wodomierzowy składający się z dwóch kurków odcinających mosiężnych DN50 (2 calowy), wodomierza śrubowy WS40 ze zdalnym odczytem, zaworu antyskażeniowego typu EA DN50. Całość należy zamontować na konsoli w poziomie na wysokości min. 50 cm nad posadzką, zachowując minimalne odległości poziome przed i za wodomierzem.

Dane dobranego wodomierza:

- średnica DN: 50 mm
- maksymalny roboczy strumień objętości  $q_{hmax}$ : 40 m<sup>3</sup>/h

Sprawdzenia prawidłowości wodomierza należy dokonać na podstawie PN-92/B-01706. Zgodnie z powyższą normą prawidłowo dobrany wodomierz powinien spełniać dwa warunki:

$$q \leq \frac{q_{max}}{2} \text{ [m}^3\text{/h]} \text{ oraz } DN_{wod} \leq DN_{Przew} \text{ [mm]}$$

- dla przepływu pożarowego: **18 < (40/2)** [m<sup>3</sup>/h] oraz **50 <= 50** [mm]

W celu uzyskania wymaganego ciśnienia na zaworze hydrantowym (0,2 MPa przez min. 1 h) zaprojektowano 2 zestawy hydroforowy, 2 - pompowe o wydajności odpowiednio: **Q = 18 m<sup>3</sup>/h oraz wysokości podnoszenia 28 m H<sub>2</sub>O (budynek garażowy)** oraz **Q = 7,6 m<sup>3</sup>/h oraz wysokości podnoszenia 40 m H<sub>2</sub>O (budynek biurowo-sztabowy)**.

Z uwagi na niewystarczające ciśnienie panujące w sieci wodociągowej (ok. 0,15 MPa), w celu uzyskania wymaganego ciśnienia na zaworze czerpalnym w obiegu krytycznym ( $P_{min} = 0,05$  MPa) zaprojektowano 2 zestawy hydroforowe, 2 - pompowe o wydajności odpowiednio: **Q = 3,2 m<sup>3</sup>/h oraz wysokości podnoszenia 20 m H<sub>2</sub>O (budynek garażowy)** oraz **Q = 8,8 m<sup>3</sup>/h oraz wysokości podnoszenia 45 m H<sub>2</sub>O (budynek sztabowo-biurowy)**.

Zaprojektowane zestawy pompowe zbudowane są na bazie pomp pionowych z hydrauliką i stopą ze stali nierdzewnej. Każda pompa wyposażona jest w zintegrowaną przetwornicę częstotliwości. Nadrzędny sterownik umożliwiający nastawę 2 wartości ciśnienia, odczyt danych roboczych, automatyczny test pomp co 6 godzin i regulację ciśnienia z precyzją +/- 0,1 bar.

W przypadku awarii falownika lub pompy jakość pracy zestawu nie ulega obniżeniu. Zestaw pompowy wyposażony jest w 3 czujniki ciśnienia z automatyką zdolną do analizy sygnałów i odrzucania wartości błędnych. W trybie pożarowym nadrzędnym celem zestawu jest zapewnienie wody do celów gaśniczych. Wszystkie błędy

zdiagnozowane przez sterownik lub falowniki są pomijane i w przypadku ich wystąpienia zestaw nie ulega automatycznemu wyłączeniu.

Jako pompę zalewającą zestaw hydroforowy do celów przeciwpożarowy zaprojektowano zestaw 2-pompowy składający się z pomp zatapialnych do wody czystej (1 pompa główna i 1 rezerwowa) łączone na trójkniku. Do doboru pomp zalewających założono parametry:  $Q = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $H_g = 28\text{m}$  (Budynek biurowo-sztabowy) oraz  $Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $H_g = 25\text{m}$  (Budynek garażowy). Wymaganą wysokość podnoszenia stanowi różnica geometryczna + straty liniowe i miejscowe + minimalne ciśnienie dopływu do hydroforu.

Na rurociągu tłocznym pompy zatapialnej który jest jednocześnie rurociągiem ssawnym zestawu hydroforowego należy umieścić presostat. Przy włączeniu zestawu, spada ciśnienie w rurociągu ssawnym zestawu, presostat przesyła sygnał do sterownika (MS-L), który uruchamia pompę zalewającą.

### 3.3.1.3 Obliczenia hydrauliczne

Zapotrzebowanie na wodę zimną i ciepłą wodę użytkową zostało określone na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody oraz Polskiej Normy PN-92/B-01706.

#### Budynek sztabowo - biurowy

**Tabela: Zestawienie armatury dla wody zimnej i ciepłej**

Rodzaj armatury	Liczba sztuk	Wydatek normatywny wody zimnej [dm <sup>3</sup> /s]	Wydatek normatywny wody ciepłej [dm <sup>3</sup> /s]
Komora gospodarcza ze stali nierdzewnej z baterią ścienną z ruchomą wylewką	1	0,07	0,07
Miska ustępowa z zestawem podtynkowym	23	0,13	-
Miska ustępowa dla niepełnosprawnych	1	0,13	-
Umywalka ceramiczna baterią stojącą z mieszalnikiem	29	0,07	0,07
Umywalka dla niepełnosprawnych z baterią stojącą z mieszalnikiem	1	0,07	0,07
Zlewozmywak prostokątny ze stali nierdzewnej, blatowy z baterią stojącą i ruchomą wylewką	5	0,07	0,07
Kurek czerpalny DN25 z perlatozem	13	0,15	-
Bateria ścienna natryskowa ze słuchawką	11	0,15	0,15
Pralka automatyczna	2	0,25	-
Pisuar muszlowy z zaworem splukującym	9	0,3	-
Zmywarki do naczyń	3	0,15	-
<b>Sumaryczny wydatek normatywny [dm<sup>3</sup>/s]:</b>		<b>14,91</b>	<b>4,17</b>

<b>Sumaryczny wydatek obliczeniowy [dm<sup>3</sup>/s]:</b>	<b>2,43</b>	<b>1,15</b>
--	-------------	-------------

Na podstawie powyższego obliczenia zapotrzebowania na wodę zostały dobrane średnice przewodów, które zostały przedstawione na części rysunkowej.

#### **Budynek garażowy**

**Tabela: Zestawienie armatury dla wody zimnej i ciepłej**

Rodzaj armatury	Liczba sztuk	Wydatek normatywny wody zimnej [dm <sup>3</sup> /s]	Wydatek normatywny wody ciepłej [dm <sup>3</sup> /s]
Miska ustępowa z zestawem podtynkowym	1	0,13	-
Umywalka ceramiczna baterią stojącą z mieszalnikiem	3	0,07	0,07
Zlewozmywak prostokątny ze stali nierdzewnej, blatowy z baterią stojącą i ruchomą wylewką	1	0,07	0,07
Kurek czerpalny DN25 z perlatozem	2	0,15	-
Bateria ścienna natryskowa ze słuchawką	2	0,15	0,15
Pisuar muszlowy z zaworem spłukującym	1	0,3	-
Pralka automatyczna	1	0,25	-
<b>Sumaryczny wydatek normatywny [dm<sup>3</sup>/s]:</b>		<b>1,78</b>	<b>0,65</b>
<b>Sumaryczny wydatek obliczeniowy [dm<sup>3</sup>/s]:</b>		<b>0,74</b>	<b>0,42</b>

Na podstawie powyższego obliczenia zapotrzebowania na wodę zostały dobrane średnice przewodów, które zostały przedstawione na części rysunkowej.

#### **3.3.1.4 Prowadzenie przewodów oraz zastosowana armatura**

Przewody instalacji wodnej należy wykonać z rur PE-X/Al/PE-X wielowarstwowych zgodnie z PN-EN ISO 21003-2:A1 *Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków - Część 2: Rury*, łączonych za pomocą złączek zaciskowych. Przewody mogą być łączone za pomocą innych złączek z zachowaniem normy PN-EN ISO 21003-3. *Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków - Część 3: Kształtki*.

Przewody technologiczne instalacji (od zaworu odcinającego poprzez zestaw hydroforowy do rozdzielacza) należy wykonać łączników żeliwnych kołnierzych z atestem PZH zgodnych z normą PN-EN 1090-2 (*Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Kołnierze żeliwne*).

Przewody rozprowadzające instalacji w obrębie budynku prowadzone są w przestrzeni nad sufitem podwieszonym. Przewody doprowadzające do armatury oraz piony prowadzone są w bruzdach ściennych krytych zaprawą, pionach krytych płytą kartonowo - gipsową lub w szachtach.

W celu odcięcia poszczególnych sekcji instalacji należy zamontować zawory stalowe wraz ze śrubunkiem o średnicy odpowiedniej do średnicy przewodu. Miejsca lokalizacji zaworów według części rysunkowej.

Przejścia przez przegrody nie będące przegrodami oddzielenia p-poż należy wykonać w tulei ochronnej stalowej o otworze większym o 15 mm od średnicy przewodu. Po przeprowadzeniu przewodu tuleję należy uszczelnić za pomocą pianki poliuretanowej. Na przejściach przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego uszczelnia się za pomocą wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 120 kg/m<sup>3</sup> o grubości co najmniej 2 x 40 mm. Zewnętrzną część wełny oraz pas przegrody wokół przejścia o szerokości 10 mm należy pokryć pęczniejącą masą ogniochronną. Ogniochronność pokrycia nie może być mniejsza od odporności ogniowej przekraczanej przegrody.

Na instalacji wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji należy przewidzieć izolację termiczną w formie otuliny PE o grubości 6 i 9 mm (woda zimna) oraz 9 i 25 mm (woda ciepła i cyrkulacyjna) w zależności od lokalizacji (rozprowadzenie podtynkowe lub wierzchnie) oraz średnicy przewodu. Dopuszcza się zmniejszenie grubości izolacji do 50% grubości przy przejściach przez przegrody budowlane.

Przed przystąpieniem do badania szczelności, instalacje należy poddać płukaniu wodą przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Badanie szczelności instalacji należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i otworów, przed pomalowaniem przewodów i ich zaizolowaniem. Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć wszystkie urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego. Po napełnieniu instalacji wodą należy sprawdzić szczelność wszystkich połączeń i kompletność zaślepień, brak roszczenia na dławnicach zaworów.

Przebieg badania szczelności wodą zimną:

- Do instalacji w najniższym jej punkcie należy podłączyć pompę ręczną wyposażoną w zbiornik wody, manometr zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
- Manometr powinien mieć średnicę 150 mm i zakres tarczy co najmniej 50% większy od ciśnienia próbnego. Działka elementarna tarczy manometru powinna wynosić 0,1 bar przy ciśnieniu próby do 10 bar.
- Badanie szczelności możemy rozpocząć co najmniej po jednej dobie od napełnienia instalacji wodą i jej odpowietrzeniu jak też stwierdzeniu braku roszczenia.
- Po stwierdzeniu gotowości instalacji należy podnieść za pomocą pompy ciśnienie w instalacji do wysokości ciśnienia próby. Wartość ciśnienia próby należy przyjmować w wysokości 1,5x ciśnienia roboczego (nie mniej niż 10 bar). Badanie przeprowadzić przez 2 godz.
- Co najmniej 3 godziny przed i podczas badania temperatura i otoczenia nie powinna się zmienić o więcej niż 3K, a pogoda nie powinna być słoneczna. Po przeprowadzeniu próby należy sporządzić protokół podając ciśnienie próby, fragment badanej instalacji i jej wynik.

Instalacje ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji po pozytywnej próbie szczelności wodą zimną, poddaje próbie szczelności w stanie gorącym wodą o temperaturze 60°C, przy ciśnieniu roboczym instalacji. Obserwuje się

przy tym zmiany wydłużeń cieplnych, pracę kompensatorów zachowanie uchwytów na instalacji. Instalacji w czasie próby nie może wykazywać roszenia.

Czynności płukania i dezynfekcji przewodów rurowych są ostatnimi przed oddaniem instalacji do użytkowania. Do płukania stosowana jest woda wodociągowa o jakości wody przeznaczonej do picia i na potrzeby gospodarcze. Czynność trwa do czasu, kiedy wypływająca woda z armatury czerpalnej jest czysta według oceny wzrokowej. Do dezynfekcji przewodu wodociągowego stosowany jest roztwór chlorku wapnia w ilości 100 mg/dm<sup>3</sup> lub chloroaminy w ilości 20 – 30 mg/dm<sup>3</sup> pozostawiony w przewodzie przez jedną dobę. Następnie przeprowadzane jest płukanie i zalecane jest wykonanie analizy bakteriologicznej wody.

### **3.3.2 Instalacja hydrantowa**

#### **3.3.2.1 Obliczenia hydrauliczne**

Obliczenia zapotrzebowania na cele przeciwpożarowe wykonano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg (Dz. U. Nr 124, poz. 1030) oraz Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719)

#### **Budynek sztabowo - biurowy**

Jako urządzenia ochrony przeciwpożarowej wewnątrz budynku przyjęto 10 hydrantów wewnętrznych DN25 o wydajności  $q_H = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$  z wężem półsztywnym w lokalizacji przedstawionej na rzutach budynku. Projektowane hydranty powinny zapewnić fabryczną wydajność przy wymaganym ciśnieniu 20 m H<sub>2</sub>O przez 1 godzinę. Hydranty należy zlokalizować na wysokości 1,35 m. W projekcie przyjęto wykonanie trzech pionów hydrantowych rozprowadzających wodę na potrzeby ppoż pomiędzy hydrantami na poszczególnych kondygnacjach. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów nie jest wymagane zaprojektowanie instalacji wodociągowej przeciwpożarowej jako obwodowej ponieważ liczba pionów hydrantowych nie przekracza trzech.

Woda na potrzeby przeciwpożarowe zabezpieczona została w projektowanym zbiorniku pożarowym podziemnym zlokalizowanym w południowo wschodniej części terenu objętej zakresem niniejszego opracowania.

Wobec powyższego do obliczeń zapotrzebowania na cele przeciwpożarowe przyjęto jednocześnie działanie 2 hydrantów DN25.

$$Q_{p-poż} = 2 \times 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### **Budynek garażowy**

Jako urządzenia ochrony przeciwpożarowej wewnątrz budynku przyjęto 2 hydranty wewnętrzne DN52 o wydajności  $q_H = 2,5 \text{ dm}^3/\text{s}$  z wężem płaskoskładanym w lokalizacji przedstawionej na rzutach budynku. Projektowane hydranty powinny zapewnić fabryczną wydajność przy wymaganym ciśnieniu 20 m H<sub>2</sub>O przez 1 godzinę. Hydranty należy zlokalizować na wysokości 1,35 m.

Woda na potrzeby przeciwpożarowe zabezpieczona została w projektowanym zbiorniku pożarowym podziemnym zlokalizowanym w południowo wschodniej części terenu objętej zakresem niniejszego opracowania.

Wobec powyższego do obliczeń zapotrzebowania na cele przeciwpożarowe przyjęto jednocześnie działanie 2 hydrantów DN25.

$$Q_{p-poż} = 2 \times 2,5 \text{ dm}^3/\text{s} = 5,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 3.3.2.2 Prowadzenie przewodów oraz zastosowana armatura

Przewody instalacji hydrantowej należy wykonać z rur ocynkowanych ze szwem zgodnie z PN-74/H-74200 łączonych za pomocą złączek gwintowanych uszczelnionych włóknem konopnym z nietoksyczną pastą uszczelniającą. Przewody technologiczne instalacji (od zaworu odcinającego poprzez zestaw hydroforowy do rozdzielacza) należy wykonać łączników żeliwnych kołnierzowych zgodnych z normą *PN-EN 1090-2 (Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Kołnierze żeliwne)*.

Przewody rozprowadzające instalacji w obrębie budynku prowadzone po wierzchu ścian i mocowane za pomocą obejm (w pomieszczeniach z sufitem podwieszonym rury należy prowadzić nad niniejszym sufitem). Piony oraz przewody doprowadzające należy prowadzić po wierzchu ścian lub kryte płytą g-k.

Przejścia przez przegrody nie będące oddzieleniem przeciwpożarowym wykonać w tulei ochronnej stalowej o otworze większym o 15 mm od średnicy przewodu. Po przeprowadzeniu przewodu tuleję należy uszczelnić za pomocą pianki poliuretanowej. Na przejściach przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy przewidzieć ochronę bierną w postaci zaprawy ogniochronnej pokrytej obustronnie masą ogniochronną o odporności ogniowej zgodnej z odpornością przekraczanej przegrody.

Instalację hydrantową należy zaizolować poprzez otulinę przeciw rosznieniu o grubości 9 mm.

Instalację hydrantową należy poddać próbie szczelności oraz płukaniu i dezynfekcji w sposób identyczny jak dla wody bytowo-gospodarczej.

## 3.4 Technologia wymiennikowni

### 3.4.1 Opis przyjętego rozwiązania

#### Budynek sztabowo – biurowy

Wymiennikownia zostanie zaprojektowana w pomieszczeniu przeznaczonym na cele pomieszczenia technicznego zlokalizowanym na parterze projektowanego budynku w pomieszczeniu nr K1/21. Projektowana wymiennikownia usytuowana zostanie centrali w stosunku do reszty ogrzewanego budynku. Projektowana wymiennikownia będzie odbierać ciepło na potrzeby c.o., c.t. i c.w.u. budynku sztabowo – biurowego z projektowanej wg odrębnego opracowania sieci ciepłowniczej zasilanej z istniejącej kotłowni gazowej w bud. nr 4 na terenie kompleksu wojskowego. Instalacja pompowa tradycyjna, przewody zasilające i powrotne prowadzone po wierzchu ścian. Parametry pracy instalacji 80/60°C na potrzeby c.o. oraz 55/45°C na potrzeby c.w.u..

Po stronie instalacyjnej układ będzie posiadać dwa obiegi grzewcze (sterowanych w zależności od temperatury zewnętrznej) na wewnętrzną instalację c.o., jeden obieg grzewczy bezpośredni na potrzeby c.t. oraz jeden obieg zasilający węzownicę zasobnika c. w. u.

Czujnik temperatury zewnętrznej należy zamontować na ścianie północnej.

Projektuje się zamknięty układ instalacyjny wyposażony w automatyczne odpowietrzniki na końcach pionów.

Instalacja c.o. zgodnie z normą PN – 91/B – 02414 została zabezpieczona naczyniem wzbiorczym.



W celu zabezpieczenia podgrzewaczy ciepłej wody przewidziano naczynie wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa nastawiony na ciśnienie otwarcia 0,6 MPa.

Do napełniania i uzupełniania wody w instalacji grzewczej oraz instalacji c.w.u. przewidziano wodę uzdatnioną w stacji zmiękczenia o pojemności złoża jonowymennego do 26 dm<sup>3</sup> i max natężeniu przepływu 2,8 m<sup>3</sup>/h.

Dla zapewnienia sprawnego przepływu wody w instalacji projektuje się pompy obiegowe oraz pompę cyrkulacyjną.

