

ARCHITEKTURA 4D PRACOWNIA PROJEKTOWA  
BARBARA KOKOSZKIEWICZ  
15-709 ul. ASNYKA 33

***PROJEKT MODERNIZACJI  
INSTALACJI C.O. oraz BUDOWY  
INSTALACJI DO NAGRZEWNIC  
WENTYLACYJNYCH***  
*- aktualizacja*

**FAZA :** PROJEKT WYKONAWCZY  
**OBIEKT :** SPZOZ Wojewódzka Stacja Pogotowia Ratunkowego  
w Białymstoku ul. Pogodna 22  
**INWESTOR :** SPZOZ Wojewódzka Stacja Pogotowia Ratunkowego  
w Białymstoku ul. Poleska 89  
**AUTOR :** mgr inż. Barbara Stempniak

**S P I S T R E Ś C I:**

1. Opis techniczny		
2. Rzut piwnic	1 : 100	Rys. nr 1.
3. Rzut parteru – część administracyjna	1 : 100	Rys. nr 2.
4. Rzut parteru – część socjalna	1 : 100	Rys. nr 3.
5. Rzut parteru – bud. diagnostyki	1 : 100	Rys. nr 4.
6. Rzut parteru – hala napraw i cz. garażowa	1 : 100	Rys. nr 5.
7. Rozwinięcie c.o. – cz. administracyjna		Rys. nr 6.
8. Rozwinięcie c.o. – cz. socjalna		Rys. nr 7.
9. Rozwinięcie c.o. – bud. diagnostyki		Rys. nr 8.
10. Rozwinięcie c.o. – hala napraw i cz. garażowa		Rys. nr 9.
11. Rozwinięcie c.o. do nagrzewnic wentylacyjnych		Rys. nr 10

Białystok 26.04. 2017 r.

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Temat i zakres opracowania**

Tematem opracowania jest aktualizacja projektu wykonawczego modernizacji istniejącej instalacji c.o. w budynkach SPZOZ Wojewódzkiej Stacji Pogotowia Ratunkowego w Białymstoku przy ul. Pogodnej 22. Zgodnie z zaleceniami audytu energetycznego w projekcie zastąpiono grzejniki rurowe ożebrowane przez grzejniki płytowe z jednoczesnym dostosowaniem ich wielkości do potrzeb cieplnych uwzględniających docieplenie budynków. Ponadto wykonano obliczenia hydrauliczne instalacji określające nastawy wstępne zaworów grzejnikowych i regulacyjnych z uwzględnieniem docelowych potrzeb cieplnych pomieszczeń (tj. po dociepleniu budynków). Projekt uwzględnia również wykonanie instalacji grzewczej do projektowanych nagrzewnic wentylacyjnych.

### **2. Podstawa opracowania**

Projekt wykonano na podstawie:

- „Audytu energetycznego budynku SP ZOZ Wojewódzkiej Stacji Pogotowia Ratunkowego w Białymstoku przy ul. Pogodnej 22.”, Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A w Warszawie 2016r.;
- „P.W. instalacji c.o. SP ZOZ Wojewódzka Stacja Pogotowia Ratunkowego w Białymstoku, Zakład Transportu Sanitarnego”, 2005 r.;
- Oględziny istniejącej instalacji c.o.;
- Polskich Norm i Wytocznych Projektowania.

### **3. Istniejąca instalacja c.o.**

W budynkach Wojewódzkiej Stacji Pogotowia Ratunkowego w Białymstoku przy ul. Pogodnej 22 znajdują się następujące, indywidualne wodne instalacje grzewcze:

- instalacja dla pomieszczeń części administracyjnej znajdującej się w obrębie budynku garażowego. W instalacji tej zastosowane są grzejniki o podłączeniu dolnym stalowe, płytowe z zaworami termostatycznymi. Do odcinania grzejników i spuszczenia z nich wody zastosowane są zawory firmy Heimeier typu VEKO-N-ET. Instalacja ta zasilana jest z węzła cieplnego. Do regulacji ciśnienia dyspozycyjnego, dla tej instalacji, zastosowane są zawory regulacyjne firmy Tur & Anderson typu STAP 20-80 kPa i STAD o średnicy Dn 32 mm.
- instalacja dla pomieszczeń części socjalnej obejmującej również łącznik do budynku administracyjnego. W instalacji tej zastosowane są grzejniki o podłączeniu bocznym stalowe, płytowe z zaworami termostatycznymi firmy

Heimeier typu V-EXAKT. Do odcinania grzejników i spuszczenia z nich wody zastosowane są (na gałązkach powrotnych) zawory firmy Heimeier typu REGULUX. Instalacja ta zasilana jest z węzła cieplnego. Do regulacji ciśnienia dyspozycyjnego, dla tej instalacji, zastosowane są zawory regulacyjne firmy Tur & Anderson typu STAP 20-80 kPa i STAD o średnicy Dn 32 mm.