### **Budynek garażowy**

Wymiennikownia zostania zaprojektowana w pomieszczeniu przeznaczonym na cele pomieszczenia technicznego zlokalizowanym na parterze projektowanego budynku w pomieszczeniu nr G/10. Projektowana wymiennikownia usytuowana została w północno-wschodnim rogu ogrzewanego budynku. Projektowana wymiennikownia będzie odbierać ciepło na potrzeby c.o. i c.w.u. budynku garażowego z projektowanej wg odrębnego opracowania sieci ciepłowniczej zasilanej z istniejącej kotłowni gazowej w bud. nr 4 na terenie kompleksu wojskowego. Instalacja pompowa tradycyjna, przewody zasilające i powrotne prowadzone po wierzchu ścian. Parametry pracy instalacji 80/60°C na potrzeby c.o. oraz 55/45°C na potrzeby c.w.u..

Po stronie instalacyjnej układ będzie posiadać trzy obiegi grzewcze (sterowanych w zależności od temperatury zewnętrznej) na wewnętrzną instalację c.o. oraz jeden obieg zasilający węzownicę zasobnika c. w. u.

Czujnik temperatury zewnętrznej należy zamontować na ścianie północnej.

Projektuje się zamknięty układ instalacyjny wyposażony w automatyczne odpowietrzniki na końcach pionów.

Instalacja c.o. zgodnie z normą PN – 91/B – 02414 została zabezpieczona naczyniem wzbiorczym.

W celu zabezpieczenia podgrzewaczy ciepłej wody przewidziano naczynie wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa nastawiony na ciśnienie otwarcia 0,6 MPa.

Do napełniania i uzupełniania wody w instalacji grzewczej oraz instalacji c.w.u. przewidziano wodę uzdatnioną w stacji zmiękczenia o pojemności złoża jonowymennego do 26 dm<sup>3</sup> i max natężeniu przepływu 2,8 m<sup>3</sup>/h.

Dla zapewnienia sprawnego przepływu wody w instalacji projektuje się pompy obiegowe oraz pompę cyrkulacyjną.

#### **3.4.1.1 Rurociągi i armatura wymiennikowni**

Rurociągi w wymiennikowniach wykonać należy z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN – H 74200 łączonych przez spawanie gazowe.

Połączenia gwintowane stosowane będą w miejscu zabudowy armatury z kielichami gwintowanymi oraz aparaturą kontrolno – pomiarową. Do uszczelniania połączeń gwintowanych należy stosować konopie nasączone pastą miniową.

Armatura odcinająca wg schematu technologicznego i zestawienia elementów.

### **3.4.1.2 Odpowietrzenie instalacji wymiennikowni**

Odbywać się będzie poprzez automatyczne odpowietrzniki np. Afriso zainstalowane w miejscach zasyfonowań według schematu technologicznego wymiennikowni

### **3.4.1.3 Zabezpieczenie antykorozyjne**

Wszelkie elementy stalowe wymiennikowni (za wyjątkiem urządzeń malowanych fabrycznie) i rur stalowych ocynkowanych należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez:

oczyszczenie do 3 – go stopnia czystości, odtłuszczenie tych powierzchni rozpuszczalnikami organicznymi, pomalowanie jednokrotnie odtłuszczonych powierzchni farbą do gruntowania, termoodporną, pomalowanie jednokrotnie emalią termoodporną.

### **3.4.1.4 Próby i odbiory**

Po zmontowaniu wszystkie rurociągi w wymiennikowniach należy poddać próbie szczelności na zimno, a następnie próbie na gorąco. Próbę na gorąco należy przeprowadzić po uprzednim 72 – godzinnym ogrzewaniu budynków. Próby należy przeprowadzić zgodnie z WTWiORB – M., tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe. Po pozytywnie zakończonym rozruchu próbnym, potwierdzonym protokołem, inwestor powołuje komisję odbioru wymiennikowni, obok instrukcji obsługi poszczególnych urządzeń i ich DTR wykonawca, przed przekazaniem wymiennikowni użytkownikowi, winien dostarczyć pełną instrukcję eksploatacyjną, zawierającą schematy wymiennikowni, podstawowe zasady funkcjonowania zainstalowanej automatyki, sposób jej programowania obsługi z poziomu użytkownika.

### **3.4.1.5 Izolacje termiczne**

Wykonane będą przy użyciu otulin PE. Grubość otuliny należy dobierać według Dz.U. z 2008 r. nr 201 1238 r. [Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie]. Rurociągi wody zimnej zaizolować otulinami PE do grubości 9 mm. Po wykonaniu izolacji rurociągi należy oznakować zgodnie z PN-70/N-01270.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]^{1)}$ )
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: <sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. <sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

### 3.4.1.6 Aparatura kontrolno – pomiarowa

Stanowiły ją będą:

- Termometry centryczne legalizowane 0 – 120°C,
- manometry centryczne legalizowane 0 – 0,6 MPa (po stronie wody grzewczej),
- czujniki temperatury wody (na wyposażeniu regulatorów kotłów),
- wodomierz skrzydełkowy.

Szczegółowo miejsca montażu aparatury kontrolno – pomiarowej przedstawiono w części rys. opracowania.

Na manometrach i termometrach należy oznaczyć wartości maksymalne robocze, które wynoszą:

- na manometrach przed zaworem bezpieczeństwa 3 bar
- dla termometrów maksymalną temperaturę czynnika roboczego +95°C .

### UWAGA

Kwalifikacja pomieszczeń wymiennikowni: **jest pomieszczeniem niezagrożonym wybuchem.**

W pomieszczeniach wymiennikowni, w miejscu widocznym i łatwo dostępnym, należy zainstalować minimum 1 gaśnicę proszkową o masie środka gaśniczego minimum 6 kg. Miejsce zainstalowania sprzętu gaśniczego należy oznakować.

### 3.4.2 Uwagi końcowe

W cyklu technologicznym budowy należy bezwzględnie przestrzegać wszelkich zasad i warunków technicznych wykonania i prowadzenia robót budowlanych. Wszystkie roboty budowlano-konstrukcyjne powinny być prowadzone przy użyciu materiałów odpowiadających normom i atestom oraz zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, BHP oraz pod nadzorem osoby do tego uprawnionej. Dopuszcza się zastosowanie materiałów

równoważnych, przy założeniu, że ich parametry techniczne oraz wytrzymałościowe są co najmniej równe lub wyższe od zaprojektowanych.

Przy wycenie robót ogólnobudowlanych należy uwzględnić wszystko to, co zostało zawarte w niniejszej dokumentacji, jak również inne elementy nie ujęte, a niezbędne do wykonania powyższych prac oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.

Część graficzna stanowi integralną część niniejszego opracowania.

Całość robót wykonać zgodnie z Ogólnymi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych.

W przypadku wystąpienia nieprzewidzianych utrudnień należy porozumieć się z projektantem lub nadzorem budowlanym.

### **3.4.3 Obliczenia**

#### **3.4.3.1 Wymagana moc cieplna**

##### **Budynek sztabowo – biurowy**

Wg projektów branżowych instalacji wewnętrznych c.o., c.w.u, c.t.

$$Q_c = 234,0 \text{ kW}$$

##### **Budynek garażowy**

Wg projektów branżowych instalacji wewnętrznych c.o., c.w.u, c.t.

$$Q_c = 62,0 \text{ kW}$$

#### **3.4.3.2 Dobór podgrzewacza c.w.u.**

##### **Budynek sztabowo – biurowy**

Dla maksymalnego zapotrzebowania ciepłej wody użytkowej wynoszącej  $m^{\max}_h = 2,39 \text{ m}^3/\text{h} = 2\,390 \text{ dm}^3/\text{h}$  dobrano jeden podgrzewacz typu Vitocell – 100-V o pojemności  $950 \text{ dm}^3$ .

##### **Budynek garażowy**

Dla maksymalnego zapotrzebowania ciepłej wody użytkowej wynoszącej  $m^{\max}_h = 1,13 \text{ m}^3/\text{h} = 1\,130 \text{ dm}^3/\text{h}$  dobrano jeden podgrzewacz typu Vitocell – 100-V o pojemności  $500 \text{ dm}^3$ .

#### **3.4.3.3 Dobór naczyń wzbiorniczych**

- Dobór naczynia wzbiorniczego na potrzeby instalacji c.o. i c.t.

##### **Budynek sztabowo – biurowy**

**Instalacja c.o. + c.t. strona wodna** - Na podstawie programu firmy REFLEX PRO WIN dobrano naczynie wzbiornicze przeponowe model REFLEX N300 o pojemności 300l. Karta doboru w załączniku do niniejszego opracowania projektowego.

**Instalacja c.t. strona glikolowa** - Na podstawie programu firmy REFLEX PRO WIN dobrano naczynie wzbiornicze przeponowe model REFLEX NG80 o pojemności 80l. Karta doboru w załączniku do niniejszego opracowania projektowego.

### **Budynek garażowy**

Na podstawie programu firmy REFLEX PRO WIN dobrano naczynie wzbiornicze przeponowe model REFLEX NG80 o pojemności 80l. Karta doboru w załączniku do niniejszego opracowania projektowego.

### **- Dobór naczynia wzbiorniczego na potrzeby instalacji c.w.u.**

#### **Budynek sztabowo – biurowy**

$$V = \frac{V_{zi} \cdot n}{100}$$

V – przyrost objętości wody podczas jej ogrzewania do temperatury pracy

n – współczynnik uwzględniający 10% dodatku rozszerzalność wody od temperatury  $t_1 = 10^\circ$  do temperatury  $t = 55^\circ$

$n = 1,4$

$V_{zi}$  – pojemność zładu instalacji c.w.u. (podgrzewacz c.w.u. + instalacja)

$V_{zi} = 950 + 272 \text{ dm}^3$

$$V = (1222 \times 1,4)/100$$

$$V = 17,11 \text{ dm}^3$$

$$D_f = \frac{p_e - p_o}{p_e}$$

$D_f$  – współczynnik ciśnienia

$p_e$  – ciśnienie końcowe absolutne

$p_e = 5,4 \text{ bar}$

$p_o$  – ciśnienie wstępne absolutne w naczyniu

$p_o = 3,8 \text{ bar}$

$$D_f = \frac{(5,4 + 1) - (3,8 + 1)}{5,4 + 1}$$

$$D_f = 0,25$$

Obliczanie znamionowej pojemności naczynia wzbiorniczego

$$V_n = \frac{V}{D_f}$$

$$V_n = 17,11 / 0,25$$

$$V_n = 68,44 \text{ dm}^3$$

Przyjęto jedno naczynie zbiorcze REFIX typ DT 100 o pojemności 100 l. Karta doboru w załączniku do niniejszego opracowania projektowego.

### Budynek garażowy

$$V = \frac{V_{zi} \cdot n}{100}$$

V – przyrost objętości wody podczas jej ogrzewania do temperatury pracy

n – współczynnik uwzględniający 10% dodatku rozszerzalność wody od temperatury  $t_1 = 10^\circ$  do temperatury  $t = 55^\circ$

$n = 1,4$

$V_{zi}$  – pojemność zładu instalacji c.w.u. (podgrzewacz c.w.u. + instalacja)

$V_{zi} = 500 + 58 \text{ dm}^3$

$$V = (558 \times 1,4) / 100$$

$$V = 7,81 \text{ dm}^3$$

$$D_f = \frac{p_e - p_0}{p_e}$$

$D_f$  – współczynnik ciśnienia

$p_e$  – ciśnienie końcowe absolutne

$p_e = 5,4 \text{ bar}$

$p_0$  – ciśnienie wstępne absolutne w naczyniu

$p_0 = 3,8 \text{ bar}$

$$D_f = \frac{(5,4 + 1) - (3,8 + 1)}{5,4 + 1}$$

$$D_f = 0,25$$

Obliczanie znamionowej pojemności naczynia zbiorczego

$$V_n = \frac{V}{D_f}$$

$$V_n = 7,81 / 0,25$$

$$V_n = 31,24 \text{ dm}^3$$

Przyjęto jedno naczynie zbiorcze REFIX typ DT 60 o pojemności 60 l. Karta doboru w załączniku do niniejszego opracowania projektowego.

### 3.4.3.4 Dobór zaworu bezpieczeństwa

#### Budynek sztabowo – biurowy

#### - Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji c.o.

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m \geq 3600 \cdot \frac{Q_K}{r}$$

$Q_K$  – moc grzewcza, kW

$r$  – ciepło parowania przy danych parametrach

$$m \geq 3600 \cdot \frac{234}{2143}$$

$$m \geq 393,09 \text{ kg/h}$$

**Założono zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1"**

– Wymagana obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}$$

$K_1$  – współczynnik uwzględniający właściwości pary,

$$K_1 = 0,535$$

$$K_2 = 1,0$$

$\alpha$  – dopuszczalny współczynnik wypływu dla zaworu

$$\alpha = 0,67$$

$p_1$  – max ciśnienie przed zaworem

$$A = \frac{393,09}{10 \cdot 0,535 \cdot 1 \cdot 0,67 \cdot (0,3 + 0,1)}$$

$$A = 274,16 \text{ mm}^2$$

– Wymagana obliczeniowa średnica kanału dolotowego

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 274,16}{3,14}}$$

$$d_o = 18,69 \text{ mm}$$

– Przepustowość zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 1"

$$M = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1) \cdot A$$

$A$  – powierzchnia przekroju kanału dolotowego zaworu SYR 1915 1"

$$A = 314 \text{ mm}^2$$

$$M = 10 \cdot 0,535 \cdot 1 \cdot 0,67 \cdot (0,3 + 0,1) \cdot 314$$

$$M = 450,21 \text{ kg/h}$$

– Sprawdzenie warunku przepustowości

– wymagana przepustowość – 393,09 kg/h

– przepustowość zaworu SYR 1915 1" – 450,21 kg/h

$$450,21 \text{ kg/h} > 393,09 \text{ kg/h}$$

Dla wymiennikowni o mocy 234 kW dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1" nastawiony na ciśnienie otwarcia 3,0 bar.

**- Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji c.t.**

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m \geq 3600 \cdot \frac{Q_K}{r}$$

$Q_K$  – moc grzewcza, kW

$r$  – ciepło parowania przy danych parametrach

$$m \geq 3600 \cdot \frac{100}{2143}$$
$$m \geq 167,99 \text{ kg/h}$$

**Założono zawór bezpieczeństwa SYR 1915 3/4"**

– Wymagana obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}$$

$K_1$  – współczynnik uwzględniający właściwości pary,

$$K_1 = 0,535$$

$$K_2 = 1,0$$

$\alpha$  – dopuszczalny współczynnik wypływu dla zaworu

$$\alpha = 0,57$$

$p_1$  – max ciśnienie przed zaworem

$$A = \frac{167,99}{10 \cdot 0,535 \cdot 1 \cdot 0,57 \cdot (0,3 + 0,1)}$$
$$A = 137,72 \text{ mm}^2$$

– Wymagana obliczeniowa średnica kanału dolotowego

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 137,72}{3,14}}$$

$$d_o = 13,25 \text{ mm}$$

– Przepustowość zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 3/4"

$$M = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1) \cdot A$$

$A$  – powierzchnia przekroju kanału dolotowego zaworu SYR 1915 3/4"

$$A = 153,86 \text{ mm}^2$$

$$M = 10 \cdot 0,535 \cdot 1 \cdot 0,57 \cdot (0,3 + 0,1) \cdot 153,86$$

$$M = 187,68 \text{ kg/h}$$

– Sprawdzenie warunku przepustowości

– wymagana przepustowość – 167,99 kg/h



– przepustowość zaworu SYR 1915 3/4" – 187,68 kg/h

$$187,68 \text{ kg/h} > 167,99 \text{ kg/h}$$

Dla instalacji c.t. o mocy 100 kW dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915 3/4" nastawiony na ciśnienie otwarcia 3,0 bar.

#### - Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji c.w.u.

##### Dane wyjściowe:

- Największa trwała moc cieplna wężownicy  $N = 98 \text{ kW}$  dla  $V_{c.w.u.} = 2398 \text{ dm}^3$
- Ciśnienie zrzutowe  $p_p = 0,60 \text{ MPa}$  (6 bar)
- Ciepło parowania wody przy ciśnieniu  $p_1 = 0,6 \text{ MPa}$
- $r = 2090 \text{ kJ/kg}$

Sprawdzenie wg PN-76/B-02440

##### Najmniejsza średnica króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{\pi \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_p - p_{atm}) \cdot \gamma}}} \text{ [mm]}$$

gdzie:

$$G = 0,16 \cdot V_{c.w.u.} = 383,68 \text{ kg/h}$$

$p_p$  – ciśnienie dopuszczone podgrzewacza  $p_p = p_{otw} = 0,6 \text{ MPa}$

$p_{atm}$  – ciśnienie atmosferyczne przy wypływie z zaworu  $p_{atm} = 0 \text{ MPa}$

$\alpha_c$  – współczynnik wypływu dla zaworu bezpieczeństwa  $\alpha_c = 0,30$

$\gamma$  – ciężar właściwy wody przy temperaturze otwarcia  $\gamma = 985,7 \text{ kg/m}^3$

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot 383,68}{\pi \cdot 1,59 \cdot 0,3 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 0,6 - 0) \cdot 985,7}}} \text{ [mm]}$$

$$d_0 = 6,34 \text{ mm}$$

Sprawdzenie wg WUDT-UC-KW/04:10.2003.

##### Wymagana przepustowość zaworu:

$$m_{TV} = 3600 \cdot \frac{Q_k}{r} \text{ [kg/h]}$$

gdzie  $Q_k$  - moc cieplna w kW;

$$m_{TV} = 3600 \cdot \frac{98}{2090} \text{ [kg/h]}$$

$$m_{TV} = 168,80 \text{ [kg/h]}$$

##### Wstępny dobór zaworu:

Dobiera się zawór bezpieczeństwa typu 2115 firmy SYR o średnicy kanału dolotowego 20 mm, króćcu wlotowym 1", króćcu wylotowym 1 1/4", współczynniku  $\alpha = 0,30$  i ciśnieniu otwarcia  $p = 0,6 \text{ MPa}$ .

#### Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} [\text{mm}^2]$$

$$A = \frac{\pi \cdot 20^2}{4} [\text{mm}^2]$$

$$A = 314 [\text{mm}^2]$$

#### Sprawdzenie przepustowości zaworu:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_p + 0,1) \quad (\text{kg/h})$$

gdzie  $K_1$  – współczynnik poprawkowy równy 0,52

$K_2$  – współczynnik dla pary wodnej równy 1

$\alpha$  - współczynnik wypływu dla cieczy

$p_1$  – ciśnienie zrzutowe (MPa)

$$m = 10 \cdot 0,52 \cdot 0,30 \cdot 314 \cdot (0,6 + 0,1) = 342,89 \text{ kg/h}$$

$$m > m_w$$

$$342,89 \text{ kg/h} > 168,80 \text{ kg/h}$$

$$\underline{d_o = 20 \text{ mm}}$$

#### Dobór zaworu bezpieczeństwa.

Wybrano większą wartość do i przyjęto dla jednego podgrzewacza zawór bezpieczeństwa membranowy, DN 25 mm, ( $d_o = 20$  mm), ciśnienie początkowe otwarcia zaworu 6 bar. Zawór umieścić na dopływie wody zimnej do podgrzewacza.

#### Budynek garażowy

#### Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji c.o.

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m \geq 3600 \cdot \frac{Q_K}{r}$$

$Q_K$  – moc grzewcza, kW

$r$  – ciepło parowania przy danych parametrach

$$m \geq 3600 \cdot \frac{62}{2143}$$

$$m \geq 104,15 \text{ kg/h}$$

**Założono zawór bezpieczeństwa SYR 1915 3/4"**

– Wymagana obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}$$

$K_1$  – współczynnik uwzględniający właściwości pary,

$$K_1 = 0,535$$

$$K_2 = 1,0$$

$\alpha$  – dopuszczalny współczynnik wypływu dla zaworu

$$\alpha = 0,57$$

$p_1$  – max ciśnienie przed zaworem

$$A = \frac{104,15}{10 \cdot 0,535 \cdot 1 \cdot 0,57 \cdot (0,3 + 0,1)}$$

$$A = 85,38 \text{ mm}^2$$

– Wymagana obliczeniowa średnica kanału dolotowego

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 85,38}{3,14}}$$

$$d_o = 10,43 \text{ mm}$$

– Przepustowość zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 3/4"

$$M = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1) \cdot A$$

$A$  – powierzchnia przekroju kanału dolotowego zaworu SYR 1915 3/4"

$$A = 153,86 \text{ mm}^2$$

$$M = 10 \cdot 0,535 \cdot 1 \cdot 0,57 \cdot (0,3 + 0,1) \cdot 153,86$$

$$M = 187,68 \text{ kg/h}$$

– Sprawdzenie warunku przepustowości

– wymagana przepustowość – 104,15 kg/h

– przepustowość zaworu SYR 1915 3/4" – 187,68 kg/h

$$187,68 \text{ kg/h} > 104,15 \text{ kg/h}$$

Dla wymiennikowni o mocy 62 kW dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915 3/4" nastawiony na ciśnienie otwarcia 3,0 bar.

## - Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji c.w.u.

### Dane wyjściowe:

- Największa trwała moc cieplna wężownicy  $N = 58 \text{ kW}$  dla  $V_{c.w.u.} = 1425 \text{ dm}^3$
- Ciśnienie zrzutowe  $p_p = 0,60 \text{ MPa}$  (6 bar)
- Ciepło parowania wody przy ciśnieniu  $p_1 = 0,6 \text{ MPa}$
- $r = 2090 \text{ kJ/kg}$

Sprawdzenie wg PN-76/B-02440

### Najmniejsza średnica króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{\pi \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_p - p_{atm}) \cdot \gamma}}} \text{ [mm]}$$

gdzie:

$$G = 0,16 \cdot V_{c.w.u.} = 228,0 \text{ kg/h}$$

$p_p$  – ciśnienie dopuszczone podgrzewacza  $p_p = p_{otw} = 0,6 \text{ MPa}$

$p_{atm}$  – ciśnienie atmosferyczne przy wypływie z zaworu  $p_{atm} = 0 \text{ Mpa}$

$\alpha_c$  – współczynnik wypływu dla zaworu bezpieczeństwa  $\alpha_c = 0,30$

$\gamma$  - ciężar właściwy wody przy temperaturze otwarcia  $\gamma = 985,7 \text{ kG/m}^3$

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot 228,0}{\pi \cdot 1,59 \cdot 0,3 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 0,6 - 0) \cdot 985,7}}} \text{ [mm]}$$

$$d_0 = 4,89 \text{ mm}$$

Sprawdzenie wg WUDT-UC-KW/04:10.2003.

### Wymagana przepustowość zaworu:

$$m_{1p} = 3600 \cdot \frac{Q_k}{r} \text{ [kg/h]}$$

gdzie  $Q_k$  - moc cieplna w kW;

$$m_{1p} = 3600 \cdot \frac{58}{2090} \text{ [kg/h]}$$

$$m_{1p} = 99,90 \text{ [kg/h]}$$

### Wstępny dobór zaworu:

Dobiera się zawór bezpieczeństwa typu 2115 firmy SYR o średnicy kanału dolotowego 20 mm, króćcu wlotowym 1", króćcu wylotowym 1 1/4", współczynniku  $\alpha = 0,30$  i ciśnieniu otwarcia  $p = 0,6 \text{ MPa}$ .

### Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} [\text{mm}^2]$$

$$A = 314 [\text{mm}^2]$$

#### Sprawdzenie przepustowości zaworu:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_p + 0,1) \quad (\text{kg/h})$$

gdzie  $K_1$  – współczynnik poprawkowy równy 0,52

$K_2$  – współczynnik dla pary wodnej równy 1

$\alpha$  – współczynnik wypływu dla cieczy

$p_1$  – ciśnienie zrzutowe (MPa)

$$m = 10 \cdot 0,52 \cdot 0,30 \cdot 314 \cdot (0,6 + 0,1) = 342,89 \text{ kg/h}$$

$$m > m_w$$

$$342,89 \text{ kg/h} > 99,90 \text{ kg/h}$$

$$d_o = 20 \text{ mm}$$

#### Dobór zaworu bezpieczeństwa.

Wybrano większą wartość  $d_o$  i przyjęto dla jednego podgrzewacza zawór bezpieczeństwa membranowy, DN 25 mm, ( $d_o = 20$  mm), ciśnienie początkowe otwarcia zaworu 6 bar. Zawór umieścić na dopływie wody zimnej do podgrzewacza.

### 3.4.3.5 Dobór pomp

#### Budynek sztabowo – biurowy

##### – Wydajność pompy obiegowej (obieg sieć c.o. – S1)

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot Q_K \cdot 1,15}{\Delta t \cdot \rho \cdot c_w}$$

$\Delta t$  – różnica temp. wody zasilającej i powrotnej

$$\Delta t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$\rho$  – gęstość wody dla temp. średniej 70  $^\circ\text{C}$

$$\rho = 977,8 \text{ kg/m}^3$$

$c_w$  – ciepło właściwe wody

$$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg}$$

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot 76,45 \cdot 1,15}{20 \cdot 977,8 \cdot 4,186}$$

$$V_p = 3788,83 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$V_p \approx 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 8,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę obiegową firmy WILO Stratos Maxo 40/0,5-12 PN6/10

**– Wydajność pompy obiegowej (obieg sieć c.o. – S2)**

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot Q_K \cdot 1,15}{\Delta t \cdot \rho \cdot c_W}$$

$\Delta t$  – różnica temp. wody zasilającej i powrotnej

$$\Delta t = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$\rho$  – gęstość wody dla temp. średniej 70 °C

$$\rho = 977,8 \text{ kg/m}^3$$

$c_W$  – ciepło właściwe wody

$$c_W = 4,186 \text{ kJ/kg}$$

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot 57,55 \cdot 1,15}{20 \cdot 977,8 \cdot 4,186}$$

$$V_p = 2\,910,49 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$V_p \approx 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 8,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę obiegową firmy WILO Stratos Maxo 30/0,5-12 PN10

**– Wydajność pompy obiegowej (obieg sieć c.o. – S3)**

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot Q_K \cdot 1,15}{\Delta t \cdot \rho \cdot c_W}$$

$\Delta t$  – różnica temp. wody zasilającej i powrotnej

$$\Delta t = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$\rho$  – gęstość wody dla temp. średniej 70 °C

$$\rho = 977,8 \text{ kg/m}^3$$

$c_W$  – ciepło właściwe wody

$$c_W = 4,186 \text{ kJ/kg}$$

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot 100 \cdot 1,15}{20 \cdot 977,8 \cdot 4,186}$$

$$V_p = 5\,057,33 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$V_p \approx 5,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 8,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę obiegową firmy WILO Stratos Maxo 40/0,5-12 PN6/10

– Wydajność pompy ładującej podgrzewacz c.w.u.

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot Q_{c.w.u.} \cdot 1,15}{\Delta t \cdot \rho \cdot c_w}$$

$\Delta t$  – różnica temp. wody zasilającej i powrotnej

$\Delta t = 15^\circ\text{C}$

$\rho$  – gęstość wody dla temp. średniej  $50^\circ\text{C}$

$\rho = 988 \text{ kg/m}^3$

$c_w$  – ciepło właściwe wody

$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg}$

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot 98 \cdot 1,15}{15 \cdot 988 \cdot 4,186}$$

$$V_p = 6\,540,02 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$V_p \approx 6,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 4,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano 2 pompy ładujące firmy Wilo Stratos Maxo 32/0,5-10 PN6/10

– Wydajność pompy cyrkulacyjnej

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 1,2 \cdot Q_{c.w.u.}}{\Delta t \cdot \rho \cdot c_w}$$

$\Delta t = 5^\circ\text{C}$

$\rho$  – gęstość wody dla temp. średniej  $50^\circ\text{C}$

$\rho = 988 \text{ kg/m}^3$

$c_w$  – ciepło właściwe wody

$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg}$

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 1,2 \cdot 9800}{5 \cdot 988 \cdot 4,186} \cdot 1,15$$

$$V_p = 2,35 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_p \approx 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 8,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę cyrkulacyjną firmy Wilo Yonos Maxo-Z 30/0,5-12 PN10

## Budynek garażowy

### – Wydajność pompy obiegowej (obieg sieć c.o. – S1)

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot Q_K \cdot 1,15}{\Delta t \cdot \rho \cdot c_W}$$

$\Delta t$  – różnica temp. wody zasilającej i powrotnej

$\Delta t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

$\rho$  – gęstość wody dla temp. średniej  $70 \text{ }^\circ\text{C}$

$\rho = 977,8 \text{ kg/m}^3$

$c_W$  – ciepło właściwe wody

$c_W = 4,186 \text{ kJ/kg}$

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot 4,56 \cdot 1,15}{20 \cdot 977,8 \cdot 4,186}$$

$$V_p = 230,61 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$V_p \approx 0,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 4,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę obiegową firmy WILO Stratos Pico 15/1-6

### – Wydajność pompy obiegowej (obieg sieć c.o. – S2)

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot Q_K \cdot 1,15}{\Delta t \cdot \rho \cdot c_W}$$

$\Delta t$  – różnica temp. wody zasilającej i powrotnej

$\Delta t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

$\rho$  – gęstość wody dla temp. średniej  $70 \text{ }^\circ\text{C}$

$\rho = 977,8 \text{ kg/m}^3$

$c_W$  – ciepło właściwe wody

$c_W = 4,186 \text{ kJ/kg}$

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot 50,50 \cdot 1,15}{20 \cdot 977,8 \cdot 4,186}$$

$$V_p = 2553,95 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$V_p \approx 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 6,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę obiegową firmy WILO Stratos Maxo 30/0,5-10 PN6/10

### – Wydajność pompy obiegowej (obieg sieć c.o. – S3)

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot Q_K \cdot 1,15}{\Delta t \cdot \rho \cdot c_W}$$

$\Delta t$  – różnica temp. wody zasilającej i powrotnej

$\Delta t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$



$\rho$  – gęstość wody dla temp. średniej 70 °C

$$\rho = 977,8 \text{ kg/m}^3$$

$c_w$  – ciepło właściwe wody

$$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg}$$

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot 6,94 \cdot 1,15}{20 \cdot 977,8 \cdot 4,186}$$

$$V_p = 350,98 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$V_p \approx 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 4,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę obiegową firmy WILO Stratos Pico 15/1-6

– Wydajność pompy ładującej podgrzewacz c.w.u.

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot Q_{c.w.u.} \cdot 1,15}{\Delta t \cdot \rho \cdot c_w}$$

$\Delta t$  – różnica temp. wody zasilającej i powrotnej

$$\Delta t = 15^\circ\text{C}$$

$\rho$  – gęstość wody dla temp. średniej 50°C

$$\rho = 988 \text{ kg/m}^3$$

$c_w$  – ciepło właściwe wody

$$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg}$$

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot 58 \cdot 1,15}{15 \cdot 988 \cdot 4,186}$$

$$V_p = 3870,62 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$V_p \approx 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 4,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano 2 pompy ładujące firmy Wilo Stratos Maxo 25/0,5-8 PN10

– Wydajność pompy cyrkulacyjnej

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 1,2 \cdot Q_{c.w.u.}}{\Delta t \cdot \rho \cdot c_w}$$

$$\Delta t = 5^\circ\text{C}$$

$\rho$  – gęstość wody dla temp. średniej 50°C

$$\rho = 988 \text{ kg/m}^3$$

$c_w$  – ciepło właściwe wody

$$c_w = 4,186 \text{ kJ/kg}$$

$$V_p = \frac{3,6 \cdot 1,2 \cdot 5800}{5 \cdot 988 \cdot 4,186} \cdot 1,15$$

$$V_p = 1,39 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_p \approx 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 6,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę cyrkulacyjną firmy Wilo Yonos Maxo-Z 25/0,5-10 PN10

### 3.4.3.6 Dobór stacji uzdatniania wody

#### Budynek sztabowo – biurowy

Dobrano stację uzdatniania wody Viessmann Aquaset 500-N o wydajności 1,2 m³/h średnica przyłącza 1".

#### Budynek garażowy

Dobrano stację uzdatniania wody Viessmann Aquaset 500-N o wydajności 1,2 m³/h średnica przyłącza 1".

### 3.4.3.7 Dobór sprzęgła hydraulicznego

#### Budynek sztabowo – biurowy

Dobrano sprzęgło hydrauliczne SPP80/250 Q<sub>max</sub> = 13 m³/h DN 80 firmy TERMEN.

#### Budynek garażowy

Dobrano sprzęgło hydrauliczne SP40/150 Q<sub>max</sub> = 4 m³/h DN 40 firmy TERMEN.

## 3.5 Instalacja centralnego ogrzewania

### 3.5.1 Opis projektowanych rozwiązań instalacji c.o.

#### 3.5.1.1 Zapotrzebowanie ciepła dla budynku

Zapotrzebowanie na moc cieplną potrzebną do ogrzania pomieszczeń obliczono w oparciu o normę PN – EN ISO 6946: 2008.

Obliczenia wykonano przyjmując następujące dane do obliczeń:

- Budynek położony jest w III strefie klimatycznej
- Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego wynosi –20 °C
- Obliczeniowe temperatury powietrza w pomieszczeniach przyjęto wg PN – 82/B –02402, straty ciepła pomieszczeń i obliczenia hydrauliczne wykonano za pomocą programu Instal OZC oraz Instal – Therm C. O. Zastosowane przegrody budowlane spełniają wymogi PN – EN ISO 6946:2008 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 02.75.690).
- Współczynniki przenikania ciepła wg danych od Inwestora.

Przyjęte współczynniki do obliczeń:

- ściana zewnętrzna U<sub>max</sub> – 0,2 W/ m²·K

- dach  $U_{\max} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
- drzwi  $U_{\max} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
- okno  $U_{\max} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania :  $Q=134 \text{ kW}$ , na potrzeby ciepła technologicznego  $Q=100 \text{ kW}$ . Łączna zapotrzebowanie na ciepło wynosi  **$Q=234 \text{ kW}$** .

Ciepło dla instalacji c.o. o parametrach  $70/50^\circ\text{C}$  będzie wytwarzane przez węzeł cieplny zlokalizowany w pomieszczeniu K1/21.

### 3.5.1.2 Rurociągi i armatura

#### Budynek sztabowo – biurowy

Zaprojektowano instalację wodną dwururową w systemie zamkniętym. Źródłem ciepła dla instalacji będzie węzeł cieplny, zlokalizowany w pomieszczeniu K1/21. Do pomieszczenia węzła cieplnego ciepło doprowadzone będzie za pomocą przyłącza ciepłowniczego o parametrach  $70/50^\circ\text{C}$ . Węzeł cieplny wytwarza ciepło również na potrzeby wentylacji oraz ciepłej wody użytkowej. W pomieszczeniu węzła cieplnego projektuje się rozdzielacz główny stalowy.

Rozprowadzenie ciepła do odbiorników projektuje się za pomocą rozdzielaczy grzejnikowych usytuowanych w szafkach rozdzielaczowych podtynkowych. Szafki rozdzielaczowe projektuje się na każdej kondygnacji zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Instalację głównych przewodów rozprowadzających od rozdzielacza c.o. do pionu instalacyjnego usytuowanego w szachcie oraz do rozdzielaczy grzejnikowych wykonać należy z rur stalowych instalacyjnych cienkościennych zewnętrznie ocynkowanych o połączeniach zaciskowych.

Rurociągi centralnego ogrzewania od rozdzielaczy grzejnikowych projektuje się z rur typu PEX  $16 \times 2,0 \text{ mm}$  i należy zabezpieczyć za pomocą otuliny termoizolacyjnej o grubości  $20 \text{ mm}$ . Rozprowadzenie przewodów c.o. od rozdzielaczy do odbiorników wykonane będzie w posadzce. Przewody należy ułożyć przed wylaniem posadzek na powierzchni stropów międzykondygnacyjnych oraz przytwierdzić do podłoża za pomocą kotw instalacyjnych. Przewody należy odpowiednio zaizolować.

Ilość sekcji poszczególnych rozdzielaczy, lokalizację pionów i szafek rozdzielaczowych przedstawiono w części graficznej projektu. Szafki należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.

W celu regulacji hydraulicznej instalacji c.o. za rozdzielaczami głównymi po stronie instalacyjnej projektuje się regulatory różnicy ciśnień.

Odpowietrzenie – zgodnie z normą PN – 91/B – 02420 za pomocą automatycznych odpowietrzników pływakowych z zaworem stopowym instalowanych w skrzynkach rozdzielaczowych.

Odwodnienie instalacji poprzez zamontowanie zaworów spustowych w najniższych punktach instalacji na końcach pionów oraz w skrzynkach rozdzielaczowych.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać za pomocą tulei ochronnych wystających poza przegrodę ok.  $20 \text{ mm}$ , a powstałą przestrzeń wypełnić wełną mineralną zamykając ją szczelnie od stron zewnętrznych, co najmniej  $4 \text{ mm}$  warstwą niehigroskopijnej masy. Średnice rur osłonowych muszą uwzględniać średnice przewodu + co najmniej  $20 \text{ mm}$  wolnej przestrzeni na wypełnienie wełną. W miejscach zastosowania tulei ochronnych na przejściach przez przegrody budowlane, pominąć izolację rurociągów za pomocą otuliny.