- instalacja dla pomieszczeń budynku diagnostyki. W instalacji tej zastosowane są, w zdecydowanej większości, grzejniki z rur gładkich i ożebrowanych oraz trzy grzejniki stalowe, płytowe. Przy grzejnikach zamontowane są zawory termostatyczne firmy Heimeier typu V-EXAKT ale bez głowic termostatycznych. Do odcinania grzejników i spuszczenia z nich wody zastosowane są (na gałązkach powrotnych) zawory firmy Heimeier typu REGULUX. Instalacja ta zasilana jest z węzła cieplnego. Do regulacji ciśnienia dyspozycyjnego, dla tej instalacji, zastosowane są zawory regulacyjne firmy Tur & Anderson typu STAP 20-80 kPa i STAD o średnicy Dn 40 mm.
- instalacja dla pomieszczeń budynku hali napraw i warsztatów oraz wybranych pomieszczeń budynku garażowego (dyspozytornia, biuro garaży i sanitariaty). W instalacji tej zastosowane są, w zdecydowanej większości, grzejniki z rur gładkich i ożebrowanych oraz pięć grzejników stalowych, płytowych i dwa aparaty grzewczo - wentylacyjne. Przy grzejnikach zamontowane są zawory termostatyczne firmy Heimeier typu STANDARD - bez nastaw wstępnych i bez głowic termostatycznych. Do spuszczenia wody z pionów zastosowane są zawory kulowe z końcówką do węzła. Instalacja ta zasilana jest z węzła cieplnego. Do regulacji ciśnienia dyspozycyjnego, dla tej instalacji, zastosowane są zawory regulacyjne firmy Tur & Anderson typu STAP 20-80 kPa i STAD o średnicy Dn 80 mm.

#### **4. Projektowana modernizacja instalacja c.o.**

W odniesieniu do poszczególnych instalacji, zgodnie z założeniami audytu energetycznego oraz faktycznym ich stanem technicznym, przyjęto następujący zakres ich modernizacji:

- dla instalacji w części administracyjnej - wykonanie obliczeń hydraulicznych w celu określenia nowych nastaw dla zaworów termostatycznych i regulacyjnych przy uwzględnieniu obniżonego (po termomodernizacji budynku) zapotrzebowania na moc cieplną poszczególnych pomieszczeń;
- dla instalacji w części socjalnej - wykonanie obliczeń hydraulicznych w celu określenia nowych nastaw dla zaworów termostatycznych i regulacyjnych przy uwzględnieniu obniżonego (po termomodernizacji budynku) zapotrzebowania na moc cieplną poszczególnych pomieszczeń;
- dla instalacji w bud. diagnostyki – zaprojektowanie nowych grzejników stalowych, z rur gładkich w pomieszczeniach myjni w miejsce istniejących grzejników z rur

stalowych gładkich oraz zastosowanie grzejników stalowych płytowych i w pozostałych pomieszczeniach; dobór zaworów termostatycznych i regulacyjnych na gałązkach powrotnych oraz wykonanie obliczeń hydraulicznych w celu określenia nastaw dla zaworów termostatycznych i regulacyjnych przy uwzględnieniu obniżonego (po termomodernizacji budynku) zapotrzebowania na moc cieplną poszczególnych pomieszczeń;

- dla instalacji w hali napraw i warsztatów – zaprojektowanie nowych grzejników stalowych, płytowych w miejsce istniejących grzejników z rur stalowych gładkich i ożebrowanych; dobór zaworów termostatycznych i regulacyjnych na gałązkach powrotnych oraz wykonanie obliczeń hydraulicznych w celu określenia nastaw dla zaworów termostatycznych i regulacyjnych przy uwzględnieniu obniżonego (po termomodernizacji budynku) zapotrzebowania na moc cieplną poszczególnych pomieszczeń.