## **Budynek garażowy**

Zaprojektowano instalację wodną dwururową w systemie zamkniętym. Źródłem ciepła dla instalacji będzie węzeł cieplny, zlokalizowany w pomieszczeniu G/10. Do pomieszczenia węzła cieplnego ciepło doprowadzone będzie za pomocą przyłącza ciepłowniczego o parametrach 70/50°C. Węzeł cieplny wytwarza ciepło również na potrzeby wentylacji. W pomieszczeniu węzła cieplnego projektuje się rozdzielacz główny stalowy.

Instalację głównych przewodów rozprowadzających od rozdzielacza c.o. do rozdzielacza grzejnikowego usytuowanego w szafce rozdzielaczowej podtynkowej w części biurowej oraz doprowadzającą ciepło do pomieszczeń typu agregatorownia, magazyn paliwa, pomieszczenie rozdzielnic, pomieszczenie transformatora i garażu wykonać należy z rur stalowych instalacyjnych cienkościennych zewnętrznie ocynkowanych o połączeniach zaciskowych.

Rurociągi należy układać po wierzchu ścian. Instalację prowadzić zgodnie z zasadami samokompensacji wydłużeń cieplnych, a w miejscach gdzie to niemożliwe zastosować kompensatory U kształtne. Przewody rozprowadzające i powrotne należy ułożyć w pomieszczeniach pod stropem. Rurociągi montować tak, aby przewody rozprowadzające znajdowały się nad przewodami powrotnymi.

Mocowanie rur wykonać za pomocą typowych obejm mocujących, stalowych ocynkowanych przytwierdzonych do konsoli ściennej. Wszelkie obejmy mocujące za wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń

Rurociągi centralnego ogrzewania od rozdzielacza grzejnikowego projektuje się z rur typu PEX 16x2,0 mm i należy zabezpieczyć za pomocą otuliny termoizolacyjnej o grubości 20 mm. Rozprowadzenie przewodów c.o. od rozdzielacza do odbiorników wykonane będzie w posadzce. Przewody należy ułożyć przed wylaniem posadzek na powierzchni stropów międzykondygnacyjnych oraz przytwierdzić do podłoża za pomocą kotw instalacyjnych. Przewody należy odpowiednio zaizolować.

W celu regulacji hydraulicznej instalacji c.o. za rozdzielaczami głównymi po stronie instalacyjnej projektuje się regulatory różnicy ciśnień na obiegu do nagrzewnic oraz grzejników w części technicznej.

Odpowietrzenie – zgodnie z normą PN – 91/B – 02420 za pomocą automatycznych odpowietrzników pływakowych z zaworem stopowym instalowanych w skrzynkach rozdzielaczowych.

Odwodnienie instalacji poprzez zamontowanie zaworów spustowych w najniższych punktach instalacji oraz w skrzynce rozdzielaczowej.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać za pomocą tulei ochronnych wystających poza przegrodę ok. 20 mm, a powstałą przestrzeń wypełnić wełną mineralną zamykając ją szczelnie od stron zewnętrznych, co najmniej 4 mm warstwą niehigroskopijnej masy. Średnice rur osłonowych muszą uwzględniać średnice przewodu + co najmniej 20 mm wolnej przestrzeni na wypełnienie wełną. W miejscach zastosowania tulei ochronnych na przejściach przez przegrody budowlane, pominąć izolację rurociągów za pomocą otuliny.

### **3.5.1.3 Grzejniki**

#### **Budynek sztabowo – biurowy**

Zaprojektowano energooszczędne grzejniki płytowe z podłączeniem dolnym. Grzejniki fabrycznie wyposażone są w zawory termostaticzne z określoną nastawą wstępną. Numery nastaw wstępnych zaworów termostaticznych opisano w części rysunkowej.

## **Budynek garażowy**

W części biurowej zaprojektowano energooszczędne grzejniki płytowe z podłączeniem dolnym. Grzejniki fabrycznie wyposażone są w zawory termostaticzne z określoną nastawą wstępną.

W części technicznej tj. w pomieszczeniach typu agregatorownia, magazyn paliwa, pomieszczenie rozdzielnic, pomieszczenie transformatora zaprojektowano grzejniki płytowe z podłączeniem bocznym. Na zasileniu gałązki grzejnikowej grzejnika boczno zasilanego należy zainstalować termostaticzne zawory grzejnikowe z odpowiednimi głowicami termostaticznymi

Numery nastaw wstępnych zaworów termostaticznych opisano w części rysunkowej.

W pomieszczeniu garażowym oraz stanowisku naprawczym zaprojektowano nagrzewnice wodne. Na gałązce zasilającej należy zamontować zawór automatyczny.

### **3.5.1.4 Izolacje termiczne**

Projektuje się izolację termiczną przewodów rozprowadzających i pionów c.o. Izolacje wykonane będą przy użyciu otulin z pianki pólstywniej poliuretanowej o grubości według części rysunkowej. Grubość otuliny powinna wynosić:

- do  $\varnothing 20 \rightarrow$  gr. izol. 20 mm
- $\varnothing 25 \div \varnothing 32 \rightarrow$  gr. izol. 30 mm
- $\varnothing 40 \rightarrow$  gr. izol. 40 mm
- $\varnothing 50 \rightarrow$  gr. izol. 50 mm

### **3.5.2 Próby**

Po zmontowaniu instalacji lub jej części dającej się wyodrębnić, należy przeprowadzić przede wszystkim próbę ciśnieniową przy pomocy zimnej wody. Próbę należy przeprowadzać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” (tom II) na ciśnienie robocze + 0,2 MPa lecz co najmniej na 0,4 MPa (zgodnie z tablicą 11 – 3 na str. 85) i przy zachowaniu wszystkich warunków wymienionych w p. 11.8.1 w/w Warunków oraz zaleceń normy EN – DIN 1988. Po wykonaniu próby na zimno należy przeprowadzić próbę na gorąco.

### **3.5.3 Zabezpieczenie instalacji**

Instalacja będzie zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia za pomocą sprężynowych zaworów bezpieczeństwa (zlokalizowanych w wymiennikowniach), a przyrost objętości wody w instalacji będzie przejmowany przez naczynia przeponowe w wymiennikowniach. Z uwagi na małą pojemność wodną projektowanych grzejników istniejące zabezpieczenie uznaje się za wystarczające.

### **3.5.4 Uwagi dodatkowe**

W trakcie wykonania na bieżąco konsultować się z wykonawcą robót technologicznych by z wyprzedzeniem reagować na ewentualne zmiany dotyczące zastosowanych urządzeń. Instalację wykonać zgodnie z danym projektem i aktualnymi DTR urządzeń.

### **3.6 Instalacja wentylacji**

#### **3.6.1 Zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie obejmuje wykonanie projektu budowlanego instalacji wentylacji i klimatyzacji w pomieszczeniach budynku biurowego z funkcją zamieszkania zbiorowego oraz budynku warsztatowo – garażowego w kompleksie wojskowym K-0134 w Białobrzegach, gmina Nieporęt, teren zamknięty.

Projekt obejmuje wykonanie instalacji wentylacji w :

- sali konferencyjnej 1/11
- pomieszczeniu siłowni 1/32
- pomieszczeniach biurowych,
- pomieszczeniach szatni 1/27, 1/23 1/42, 1/41, 1/18 .
- pomieszczeniach magazynowych 1/37-40, 1/19-21
- pomieszczeniach interesantów, kancelarii jawnej, archiwum 1/05-07, 1/02, 1/09, w pomieszczeniach sal szkoleniowych 2/04-07, w pomieszczeniu sali tradycji 2/08 oraz pomieszczeniach dowódcy 3/06-11 9.
- pomieszczeniach magazynowych oraz szatni 2/19-26, 2/12-14, 2/16-18, 2/09,
- pomieszczeniach biurowych 3/13, 3/16-25, 3/28-35
- pomieszczenia WC
- garażu oraz stanowiska naprawczego  
oraz
- instalacji klimatyzacji pomieszczeń budynku sztabowo – biurowym.

#### **3.6.2 Opis projektowanych rozwiązań instalacji wentylacji i klimatyzacji**

##### **3.6.2.1 Projektowana instalacja wentylacji sali konferencyjnej 1/11 – ciagi N1W oraz N2W2**

Wentylacja realizowana będzie przez dwie centrale wentylacyjne (po 3300m<sup>3</sup>/h każda) w wykonaniu zewnętrznym.

Dobrano centrale D-AHU MODULAR\_P SIZE 3 F. Daikin

- Wydatek powietrza Ln – 3300m<sup>3</sup>/h:
- Wydatek powietrza Lw – 3300m<sup>3</sup>/h:
- Ciśnienie dyspozycyjne nawiew p=350Pa
- Ciśnienie dyspozycyjne wywiew p=350Pa
- Nagrzewnica glikolowa N=13,2kW, glikol propylenowy 30%
- Chłodnice freonowa N=25,4kW
- Wymiennik krzyżowy, sekcje tłumienia

Centrala wyposażona jest w kompletną automatykę z nastawą temperatury powietrza nawiewanego oraz płynną regulację powietrza nawiewanego i wywiewanego.

Centrale nawiewno-wywiewna należy posadzić na dachu (dokładna lokalizacja w cz. graficznej opracowania). W celu zminimalizowania hałasu centrale wyposażone są w sekcje tłumienia, zarówno w części nawiewnej jak i wywiewnej ,od strony wentylowanego pomieszczenia.

Tablicę zasilająco-sterowniczą należy umieścić przy centrali (wykonanie zewnętrzne natomiast zadajnik w sali konferencyjnej. Ponadto na ciągach nawiewnych oraz wywiewnych projektuje się przepustnice z siłownikami. Pozwalają one na wentylowanie częściowe sali konferencyjnej.

Zamknięcie przepustnicy spowoduje zmniejszenie wydajności centrali wentylacyjnej o połowę.

W celu utrzymania temperatury 20°C powietrza nawiewanego w okresie zimowym, centralę wyposażono w nagrzewnicę wodną o mocy 13,2kW, którą należy zasilić w ciepło technologiczne o parametrach 55/40°C, glikol propylenowy 30%.

W celu nawiewu powietrza o temp. 23-24°C w okresie letnim, centralę należy wyposażyć w chłodnicę freonową o mocy 25,4kW. Uzyskanie niskich temperatur będzie odbywało się przy pomocy agregatu chłodniczego f. Daikin typu RXYSQ10TY1 Q=28kW na czynnik R410A.

Lokalizacja agregatu na zewnątrz zgodnie z częścią graficzną. Chłodnicę freonową i agregat należy połączyć tracją freonową.

Powietrze przygotowane w centrali rozprowadzone zostanie kanałami prostokątnymi prowadzonymi na zewnątrz oraz wewnątrz nad sufitem podwieszonym do nawiewników wirowych NW-K 315 oraz anemostatów wyciągowych SDA 469\*469.

Kanały i kształtki wentylacyjne należy zaizolować termicznie matami lamelowymi z wełny mineralnej Lamella Mat w alu/foil firmy Rockwool:

- grubości 100mm
  - kanały nawiewne oraz wywiewne prowadzone na zewnątrz.
- grubości 30mm
  - kanały nawiewne i wywiewne.

Po wykonaniu izolacji kanały obudować blachą ze stali nierdzewnej.

### **3.6.2.2 Projektowana instalacja wentylacji pomieszczenia siłowni 1/32 N3/W3.**

Wentylacja realizowana będzie przez centralę wentylacyjną (3300m<sup>3</sup>/h)\_w wykonaniu zewnętrznym.

Dobrano centralę D-AHU MODULAR\_L SIZE 3 F. Daikin

- Wydatek powietrza Ln – 3300m<sup>3</sup>/h:
- Wydatek powietrza Lw – 3300m<sup>3</sup>/h:
- Ciśnienie dyspozycyjne nawiew p=350Pa
- Ciśnienie dyspozycyjne wywiew p=350Pa
- Nagrzewnica glikolowa N=13,2kW, glikol propylenowy 30%
- Chłodnice freonowa N=25,4kW
- Wymiennik krzyżowy, sekcje tłumienia

Centrala wyposażona jest w kompletną automatykę z nastawą temperatury powietrza nawiewanego oraz płynną regulację powietrza nawiewanego i wywiewanego. Ponadto automatykę centrali należy wyposażyć w czujnik CO<sub>2</sub>, umożliwiający regulowanie wydajnością centrali w zależności od ilości osób ćwiczących.

Centralę nawiewno-wywiewną należy posadzić na dachu (dokładna lokalizacja w cz. graficznej opracowania). W celu zminimalizowania hałasu centrala wyposażona jest w sekcje tłumienia, zarówno w części nawiewnej jak i wywiewnej, od strony wentylowanego pomieszczenia.

Tablicę zasilająco-sterowniczą należy umieścić przy centrali (wykonanie zewnętrzne) natomiast montaż zadajnika ustalić z Użytkownikiem na etapie wykonawstwa (może być to np. pom. siłowni).

W celu utrzymania temperatury 20°C powietrza nawiewanego w okresie zimowym, centralę wyposażono w nagrzewnicę wodną o mocy 13,2kW, którą należy zasilić w ciepło technologiczne o parametrach 55/40°C, glikol propylenowy 30%.

W celu nawiewu powietrza o temp. 23-24°C w okresie letnim, centralę należy wyposażać w chłodnicę freonową o mocy 25,4kW. Uzyskanie niskich temperatur będzie odbywało się przy pomocy agregatu chłodniczego f. Daikin typu RXYSQ10TY1 Q=28kW na czynnik R410A.

Lokalizacja agregatu na zewnątrz zgodnie z częścią graficzną. Chłodnicę freonową i agregat należy połączyć tracją freonową ,

Powietrze przygotowane w centrali rozprowadzone zostanie kanałami prostokątnymi prowadzonymi na zewnątrz oraz wewnątrz nad sufitem podwieszonym do nawiewników wirowych NW-K 315 oraz anemostatów wyciągowych SDA 469\*469.

Przy przejściach kanałów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy zamontować klapy p.poż. EIS 120 z napędem siłownikowym 24V.

Kanały i kształtki wentylacyjne należy zaizolować termicznie matami lamelowymi z wełny mineralnej Lamella Mat w alu/foil firmy Rockwool:

- grubości 100mm
    - kanały nawiewne oraz wywiewne prowadzone na zewnątrz.
  - grubości 30mm
    - kanały nawiewne i wywiewne.
- Po wykonaniu izolacji kanały obudować blachą ze stali nierdzewnej.

### **3.6.2.3 Projektowana instalacja wentylacji pomieszczeń szatni 1/27, 1/23 1/42, 1/41, 1/18 – ciąg N4W4.**

Wentylacja realizowana będzie przez centralę wentylacyjną (1900m<sup>3</sup>/h)\_w wykonaniu zewnętrznym.

Dobrano centralę D-AHU MODULAR\_L SIZE 3 F. Daikin

- Wydatek powietrza Ln – 1900m<sup>3</sup>/h:
- Wydatek powietrza Lw – 1900m<sup>3</sup>/h:
- Ciśnienie dyspozycyjne nawiew p=300Pa
- Ciśnienie dyspozycyjne wywiew p=300Pa
- Nagrzewnica glikolowa N=7,6kW, glikol propylenowy 30%
- Wymiennik krzyżowy, sekcje tłumienia

Centrala wyposażona jest w kompletną automatykę z nastawą temperatury powietrza nawiewanego oraz płynną regulację powietrza nawiewanego i wywiewanego.

Centralę nawiewno-wywiewną należy posadzić na dachu (dokładna lokalizacja w cz. graficznej opracowania).

W celu zminimalizowania hałasu centrala wyposażona jest w sekcje tłumienia, zarówno w części nawiewnej jak i wywiewnej, od strony wentylowanego pomieszczenia.



Tablicę zasilająco-sterowniczą należy umieścić przy centrali (wykonanie zewnętrzne) natomiast montaż zadajnika ustalić z Użytkownikiem na etapie wykonawstwa .

W celu utrzymania temperatury 20°C powietrza nawiewanego w okresie zimowym, centralę wyposażono w nagrzewnicę wodną o mocy 7,6kW, którą należy zasilić w ciepło technologiczne o parametrach 55/40°C, glikol propylenowy 30%.

Powietrze przygotowane w centrali rozprowadzone zostanie kanałami prostokątnymi oraz kanałami spiro prowadzonymi w przestrzeni między stropem a sufitem podwieszonym do do anemostatów okrągłych. Połączenie kanałów SPIRO z anemostatami zostanie wykonane kanałami elastycznymi np. ALUCONNECT f. SMAY.

Przy przejściach kanałów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy zamontować klapy p.poż. EIS 120 z napędem siłownikowym 24V.

Kanały i kształtki wentylacyjne należy zaizolować termicznie matami lamelowymi z wełny mineralnej Lamella Mat w alu/foil firmy Rockwool:

- grubości 100mm
  - kanały nawiewne oraz wywiewne prowadzone na zewnątrz.
- Po wykonaniu izolacji kanały obudować blachą ze stali nierdzewnej.

- grubości 30mm
- kanały nawiewne i wywiewne prowadzone w szachcie instalacyjnym.

#### **3.6.2.4 Projektowana instalacja wentylacji pomieszczeń magazynowych 1/37-40, 1/19-21 – ciąg N8W8.**

Dla zapewnienia wymaganej ilości powietrza oraz dla utrzymania wymaganych temperatur, projektuje się zainstalowanie central nawiewno- wywiewnych wyposażonych w wymiennik przeciwprądowy.

Dobrano centralę MISTRAL SLIM 600EC

Wydatek powietrza Ln – 600m<sup>3</sup>/h

Wydatek powietrza Lw – 600m<sup>3</sup>/h

Ciśnienie dyspozycyjne p=150Pa

Nagrzewnica wstępna, elektryczna PTC N=2,0kW

Nagrzewnica wtórna, elektryczna PTC N=2,0kW

Wymiennik przeciwprądowy

Centralę nawiewno-wywiewną należy podwiesić w pomieszczeniu magazynowym K1/38 - dokładna lokalizacja w cz. graficznej opracowania.

Centralę należy wyposażać w procesorowy programowalny sterowniki MISTRAL RC6, którego lokalizację należy ustalić na etapie wykonawstwa.

W celu utrzymania wymaganej temperatury w okresie zimowym, centralę posiadającą wymiennik przeciwprądowy należy wyposażać w nagrzewnicę elektryczną, wstępną oraz wtórną PTC 2,0kW .

Powietrze przygotowane w centrali rozprowadzone zostanie kanałami spiro do anemostatów okrągłych. Połączenie kanałów SPIRO z anemostatami zostanie wykonane kanałami elastycznymi np. ALUCONNECT f. SMAY. Kanały prowadzić pod stropem parteru. Powietrze do centrali jak i z centrali należy transportować

kanalami spiro. Przy przejściach kanałów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy zamontować klapy p.poż. EIS 120 z napędem siłownikowym 24V.

Kanały i kształtki wentylacyjne należy zaizolować termicznie matami lamelowymi z wełny mineralnej Lamella Mat w alu/foil firmy Rockwool:

- grubości 30mm - kanał wyrzutowy.

- 

### **3.6.2.5 Projektowana instalacja wentylacji pomieszczenia interesantów, kancelarii jawnej, archiwum 1/05-07, 1/02, 1/09, pomieszczeń sal szkoleniowych 2/04-07, pomieszczenia sali tradycji 2/08 oraz pomieszczeń dowódcy 3/06-11 9 – ciąg N7W7.**

Wentylacja realizowana będzie przez centralę wentylacyjną (3800m<sup>3</sup>/h) w wykonaniu zewnętrznym.

Dobrano centralę D-AHU MODULAR\_L SIZE 3 F. Daikin

- Wydatek powietrza Ln – 3800m<sup>3</sup>/h:
- Wydatek powietrza Lw – 3800m<sup>3</sup>/h:
- Ciśnienie dyspozycyjne nawiew p=400Pa
- Ciśnienie dyspozycyjne wywiew p=400Pa
- Nagrzewnica glikolowa N=15,2kW, glikol propylenowy 30%
- Chłodnice freonowa N=29,5kW
- Wymiennik krzyżowy, sekcje tłumienia

Centrala wyposażona jest w kompletną automatykę z nastawą temperatury powietrza nawiewanego oraz płynną regulację powietrza nawiewanego i wywiewanego.

Centralę nawiewno-wywiewną należy posadzić na dachu (dokładna lokalizacja w cz. graficznej opracowania). W celu zminimalizowania hałasu centrala wyposażona jest w sekcje tłumienia, zarówno w części nawiewnej jak i wywiewnej, od strony wentylowanego pomieszczenia.

Tablicę zasilająco-sterowniczą należy umieścić przy centrali (wykonanie zewnętrzne) natomiast montaż zadajnika ustalić z Użytkownikiem na etapie wykonawstwa (może być to np. pom. siłowni).

W celu utrzymania temperatury 20°C powietrza nawiewanego w okresie zimowym, centralę wyposażono w nagrzewnicę wodną o mocy 15,2kW, którą należy zasilić w ciepło technologiczne o parametrach 55/40°C, glikol propylenowy 30%.

W celu nawiewu powietrza o temp. 23-24°C w okresie letnim, centralę należy wyposażyć w chłodnicę freonową o mocy 29,5kW. Uzyskanie niskich temperatur będzie odbywało się przy pomocy agregatu chłodniczego f. Daikin typu RXYSQ12TY1 Q=33,7kW na czynnik R410A.

Lokalizacja agregatu na zewnątrz zgodnie z częścią graficzną. Chłodnicę freonową i agregat należy połączyć tracją freonową,

Powietrze przygotowane w centrali rozprowadzone zostanie kanałami prostokątnymi oraz kanałami spiro prowadzonymi w przestrzeni między stropem a sufitem podwieszonym do anemostatów okrągłych oraz krętek K1-P. Połączenie kanałów SPIRO z anemostatami zostanie wykonane kanałami elastycznymi np. ALUCONNECT f. SMAY.

Przy przejściach kanałów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy zamontować klapy p.poż. EIS 120 z napędem siłownikowym 24V.

Kanały i kształtki wentylacyjne należy zaizolować termicznie matami lamelowymi z wełny mineralnej Lamella Mat w alu/foil firmy Rockwool:

- grubości 100mm
    - kanały nawiewne oraz wywiewne prowadzone na zewnątrz.
- Po wykonaniu izolacji kanały obudować blachą ze stali nierdzewnej.

- grubości 30mm
  - kanały nawiewne
  - oraz
  - kanały nawiewne i wywiewne prowadzone w szachcie instalacyjnym .

### **3.6.2.6 Projektowana instalacja wentylacji pomieszczeń magazynowych oraz szatni 2/19-26, 2/12-14, 2/16-18, 2/09 – ciąg N6W6.**

Wentylacja realizowana będzie przez centralę wentylacyjną (1700m<sup>3</sup>/h)\_w wykonaniu zewnętrznym.

Dobrano centralę D-AHU MODULAR\_L SIZE 1 F. Daikin

- Wydatek powietrza Ln – 1700m<sup>3</sup>/h:
- Wydatek powietrza Lw – 1700m<sup>3</sup>/h:
- Ciśnienie dyspozycyjne nawiew p=250Pa
- Ciśnienie dyspozycyjne wywiew p=250Pa
- Nagrzewnica glikolowa N=6,8kW, glikol propylenowy 30%
- Wymiennik krzyżowy, sekcje tłumienia

Centrala wyposażona jest w kompletną automatykę z nastawą temperatury powietrza nawiewanego oraz płynną regulację powietrza nawiewanego i wywiewanego.

Centralę nawiewno-wywiewną należy posadzić na dachu (dokładna lokalizacja w cz. graficznej opracowania). W celu zminimalizowania hałasu centrala wyposażona jest w sekcje tłumienia, zarówno w części nawiewnej jak i wywiewnej, od strony wentylowanego pomieszczenia.

Tablicę zasilająco-sterowniczą należy umieścić przy centrali (wykonanie zewnętrzne) natomiast montaż zadajnika ustalić z Użytkownikiem na etapie wykonawstwa .

W celu utrzymania temperatury 20°C powietrza nawiewanego w okresie zimowym, centralę wyposażono w nagrzewnicę wodną o mocy 6,8kW, którą należy zasilić w ciepło technologiczne o parametrach 55/40°C, glikol propylenowy 30%.

Powietrze przygotowane w centrali rozprowadzone zostanie kanałami prostokątnymi oraz kanałami spiro prowadzonymi w przestrzeni między stropem a sufitem podwieszonym do do anemostatów okrągłych. Połączenie kanałów SPIRO z anemostatami zostanie wykonane kanałami elastycznymi np. ALUCONNECT f. SMAY.

Przy przejściach kanałów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy zamontować klapy p.poż. EIS 120 z napędem siłownikowym 24V.

Kanały i kształtki wentylacyjne należy zaizolować termicznie matami lamelowymi z wełny mineralnej Lamella Mat w alu/foil firmy Rockwool:

- grubości 100mm
  - kanały nawiewne oraz wywiewne prowadzone na zewnątrz.
- Po wykonaniu izolacji kanały obudować blachą ze stali nierdzewnej.

- grubości 30mm
- kanały nawiewne i wywiewne prowadzone w szachcie instalacyjnym.

### **3.6.2.7 Projektowana instalacja wentylacji pomieszczeń biurowych 3/13, 3/16-25, 3/28-35 – ciąg N5W5**

Wentylacja realizowana będzie przez centralę wentylacyjną (2000m<sup>3</sup>/h) w wykonaniu zewnętrznym.

Dobrano centralę D-AHU MODULAR\_L SIZE 3 F. Daikin

- Wydatek powietrza Ln – 2000m<sup>3</sup>/h:
- Wydatek powietrza Lw – 2000m<sup>3</sup>/h:
- Ciśnienie dyspozycyjne nawiew p=250Pa
- Ciśnienie dyspozycyjne wywiew p=250Pa
- Nagrzewnica glikolowa N=7,9kW, glikol propylenowy 30%
- Chłodnice freonowa N=15,7kW
- Wymiennik krzyżowy, sekcje tłumienia

Centrala wyposażona jest w kompletną automatykę z nastawą temperatury powietrza nawiewanego oraz płynną regulację powietrza nawiewanego i wywiewanego.

Centralę nawiewno-wywiewną należy posadzić na dachu (dokładna lokalizacja w cz. graficznej opracowania). W celu zminimalizowania hałasu centrala wyposażona jest w sekcje tłumienia, zarówno w części nawiewnej jak i wywiewnej, od strony wentylowanego pomieszczenia.

Tablicę zasilająco-sterowniczą należy umieścić przy centrali (wykonanie zewnętrzne) natomiast montaż zadajnika ustalić z Użytkownikiem na etapie wykonawstwa.

W celu utrzymania temperatury 20°C powietrza nawiewanego w okresie zimowym, centralę wyposażono w nagrzewnicę wodną o mocy 7,9kW, którą należy zasilić w ciepło technologiczne o parametrach 55/40°C, glikol propylenowy 30%.

W celu nawiewu powietrza o temp. 23-24°C w okresie letnim, centralę należy wyposażyć w chłodnicę freonową o mocy 15,7kW. Uzyskanie niskich temperatur będzie odbywało się przy pomocy agregatu chłodniczego f. Daikin typu ERQ140AV1 Q=15,8kW na czynnik R410A.

Lokalizacja agregatu na zewnątrz zgodnie z częścią graficzną. Chłodnicę freonową i agregat należy połączyć tracją freonową ,

Powietrze przygotowane w centrali rozprowadzone zostanie kanałami prostokątnymi oraz kanałami spiro prowadzonymi w przestrzeni między stropem a sufitem podwieszonym do anemostatów okrągłych. Połączenie kanałów SPIRO z anemostatami zostanie wykonane kanałami elastycznymi np. ALUCONNECT f. SMAY.

Przy przejściach kanałów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy zamontować klapy p.poż. EIS 120 z napędem siłownikowym 24V.

Kanały i kształtki wentylacyjne należy zaizolować termicznie matami lamelowymi z wełny mineralnej Lamella Mat w alu/foil firmy Rockwool:

- grubości 100mm
    - kanały nawiewne oraz wywiewne prowadzone na zewnątrz.
- Po wykonaniu izolacji kanały obudować blachą ze stali nierdzewnej.

- grubości 30mm
  - kanały nawiewne
  - oraz
  - kanały nawiewne i wywiewne prowadzone w szachcie instalacyjnym .

### **3.6.2.8 Projektowana instalacja wentylacji w pomieszczeniach WC.**

Pomieszczenia sanitariatów wentylowane będą w sposób mechaniczny. Wywiew powietrza z tych pomieszczeń, realizowany będzie przy wykorzystaniu wentylatorów wywiewnych łazienkowych, zamontowanych na indywidualnych kanałach wywiewnych, wyprowadzonych z tych pomieszczeń ponad dach i zakończonych nasadami kominowymi.

Wentylatory należy wyposażyć klapy zwrotne, które zapobiegają przepływowi zwrotnemu powietrza .

Nawiew realizowany będzie poprzez kratki nawiewne transferowe zamontowane w drzwiach wejściowych tych pomieszczeń.

Wentylatory wywiewne zamontowane w pomieszczeniach sanitariatów, uruchamiane będą razem z oświetleniem pomieszczenia z funkcją opóźnienia czasu ich wyłączenia.

### **3.6.2.9 Projektowana instalacja wentylacji garażu oraz stanowiska naprawczego.**

Wentylacja garażu realizowany będzie wentylatorem dachowym . Powietrze wywiewane transportowane będzie kanałami spiro . W celu zrekompensowania powietrza w ścianie zewnętrznej należy zamontować zestawy nawiewne ZNW 620\*400.

Kanały wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej, łączonych na kołnierze z zapewnieniem szczelności w klasie A wg BN-88/8865-04 (szczelność normalna).

Wentylacja pomieszczenia stanowiska naprawczego realizowana będzie centralą nawiewno- wywiewną wyposażonych w wymiennik przeciwprądowy.

Dobrano centralę MISTRAL P 1600EC

Wydatek powietrza Ln – 1600m<sup>3</sup>/h

Wydatek powietrza Lw – 1600m<sup>3</sup>/h

Ciśnienie dyspozycyjne p=200Pa

Nagrzewnica wtórna, elektryczna N=4,0kW

Wymiennik przeciwprądowy

Centralę nawiewno-wywiewną należy podwiesić w pomieszczeniu stanowiska naprawczego - dokładna lokalizacja w cz. graficznej opracowania.

Centralę należy wyposażyć w procesorowy programowalny sterowniki MISTRAL RC6, .

W celu utrzymania wymaganej temperatury w okresie zimowym, centralę posiadającą wymiennik przeciwprądowy należy wyposażyć w nagrzewnicę elektryczną oraz wtórną ENO 4,0kW . Powietrze przygotowane w centrali rozprowadzone zostanie kanałami spiro do anemostatów okrągłych.

Ponadto pomieszczenie stanowiska naprawczego zostanie wyposażone w wentylację awaryjną , która będzie załączana automatycznie po przekroczeniu niedopuszczalnego stężenia tlenu węgla . Wentylacja awaryjna będzie realizowana powietrzem zewnętrznym bez konieczności jego ogrzewania. Powietrze nawiewane będzie przez wentylator ścienny WOJ.-40 1F o wydajności 4900m<sup>3</sup>/h, natomiast wywiewane przez wentylator dachowy RUFINO SP-31D 1F. Praca wentylatorów będzie równoległa i zależna od wskazań detektorów tlenu węgla WG-22EN (montaż +1,8m nad posadzką)

W pomieszczeniu stanowiska naprawczego należy zamontować odsysacz spalin Global-H-1-150 z wentylatorem WPA-6-E-1-N ,

Utrzymanie w pomieszczeniach temperatur normatywnych w okresie zimowym realizowane będzie przez aparaty grzewczo-wentylacyjne.

Wentylacja pomieszczeń biurowych, magazynowych oraz technicznych budynku garażowego

realizowana będzie centralą nawiewno- wywiewnych wyposażoną w wymiennik przeciwprądowy.

Dobrano centralę MISTRAL SLIM 600EC

Wydatek powietrza Ln – 600m<sup>3</sup>/h

Wydatek powietrza Lw – 600m<sup>3</sup>/h

Ciśnienie dyspozycyjne p=150Pa

Nagrzewnica wstępna, elektryczna PTC N=2,0kW

Nagrzewnica wtórna, elektryczna PTC N=2,0kW

Wymiennik przeciwprądowy

Centralę nawiewno-wywiewną należy podwiesić w pomieszczeniu magazynowym G/09 - dokładna lokalizacja w cz. graficznej opracowania.

Centralę należy wyposażyć w procesorowy programowalny sterownik MISTRAL RC6, którego lokalizację należy ustalić na etapie wykonawstwa.

W celu utrzymania wymaganej temperatury w okresie zimowym, centralę posiadającą wymiennik przeciwprądowy należy wyposażyć w nagrzewnicę elektryczną, wstępną oraz wtórną PTC 2,0kW .

Powietrze przygotowane w centrali rozprowadzone zostanie kanałami spiro do anemostatów okrągłych. Połączenie kanałów SPIRO z anemostatami zostanie wykonane kanałami elastycznymi np. ALUCONNECT f. SMAY. Kanały prowadzić pod stropem parteru. Powietrze do centrali jak i z centrali należy transportować kanałami spiro. Przy przejściach kanałów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy zamontować klapy p.poż. EIS 120 z wyzwalaczem termicznym.

Kanały i kształtki wentylacyjne należy zaizolować termicznie matami lamelowymi z wełny mineralnej Lamella Mat w alu/foil firmy Rockwool:

grubość 50mm – kanał czerpny

grubości 30mm - kanał wyrzutowy.

### 3.6.2.10 Projektowana instalacja klimatyzacji.

Projektowana instalacja klimatyzacji ma na celu pokrycie zysków ciepła i utrzymanie w przedmiotowych pomieszczeniach w okresie letnim temperatury obliczeniowej 22-24°C .

Instalację chłodu należy wykonać z rur ze stopu miedzi przeznaczonych do czynnika chłodniczego R410A wg PN EN 12735-1.

Łączenie przewodów z kształtkami wykonać przez lutowanie lutem twardym wg PN-EN 1044. Przewody mocować do stropu lub ścian przy pomocy uchwyty z wkładką termiczną. Po zmontowaniu instalację przedmuchać azotem. Próbę szczelności wykonać azotem na ciśnienie 4,25 MPa. Po pozytywnej próbie ciśnieniowej dokonać osuszenia obiegu za pomocą pompy próżniowej. Następnie można przystąpić do napełniania instalacji czynnikiem chłodniczym R410A i przeprowadzić rozruch instalacji.

**I układ** - Sala konferencyjna 1/11 wraz z pomieszczeniami 1/12a, 1/12, 1/13, 1/14 – system VRV f. Daikin

Agregat VRV IV+ 14HP pompa ciepła RXYQ14U - 1szt

Jedn. wewn. kasetonowa VRV FXFQ80B Q=8kW - 4szt

Jedn. wewn. ścienna VRV FXAQ25A Q=2,5kW - 4szt

**II układ** - Pomieszczenia interesantów, kancelarii jawnej, archiwum 1/05-07, 1/09 – system VRV f. Daikin

Agregat RXYSCQ4TV1 -1szt.

Jedn. wewn. ścienna VRV FXAQ25A Q=2,5kW - 4szt

**III układ** - Pomieszczenie siłowni 1/32 – system system VRV f. Daikin

Agregat RXYSQ8TY1 -1szt.

Jedn. wewn. kasetonowa VRV FXZQ50A Q=5kW - 4szt

**IV układ** - Pokoje I piętro 2/30, 2/32, 2/33, 2/36, 2/39 – system system VRV f. Daikin

Agregat RXYSCQ4TV1 -1szt.

Jedn. wewn. ścienna VRV FXAQ25A Q=2,5kW - 5szt

**V układ** - Pomieszczenia sal szkoleniowych 2/03-07 – ssystem system VRV f. Daikin

Agregat RXYSCQ5TV1 -1szt.

Jedn. wewn. ścienna VRV FXAQ25A Q=2,5kW – 4szt

Jedn. wewn. ścienna VRV FXAQ32A Q=3,5kW - 1szt

**VI układ** - Pomieszczenia biurowe 3/13, 3/16-25, 3/28-35 – system VRV f. Daikin

Agregat VRV IV+ 16HP pompa ciepła RXYQ16U - 1szt.

Jedn. wewn. ścienna VRV FXAQ25A Q=2,5kW – 19szt.

**VII układ** - Pomieszczenia dowódcy 3/06, 08, 10, 11.– system VRV f. Daikin

Agregat RXYSCQ5TV1 -1szt.