#### **4.1. Założenia do obliczeń**

Rodzaj budynku - masywny

Rodzaj ogrzewania – dwururowe, wodne i pompowe,

Parametry pracy instalacji:  $t_z/t_p = 70/50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,

Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego:  $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### **4.2. Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną**

Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną określono na podstawie audytu energetycznego budynku (uwzględniając wskazane docieplenia budynków) i dla poszczególnych instalacji będzie ono wynosiło:

- dla instalacji w części administracyjnej: 10 842 W;
- dla instalacji w części socjalnej: 18 457 W;
- dla instalacji w bud. obsługi codziennej: 50 233 W;
- dla instalacji w hali napraw i warsztatów: 157 314 W.

**Uwaga:** Znacząca część budynku garażowego, dla którego zapotrzebowanie na moc cieplną (wg audytu energetycznego) wynosi 82 599 W, jest ogrzewana za pomocą aparatów grzewczych – wentylacyjnych, które nie są objęte niniejszym opracowaniem i pozostają bez zmian.

#### **4.3. Obliczenia hydrauliczne instalacji**

Obliczenia hydrauliczne (dobór nastaw wstępnych zaworów termostatycznych oraz zaworów regulacyjnych), dla modernizowanych instalacji, wykonano za pomocą programu komputerowego KAN.CO firmy Kan - Therm. Wymagane, obliczeniowe, ciśnienia dyspozycyjne dla zmodernizowanych instalacji c.o. wynoszą:

- dla instalacji w części administracyjnej: 20 122 Pa;

- dla instalacji w części socjalnej: 20 441 Pa;
- dla instalacji w bud. obsługi codziennej: 64 359 Pa;
- dla instalacji w hali napraw i warsztatów: 43 598 Pa.

**Uwaga:** powyższe ciśnienia dyspozycyjne powinny być zapewnione przez pompy obiegowe zamontowane w węźle cieplnym. Sprawdzenie parametrów pracy istniejących pomp oraz ewentualna ich wymiana nie jest objęta niniejszym opracowaniem.

Do wykonania regulacji hydraulicznej instalacji należy wykorzystać nastawy wstępne istniejących i nowych zaworów termostatycznych typu V-EXACT, nastawy zaworów powrotnych typu REGULUX oraz nastawy zaworów regulacyjnych typu STAP 20-80 i STAD. Wartości liczbowe nastaw, na powyższych zaworach, zamieszczone są na rozwinięciach poszczególnych instalacji – wydruki komputerowe.

#### **4.4. Rurociągi i armatura**

Istniejące przewody rozprowadzające oraz piony pozostają bez zmian. W przypadku montażu nowych grzejników konieczne będzie zastosowanie nowych rur przyłącznych typu PE-RT/AL./PE-HD - o średnicach podanych na rozwinięciach instalacji.

Istniejąca armatura odcinająca oraz regulacyjna typu STAP 20-80 i STAD pozostaje bez zmian. Na gałązkach zasilających nowych grzejników należy zamontować zawory termostatyczne, zaś na gałązkach powrotnych zawory - o średnicach wskazanych na rozwinięciach instalacji. Zawory termostatyczne należy wyposażyć w głowice termostatyczne.

#### **4.5. Grzejniki**

W modernizowanych instalacjach, w miejsce grzejników z rur gładkich i ożebrowanych, zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe z zasilaniem bocznym. Grzejniki należy mocować do ścian za pomocą wieszaków, które należy zamawiać razem z grzejnikami. Wielkości grzejników przedstawiono na rzutach pomieszczeń i na rozwinięciach poszczególnych instalacji – wydruki komputerowe. W pomieszczeniach myjni samochodów należy zastosować nowe grzejniki stalowe z rur gładkich.

#### **4.6. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji**

W zmodernizowanych instalacjach należy wykorzystać istniejące odpowietrzenia i odwodnienia. Dzięki zastosowaniu, na gałązkach powrotnych nowych grzejników, zaworów montowanych na powrotach, umożliwiono indywidualne

spuszczanie wody z poszczególnych grzejników – bez konieczności wyłączania z pracy całego pionu.

#### **4.7. Próba i uruchomienie instalacji c.o.**

Po wypłukaniu instalacji, w których montowano nowe grzejniki, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową instalacji wodą zimną o ciśnieniu 6 atm., a następnie przeprowadzić próbę instalacji wodą gorącą oraz dokonać regulacji instalacji poprzez ustawienie nastaw wstępnych na zaworach termostatycznych i regulacyjnych. Jakość wody do uzupełniania instalacji c.o. powinna być zgodna z PN –93/C-04607.

Ponadto powinny być przestrzegane następujące dodatkowe zasady :

- w czasie wykonywania próby szczelności w stanie zimnym, połączonej z płukaniem wszystkie zawory przelotowe i zawory grzejnikowe termostatyczne muszą być całkowicie otwarte, w miejsce głowic termostatycznych należy założyć kołpaki ochronne;
- ze względów na znaczną wrażliwość termostatycznych zaworów grzejnikowych na mechaniczne zanieczyszczenia wody grzejnej, instalacja wewnętrzna powinna być szczególnie starannie wypłukana;
- przed rozpoczęciem rozruchu i próbnej eksploatacji instalacji w stanie gorącym, należy dokonać regulacji urządzeń zgodnie z nastawami podanymi w części rysunkowej projektu. Korekty nastaw nie wymagają spuszczenia wody;
- instalacje należy odpowietrzyć przed i po rozruchu na gorąco przy wyłączonych pompach obiegowych c.o.

**UWAGA: montaż, próby i rozruch instalacji powinny być przeprowadzone zgodnie z wymogami "Warunków Technicznych i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych T.II"**

#### **5. Projektowana instalacja nagrzewnic wentylacyjnych**

Nagrzewnice wodne powietrza nawiewanego są elementem składowym central wentylacyjnych i tam są opisane ich parametry techniczne. Natomiast do każdej nagrzewnicy musi być doprowadzony czynnik grzewczy w postaci wody o parametrach  $t_z/t_p = 70/50$  °C. W tym celu zaprojektowano rury wielowarstwowe typu PE-RT/AL./PE-HD o średnicach 25 x 2,5 mm (Dn 20 mm Fe), 32 x 3,0 mm (Dn 25 mm Fe), 40 x 3,5 mm (Dn 32 mm Fe), które trzeba będzie zamontować pomiędzy poszczególnymi nagrzewnicami wodnymi i rozdzielaczami projektowanymi w pomieszczeniu węzła cieplnego, wg części rysunkowej opracowania.

Dla pokonania oporów hydraulicznych czynnika grzejnego konieczne jest zastosowanie następujących pomp obiegowych dla każdego obiegu:

- **INSTALACJA NR 1 - dla pomieszczenia malarni i blacharni:** - zaprojektowano przewody typu PE-RT/AL./PE-HD o średnicach 25 x 2,5 mm (Dn 20 mm) i 20x2.0 o oraz pompę obiegową wspólną dla obu nagrzewnic  $H=2.95\text{mH}_2\text{O}$ ;  $V=0,31\text{ m}^3/\text{h}$ ;  $N = 1 \times 230\text{ V}$ ,  $P = 10 - 37\text{ W}$ .
- **INSTALACJA NR 2 - dla pomieszczeń szatni, umywalni (w budynku łącznika):** - zaprojektowano przewody typu PE-RT/AL./PE-HD o średnicach 25 x 2,5 mm (Dn 20 mm Fe) oraz pompę obiegową  $V=0.31\text{m}^3/\text{h}$ ;  $H=0.62\text{mH}_2\text{O}$ ;  $N = 1 \times 230\text{ V}$ ,  $P = 10 - 37\text{ W}$ ,
- **INSTALACJA NR 3 - dla hali napraw:** - zaprojektowano przewody typu PE-RT/AL./PE-HD o średnicach 32 x 3,0 mm (Dn 25 mm Fe) oraz pompę obiegową  $V=0.97\text{m}^3/\text{h}$ ;  $H=4.1\text{mH}_2\text{O}$ ;  $N = 1 \times 230\text{ V}$ ,  $P = 10 - 140\text{ W}$ ,
- **INSTALACJA NR 4 - dla pomieszczeń diagnostyki:** - zaprojektowano przewody typu PE-RT/AL./PE-HD o średnicach 25 x 2,5 mm (Dn 20 mm Fe) i 20x2.0mm oraz pompę obiegową wspólną dla obu nagrzewnic:  $V=0.26\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=3.9\text{mH}_2\text{O}$   $N = 1 \times 230\text{ V}$ ,  $P = 10-37\text{W}$ .
- **INSTALACJA NR 5 - dla budynku garażowego:** - zaprojektowano przewody typu PE-RT/AL./PE-HD o średnicach 40 x 3,5 mm (Dn 32 mm Fe) i 32x3.0mm (dn25mm) oraz pompę obiegową wspólną dla obu nagrzewnic  $V=2.1\text{m}^3/\text{h}$ ;  $V=1.76\text{m}^3/\text{h}$ ;  $N = 1 \times 230\text{ V}$ ,  $P = 10- - 45\text{ W}$ .