Jedn. wewn. ścienna VRV FXAQ25A Q=2,5kW – 1szt

Jedn. wewn. ścienna VRV FXAQ32A Q=3,5kW – 2szt

Jedn. wewn. ścienna VRV FXAQ50A Q=5kW - 1szt

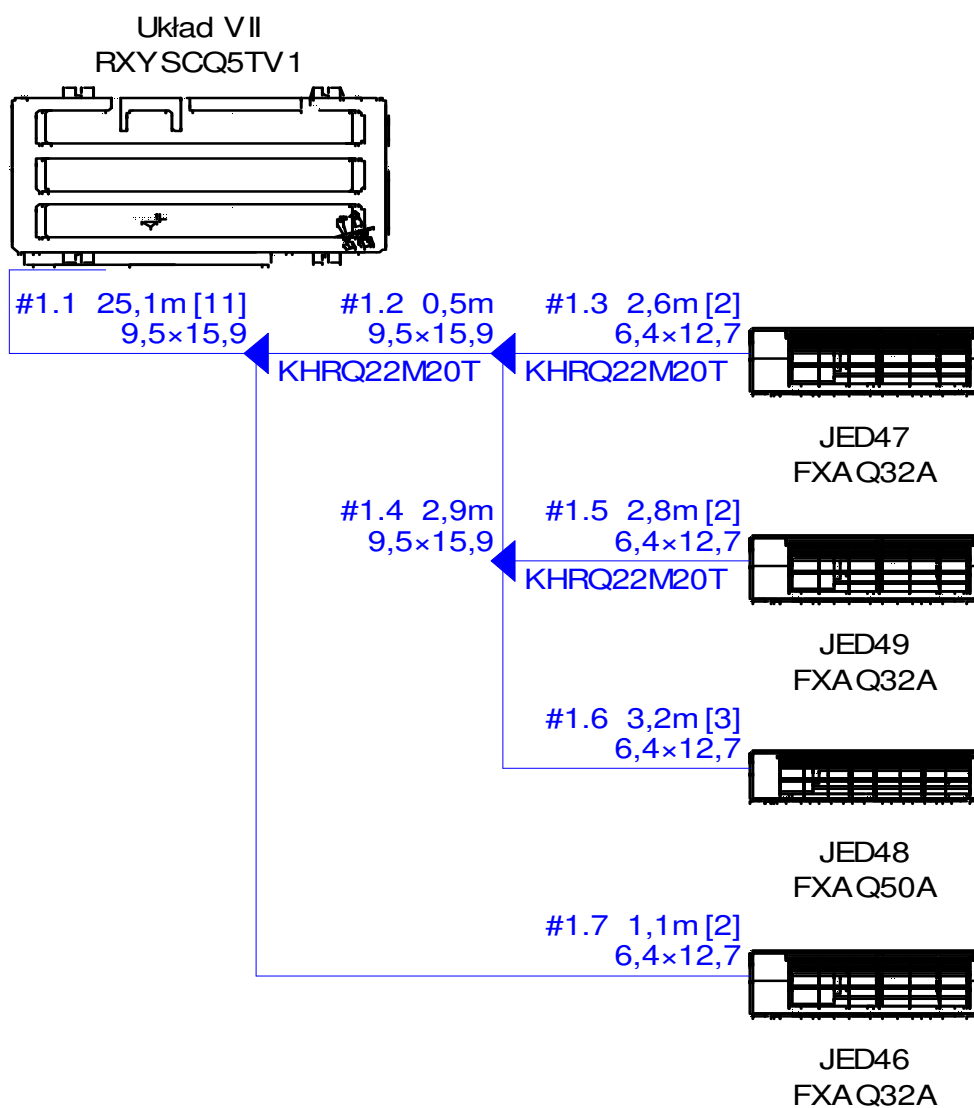
**VIII układ** – Pomieszczenie serwerowni – klimatyzatory typu split pracujące w układzie  
redundalnym.

Klimatyzator RZAG71NV1 / FAA71A Q=7.1kW - 2kpl.

Schematy chłodnicze

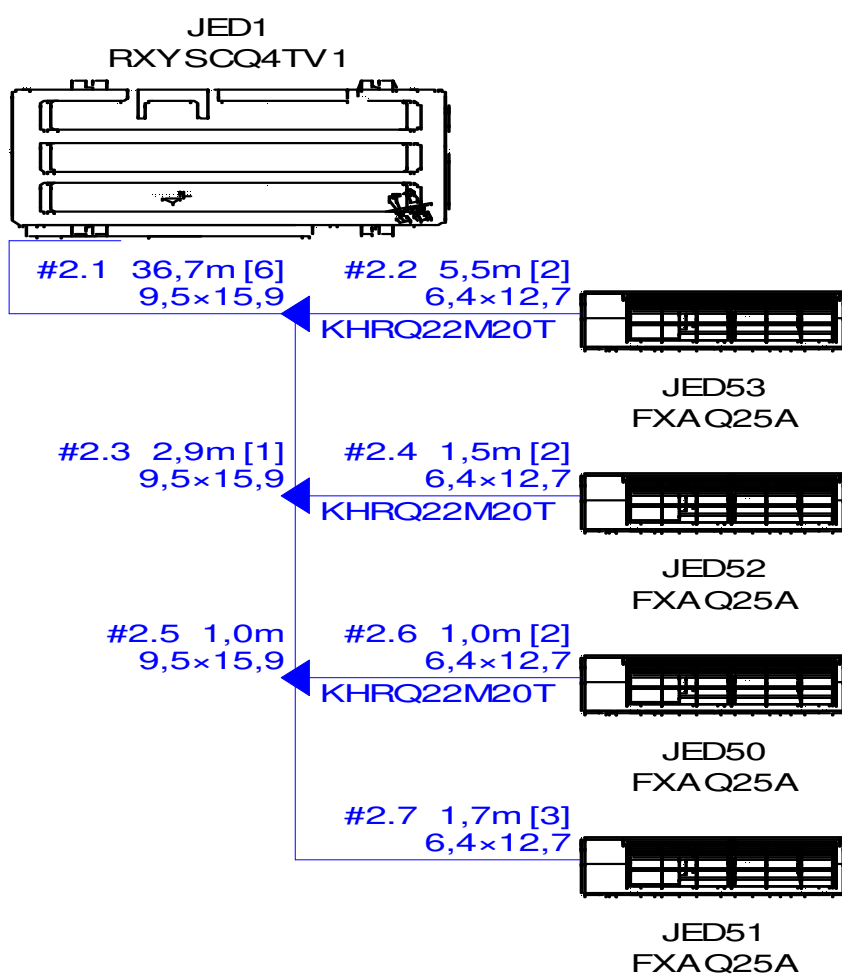
Rury oznaczone \* na schematach muszą być podłączone do urządzenia poprzez redukcję.

#### Instalacja Układ VII

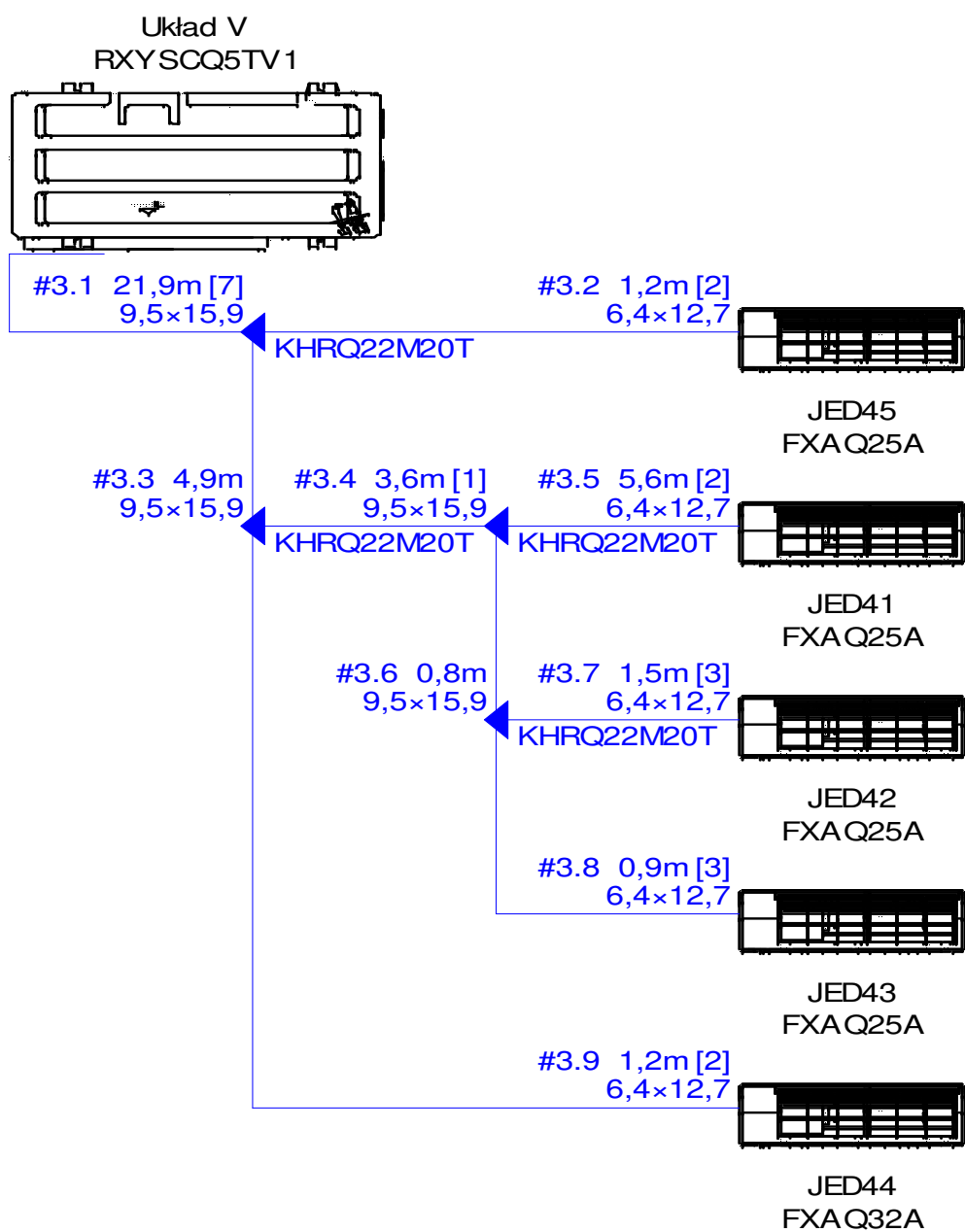




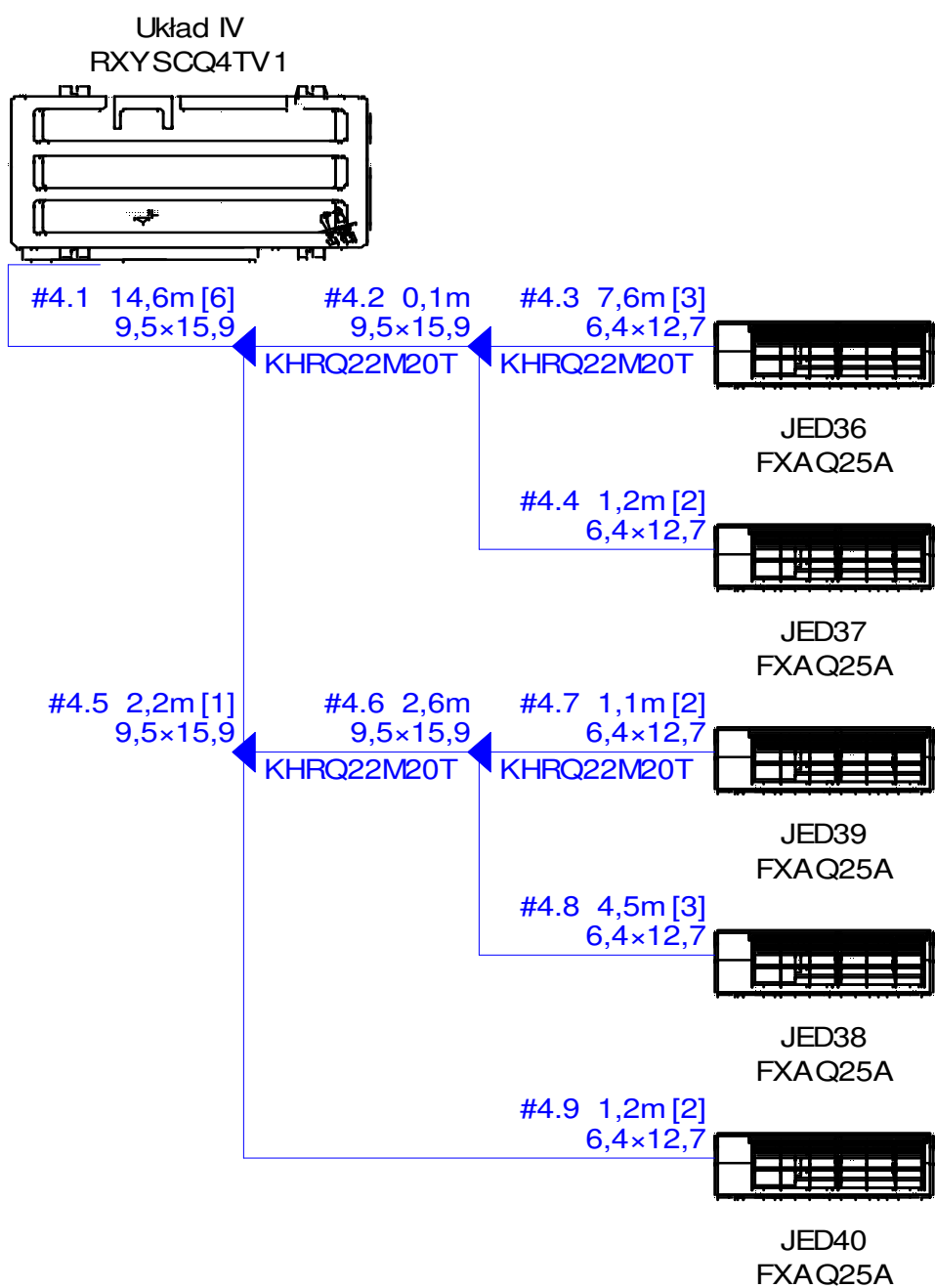
## Instalacja UKŁAD II



## Instalacja Układ V

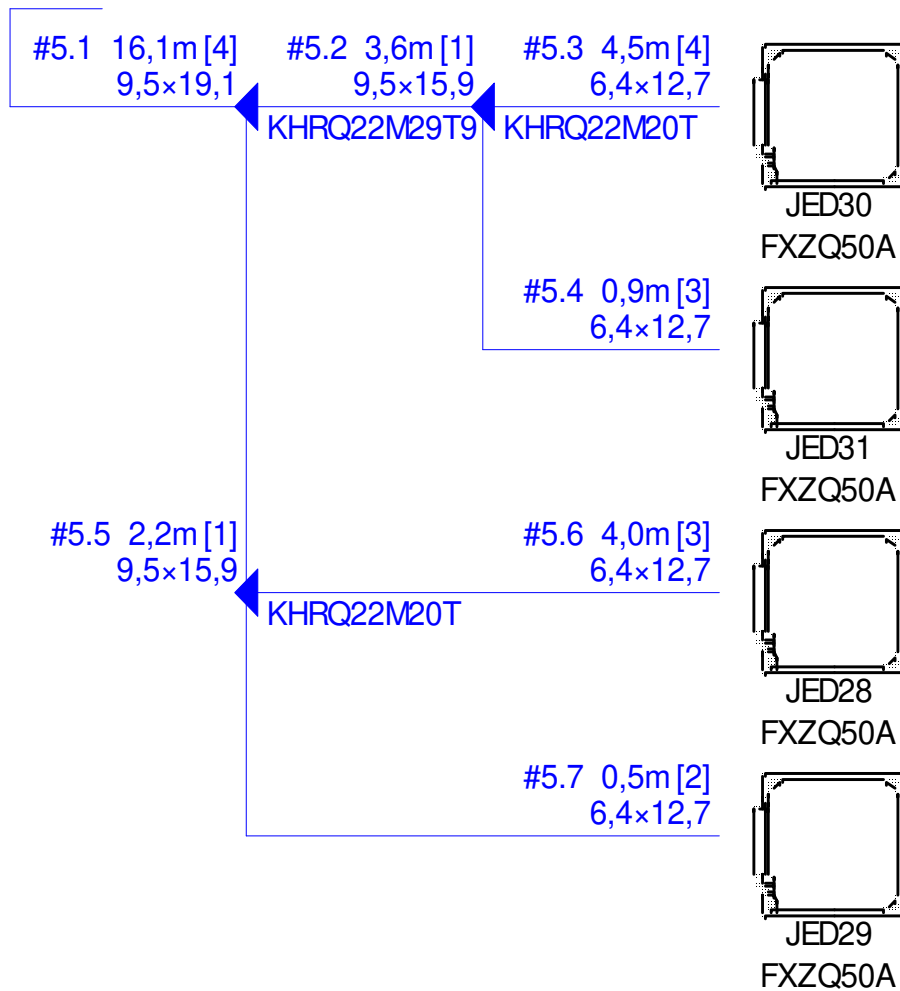
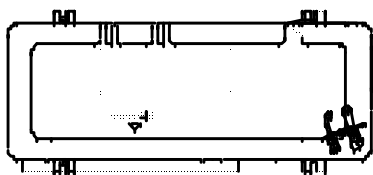