### **5.1. Rurociągi i armatura**

Zaprojektowano rury wielowarstwowe w systemie typu PE-RT/AL./PE-HD o średnicach 25 x 2,5 mm (Dn 20 mm Fe), 32 x 3,0 mm (Dn 25 mm Fe), 40 x 3,5 mm (Dn 32 mm Fe) łączone za pomocą złączek zaciskowych typu Press. Zawory odcinające dla  $t=90^\circ\text{C}$ ,  $p_n=0.6\text{MPa}$ ., zawory ze złączką do węża o śr. 15mm, które należy montować przy każdej nagrzewnic , celem umożliwienia spuszczenia wody.

Rury mocować za pomocą uchwytów z tworzywa sztucznego lub metalu z elastyczną wkładką. Uchwyty plastikowe należy stosować wyłącznie jako punkty przesuwne. Podpór nie należy montować bezpośrednio przy złączkach. Do wykonania punktów stałych stosować obejmy ze stali ocynkowanej z wkładkami elastycznymi.

Rozstaw podpór w poziomie

średnica	14	16	20	26	32	40	50	63
Odległość[m]	1.2m	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	2.0	2.2

Rozstaw podpór w pionie

średnica	14	16	20	26	32	40	50	63
----------	----	----	----	----	----	----	----	----

Odległość[m]	1.5	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.6	2.8
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Po wykonaniu instalacji, wypłukaniu jej, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową instalacji wodą zimną o ciśnieniu 6 atm., a następnie przeprowadzić próbę instalacji wodą gorącą oraz dokonać regulacji instalacji. Jakość wody do uzupełniania instalacji c.o. powinna być zgodna z PN –93/C-04607.

Przewody doprowadzające czynnik grzewczy do nagrzewnic wodnych należy zaizolować termicznie stosując izolację z pianki poliuretanowej o grubościach:

- dla przewodów 25 x 2,5 mm: grubość izolacji 25 mm;
- dla przewodów 32 x 3,0 mm: grubość izolacji 30 mm.
- dla przewodów 32 x 3,0 mm: grubość izolacji 40 mm

Przy nagrzewnicach należy zastosować zawory odcinające:  $t=90^{\circ}\text{C}$ ,  $p_n=0.6\text{MPa}$  oraz zawory ze złączką do węża dla umożliwienia spuszczenia wody z nagrzewnic. Zawory trójdrogowe stanowią wyposażenie central wentylacyjnych.

**UWAGA: montaż, próby i rozruch instalacji powinny być przeprowadzone zgodnie z wymogami "Warunków Technicznych i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych T.II"**

Autor opracowania:  
mgr inż. Barbara Stempniak



### Wykaz zaprojektowanych grzejników stalowych, płytowych

typ grzejnika	Instalacja w części			
	obsługi diagnostycznej	garażowej	hali napraw	razem
C11-60/40			2	2
C11-60/50			1	1
C11-60/70			2	2
C11-60/80			2	2
C11-60/90		1	1	2
C11-60/100			2	2
C11-60/110			1	1
C11-60/120			9	9
C11-60/140			1	1
C11-60/160		1	2	3
Razem				<b>25</b>
C11-60/200			5	5
C11-60/230			1	1
C11-60/260			1	1
C11-60/300	1		5	6
C11-90/230	3			3
C11-90/300			2	2
Razem				<b>18</b>
C22-60/160	1			1
C22-90/160			12	12
Razem				<b>13</b>
C22-60/300	1			1
C22-90/200			2	2
C22-90/260	1			1
Razem				<b>4</b>
<b>Razem</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>51</b>	<b>66</b>
GS-4/4.0m; śr. 80mm	9			9
GS-4/3.5m; śr. 80mm	2			2
	Razem			<b>11</b>