## Instalacja Układ IV

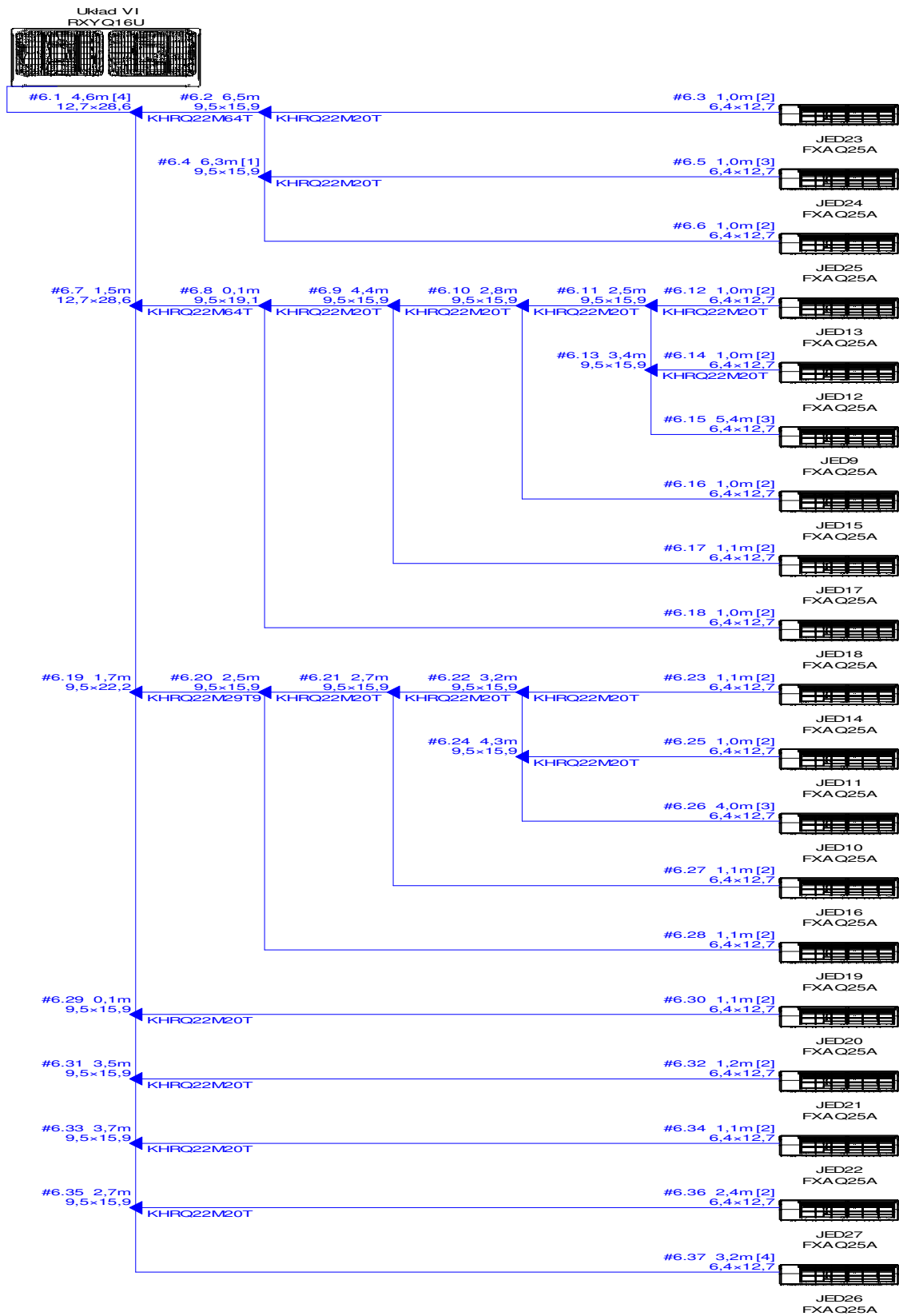


## Instalacja Układ III

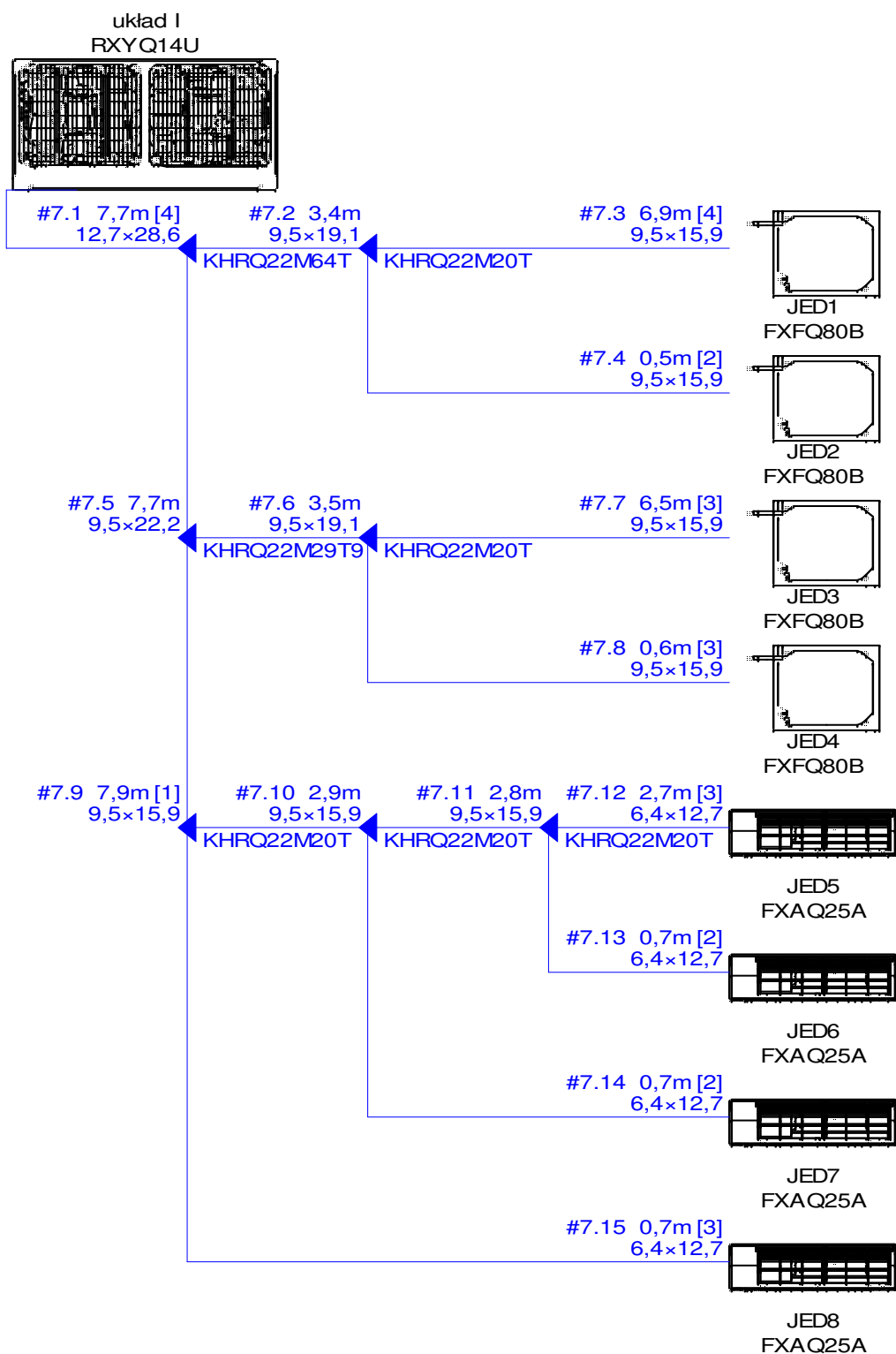
Układ III  
RXYSQ8TY1



## Instalacja Układ VI



## Instalacja układ I

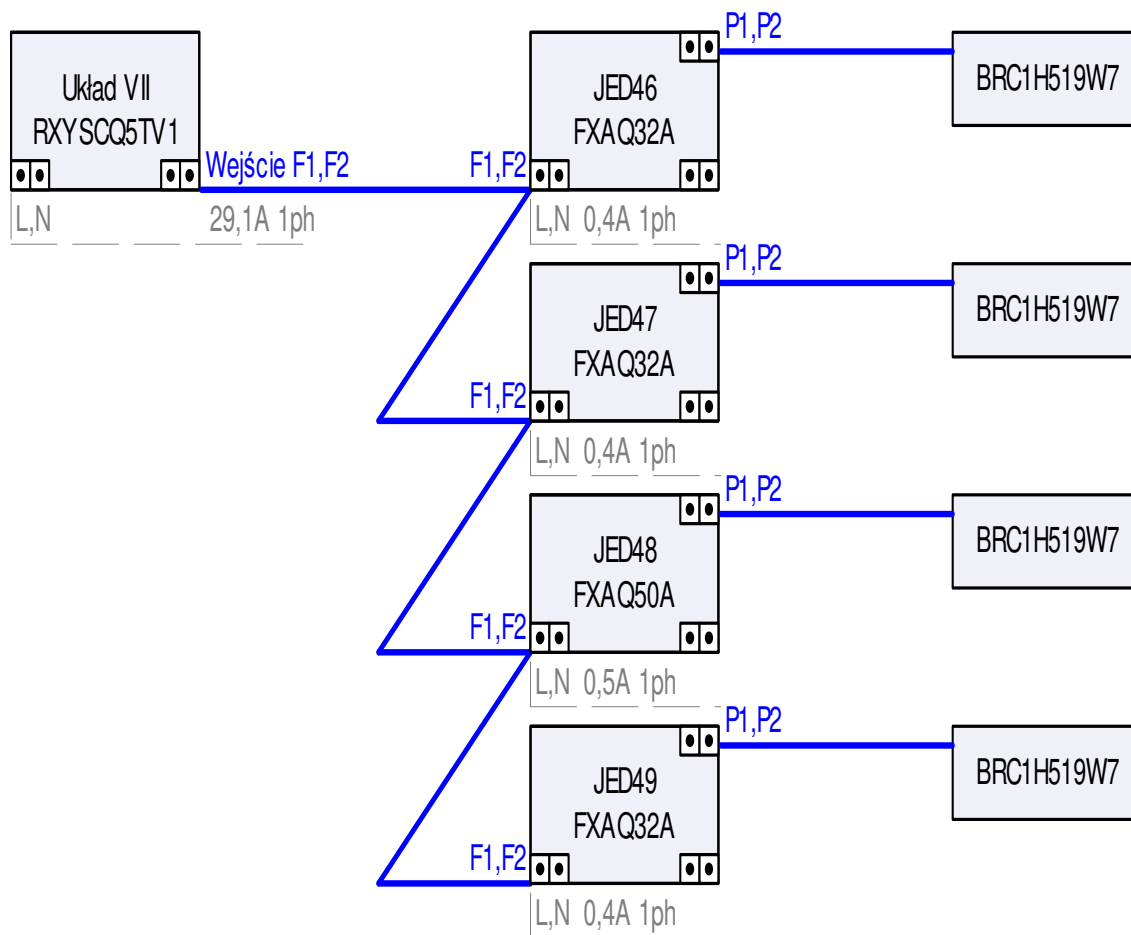


## Schematy elektryczne

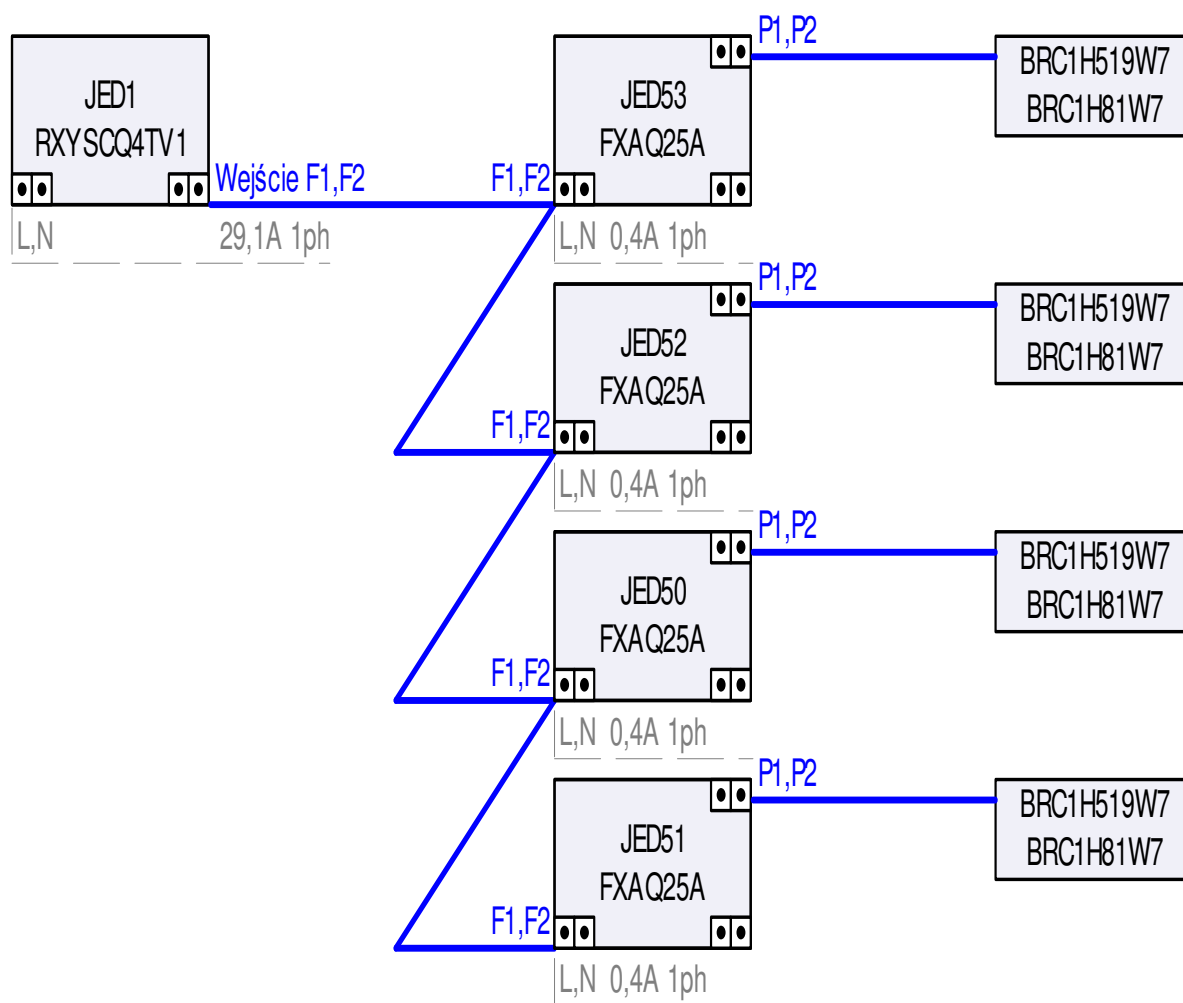
P1P2 = kabel 16-2 AWG 2 żyłowy nieekranowany skręcony (bez polaryzacji)

F1F2 = kabel 16-2 AWG 2 żyłowy nieekranowany skręcony (bez polaryzacji)

### Okablowanie Układ VII

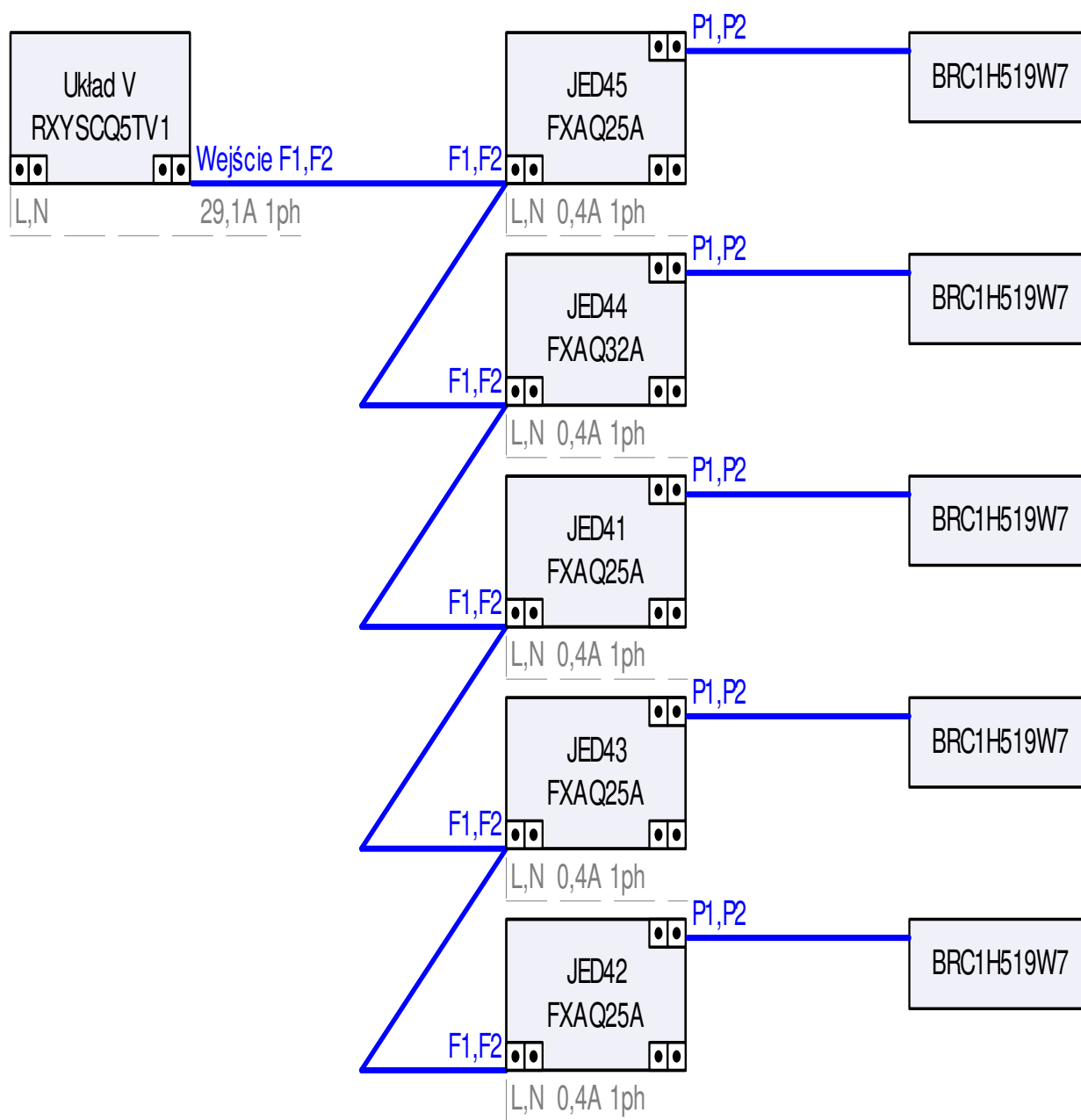


## Okablowanie UKŁAD II

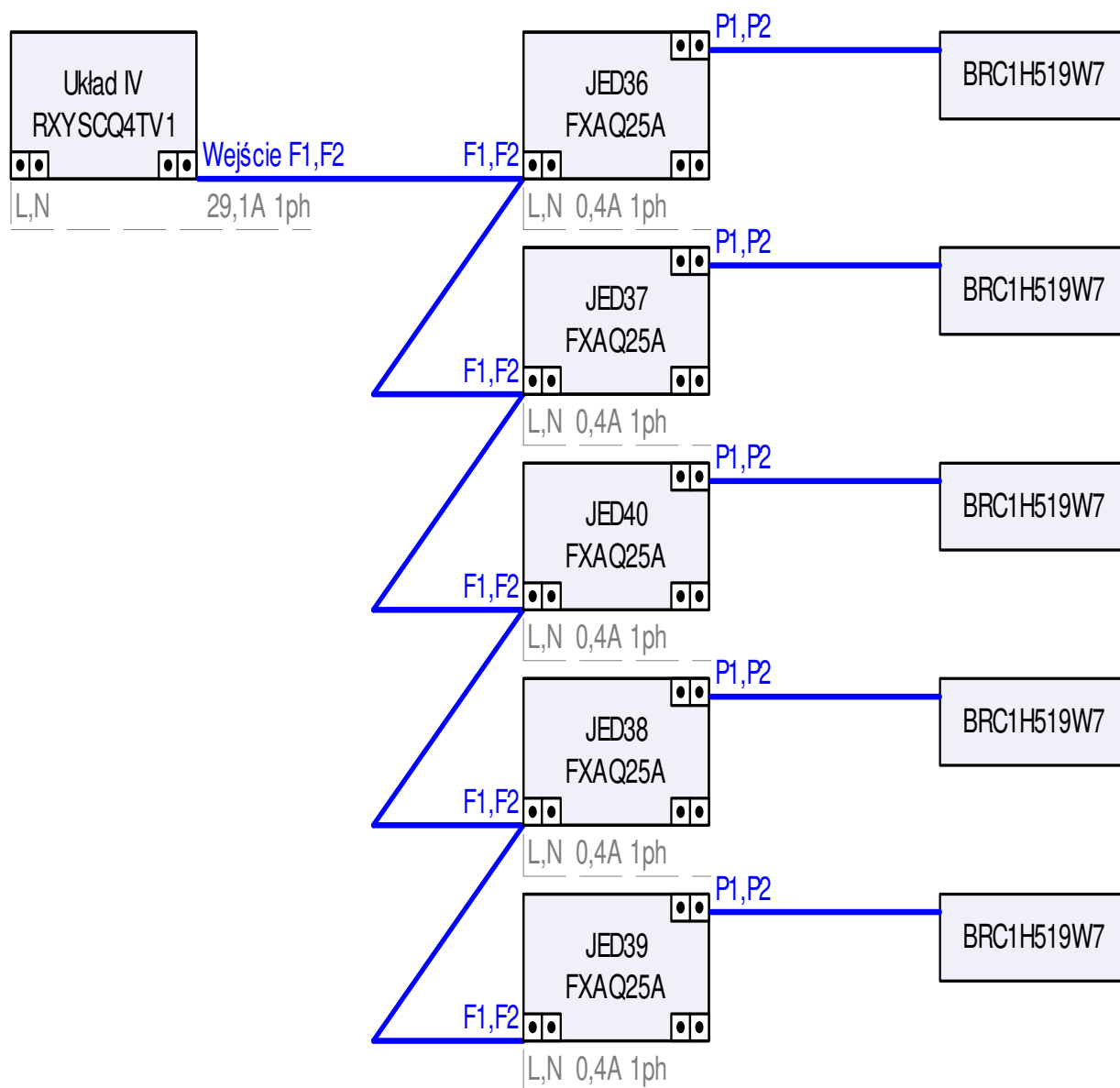




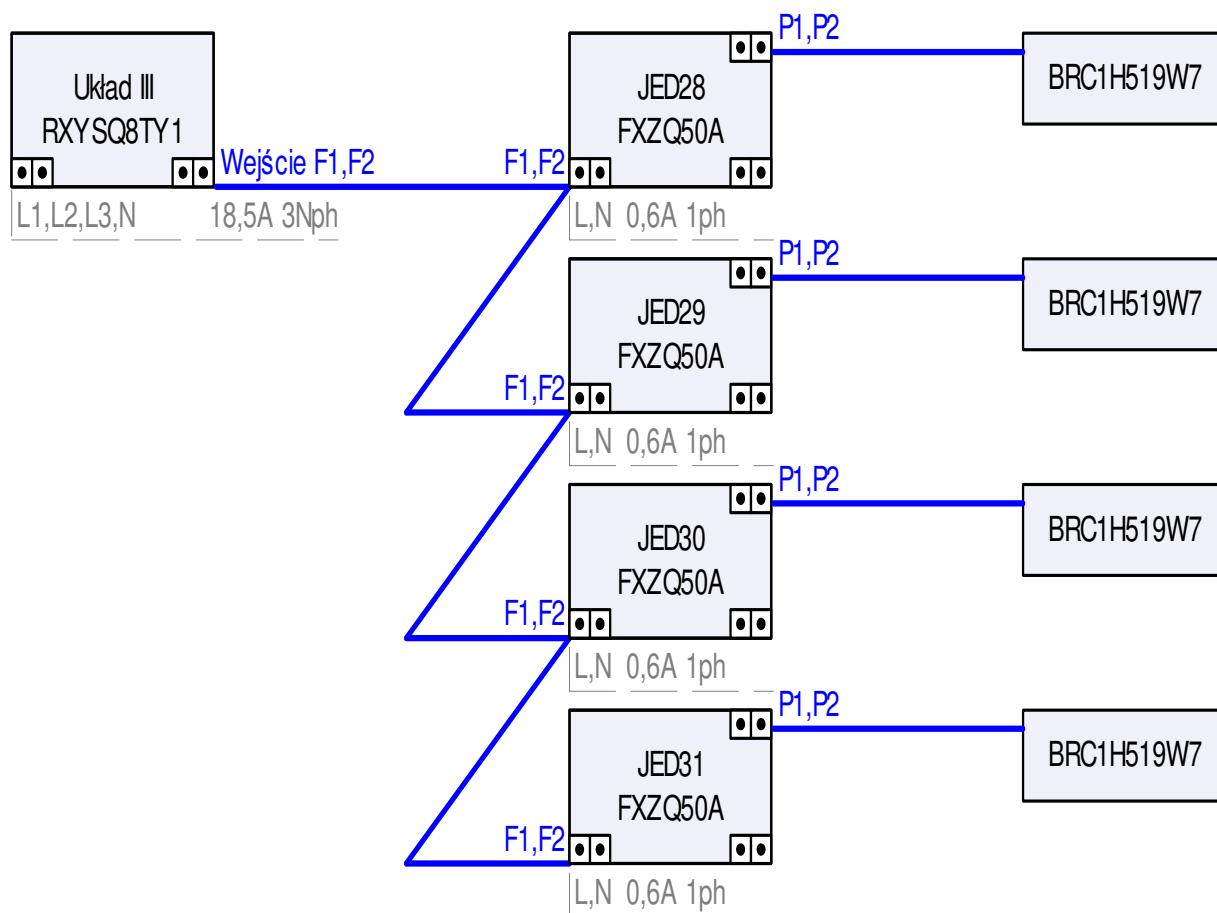
## Okablowanie Układ V



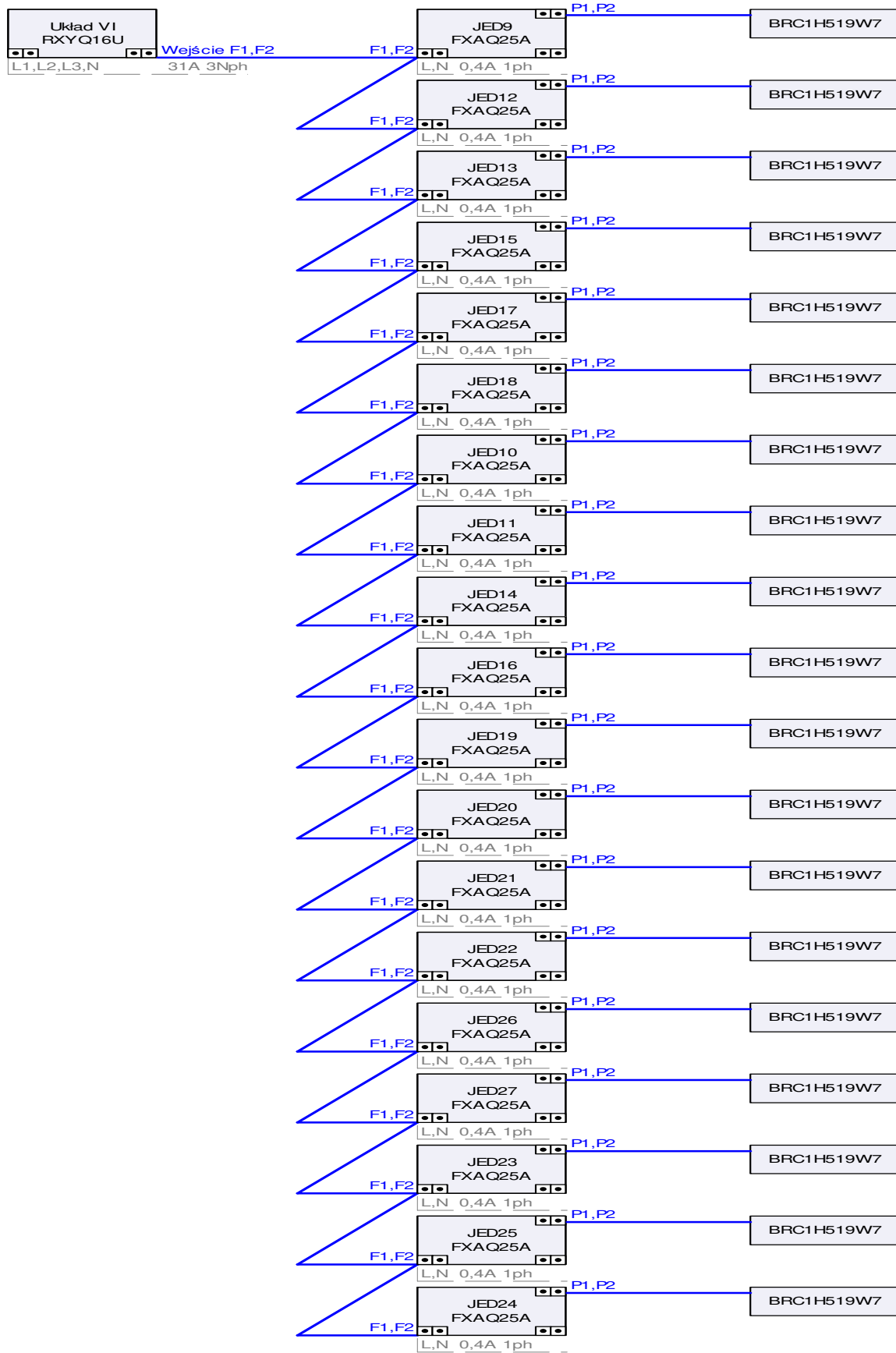
## Okablowanie Układ IV



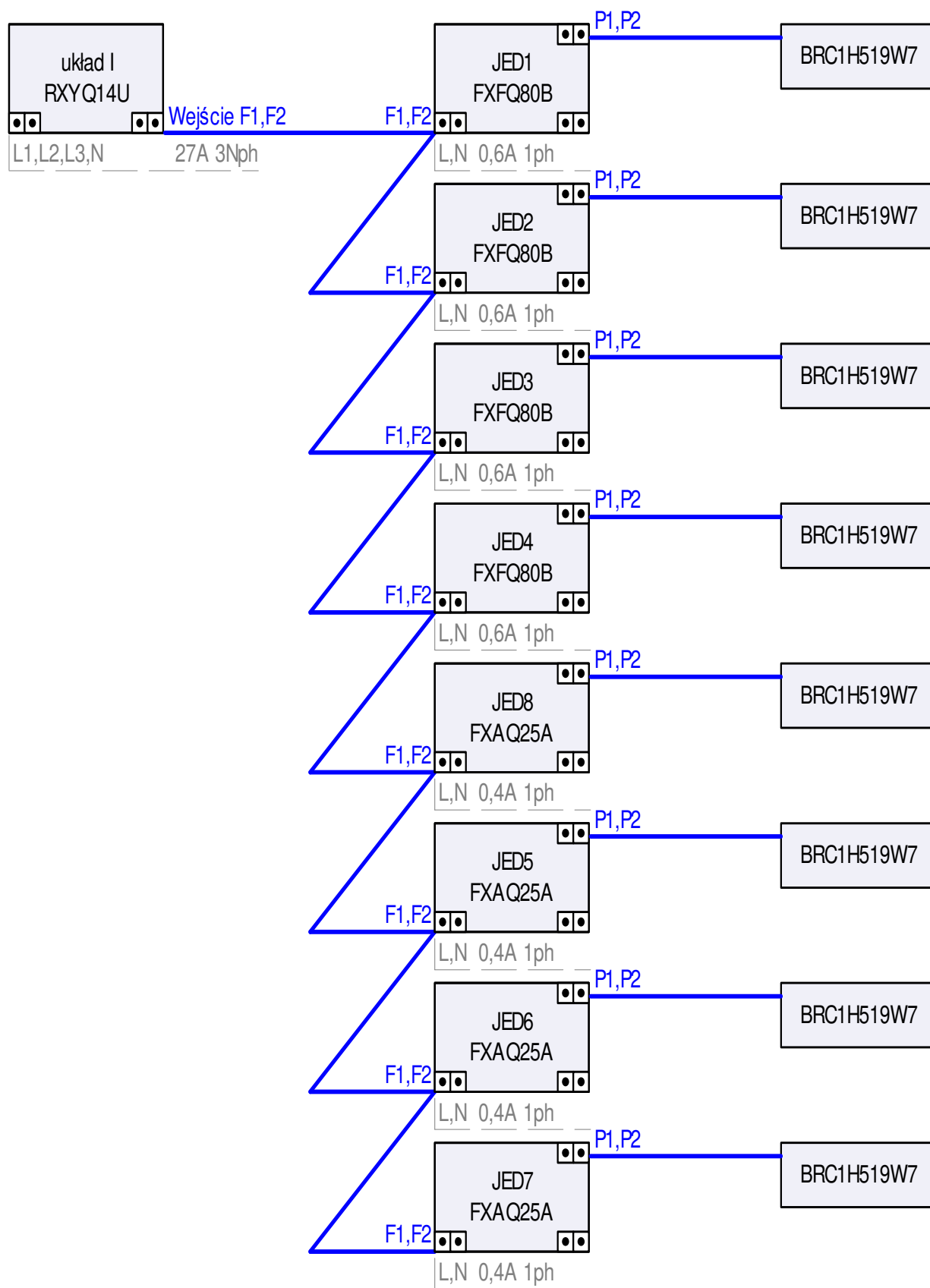
### Okablowanie Układ III



## Okablowanie Układ VI



## Okablowanie układ I



**Uwaga: Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą mieć aktualne certyfikaty i aprobaty techniczne.**

#### **UWAGI KOŃCOWE.**

Harmonogram i sposób prowadzenia prac oraz odbiory należy uzgodnić z przedstawicielem Inwestora.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.

Prace należy prowadzić zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 5: „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – wydanie: wrzesień 2002 r, Polskich Norm oraz z zachowaniem wszelkich przepisów BHP i instrukcji montażu producentów poszczególnych urządzeń i materiałów.

## **ZAŁĄCZNIKI**



MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
I Z 8 A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



sygn. akt. MAZ/7131/254/09/K

Warszawa, dnia 25 czerwca 2009 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnich funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

**Pan Damian Daniel Cyrta**  
magister inżynier

urodzony dnia 4 kwietnia 1983 roku w Warszawie, syn Ireneusza

uzyskał

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
nr MAZ/0003/POOK/09

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjałności konstrukcyjno – budowlanej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zażądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odpowiaduje się od uzasadnienia decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji.

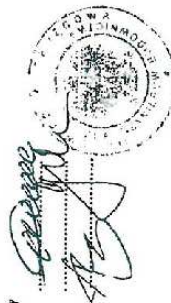
POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, poddawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej Izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

- 1/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński  
2/ mgr inż. Leszek Ganowicz  
3/ mgr inż. Hanna Bałaż



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
MAZ-CIU-A85-3E1 \*

Pan DAMIAN DANIEL CYRTA o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0692/09  
adres zamieszkania ul. TORUŃSKA 70 A m. 25, 03-226 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-01-01 do 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-01-08 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zawieszonego na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



ЛОИВ, ОКК. 7131 / 69 - 7132 / 196 / 05

### Szczegółowy zakres uprawnień

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt. 1, 2 i art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania, sprawdzania projektów w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego, kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi, kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wywarzania tych elementów, wykonywania nadzoru inwestorskiego, sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

II. Na mocy § 3 ust. 1 i 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 96, poz. 817/, niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- sporządzenia projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności,
- projektowania i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektom budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

Przewodniczący  
Składu Orzekającego OKK  
*Franciszek Kowal*  
mgr inż. Franciszek Kowal

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2001 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r., Nr 2, poz. 42, z późn. zm.; art. 13 ust. 1 pkt. 11, art. 14 ust. 1 pkt. 4) i ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r., Nr 20, poz. 176, z późn. zm.; oraz § 12 pkt. 2 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96, poz. 817).

stwierdzamy, że

**Pan Tomasz SZEWCZAK**

inżynier

urodzony dnia 07 sierpnia 1973 r. w Zamościu

otrzymal

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**Nr ewidencyjny : LUB/0176/PWOS/05**

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

## POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Budownictwa oraz wpis na listę członków właściwej Izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji należy odwołać do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Szlacheckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Przewodniczący  
Składu orzekającego OFK

mgr inż. Franciszek Kowal

**Otrzymują:**

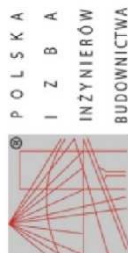
1. Pan Tomasz Szewczak  
ul. Narcyzowa 4  
22-400 Zamość
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a

Członek

mgr inż. Henryk Wójcik

Członek

mgr inż. Kazimierz Stelmaszczuk



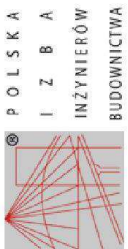
**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**LUB-1ZP-SZZ-567 \***

Pan Tomasz Szewczak o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0144/06  
adres zamieszkania ul. Narcyzowa 4, 22-400 Zamość  
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-05-01 do 2020-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-05-23 roku przez:  
Joanna Gieroba, Przewodniczącą Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**LUB-DRS-5GT-497 \***

Pan Tomasz Szewczak o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0144/06  
adres zamieszkania ul. Narcyzowa 4, 22-400 Zamość  
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-05-01 do 2021-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-03-25 roku przez:  
Joanna Gieroba, Przewodniczącą Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.





Lublin, dnia 12 grudnia 2017 r.

LOIB.OKK.7131-423/7132-423/2017

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 1946), art. 12 ust. 3, ust. 4e pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.) oraz § 10 i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pani Magdalena Aneta WASIUK**

magister inżynier

urodzona dnia 22 sierpnia 1982 r. w Zamościu

otrzymuje

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**Nr ewidencyjny : LUB/0405/PWBS/17**

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych*

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 k.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

## POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Członek  
inż. Lech Dec

Przewodniczący  
dr inż. Andrzej Pićhla



Otrzymują:

1. Pani Magdalena Aneta WASIUK  
Lubelski Przemysł 22  
22-437 Lubartów

2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego

3. a.a

- 2 -

**Szczegółowy zakres uprawnień do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

**Pani Magdalena Aneta WASIUK**

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego;
- kierowanie budową lub innymi robotami budowlanymi;
- kierowanie wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytworzenia tych elementów;
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego;
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych; bez ograniczeń.

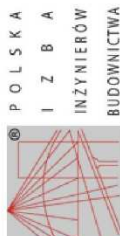
II. Na mocy § 10 § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń uprawniają do:

- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne;
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Członek  
inż. Lech Dec

Przewodniczący  
dr inż. Andrzej Pićhla



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-VTP-KN9-PRF \*

Pani Magdalena Aneta Wasiuk o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0029/18  
adres zamieszkania m. Łabunki Pierwsze 22, 22-437 Łabunie  
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-03-01 do 2021-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-02-04 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pibb.org.pl](http://www.pibb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

