

### ***Opis techniczny***

do projektu nowego systemu instalacji centralnego ogrzewania w budynkach Policyjnej Izby Zatrzymań i Policyjnej Izby Dziecka; Stacji Obsługi Samochodów; Garaży; Dyspozytorni i Stacji Paliw Komendy Miejskiej w Częstochowie przy ul. Popiełuszki 5 w ramach zadania inwestycyjnego pt. „Przebudowa, termomodernizacja i zmiana sposobu użytkowania części pomieszczeń budynku Komendy Miejskiej Policji w Częstochowie wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną oraz miejscami postojowymi dla samochodów”. Inwestorem jest Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach ul. Lompy 19 40-038 Katowice.

#### **1. Dane ogólne.**

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji technicznej instalacji centralnego ogrzewania w budynkach Policyjnej Izby Zatrzymań i Policyjnej Izby Dziecka; Stacji Obsługi Samochodów; Garaży; Dyspozytorni i Stacji Paliw. Jako założenia do obliczeń przyjęto obliczeniowe temperatury w pomieszczeniach zgodnie z aktualnie obowiązującymi warunkami technicznymi.

#### **2. Stan istniejący.**

##### **2.1 Budynek Policyjnej Izby Zatrzymań i Policyjnej Izby Dziecka**

W chwili obecnej w budynku istnieje instalacja centralnego ogrzewania wykonana z rur stalowych czarnych spawanych. Przewody rozdzielcze doprowadzone są z budynku kotłowni/węzła i biegną w kanałach podposadzkowych, zlokalizowanych przy ścianach zewnętrznych. Z kanałów przewody rozdzielcze wyprowadzone są do pionów w bruzdach ściennych. Cała instalacja wykonana jest jako podtynkowa.

Instalacja wyposażona jest w grzejniki żeliwne członowe typ I (60 cm), członowe typ IV (90 cm) a także grzejniki aluminiowe członowe pojedyncze grzejniki stalowe płytowe. Odpowietrzenie instalacji odbywa się zbiorczym przewodem prowadzonym nad grzejnikami na piętrze do zbiornika odpowietrzającego.

##### **2.2 Budynek Stacji Obsługi Samochodów**

Do budynku doprowadzone jest przyłącze niskoparametrowe z węzła ciepłego zlokalizowanego w sąsiednim budynku. Przyłącze doprowadzone jest pod stropem pomieszczeń Parteru do pomieszczenia rozdzielaczy, gdzie następuje rozdział instalacji w trzech kierunkach, dwa odgałęzienia do części dwukondygnacyjnej oraz jedno w części warsztatowej. Pierwsze dwa odgałęzienia pełnią funkcję typową grzewczą, natomiast z trzeciego oprócz grzejników zasilane są także układy wentylacyjne. Generalnie instalacja w trakcie lat była przerabiana i chwili obecnej układy są pomieszane. Większość instalacji wykonana jest jako natynkowa. Instalacja wyposażona jest w większości w grzejniki rurowe z ożebrowaniem, grzejniki rurowe bez ożebrowania oraz grzejniki stalowe płytowe. W pomieszczeniach zabudowane są także układy grzewczo-wentylacyjne starego typu Neolux oraz nagrzewnice ścienne. Osobne układy wentylacyjne posiadają kanał obsługowy i lakiernia z suszarnią.

Instalacja centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych czarnych o połączeniach spawanych. Przewody rozdzielcze w części dwukondygnacyjnej biegną nad posadzką piętra (powrót) i powyżej grzejników zasilanie. Zasilanie grzejników na parterze odbywa się przez podejścia w dół przez strop. Generalnie przewodów zasilający pełni funkcję odpowietrzającą, a tam, gdzie nie ma takiej możliwości, wykonano dodatkowe odpowietrzenie. W części warsztatowej przewody biegną pod ścianach zewnętrznych nad bramami. Całość jest odpowietrzana przez zbiorniki odpowietrzające na instalacji.

### 2.3 Budynek Garaży.

Do budynku doprowadzone jest przyłącze niskoparametrowe z węzła ciepłego zlokalizowanego w oddzielnym budynku. Przyłącze doprowadzone jest na zewnątrz budynku bezpośrednio do ściany zewnętrznej, na której następuje jego rozdział. Całość instalacji wykonana jest jako natynkowa. Instalacja wyposażona jest w grzejniki rurowe z ożebrowaniem. Instalacja centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych czarnych o połączeniach spawanych. Przewody rozdzielcze biegną nad posadzką (powrót) i powyżej grzejników zasilanie. Generalnie przewodów zasilający pełni funkcję odpowietrzającą. Całość jest odpowietrzana przez zbiorniki odpowietrzające na instalacji. Podczas inwentaryzacji nie udało się wejść do boksu garażowego, w którym zlokalizowane jest przyłącze z budynku węzła – ze względu na brak dostępu (kluczy). Analizując posiadaną mapę do celów projektowych oraz widoczne w terenie ślady w odtwarzaniu nawierzchni widać różnice w trasie przyłącza. Zgodnie z mapą powinno wchodzić do boksu garażowego nr 22, natomiast w terenie widać odgańlenie, które zlokalizowane jest w boksie nr 19. Zarówno jedno, jak i drugie wchodzi bezpośrednio w miejscu słupa, do którego mocowane są poszczególne bramy danych segmentów. Na tej podstawie można wywnioskować, iż zaraz po wejściu przewodów przyłącza poza lico ściany zewnętrznej będą one wyprowadzone przy ścianie pod strop (wersja a) lub wyprowadzone w posadzce/kanale posadzkowym (wersja b) do przeciwległej ściany zewnętrznej, na której jest zlokalizowane główne rozprowadzenie przewodów.

### 2.4 Budynek Dyspozytorni.

Do budynku doprowadzone jest przyłącze niskoparametrowe z węzła ciepłego zlokalizowanego w oddzielnym budynku. Obecnie przyłącze jest nieczynne, a ogrzewanie odbywa się grzejnikami elektrycznymi. Podczas ostatnich remontów wykonano w obiekcie nową instalację ogrzewania. Całość instalacji wykonana jest jako podposadzkowa. Instalacja wyposażona jest w grzejniki stalowe płytowe. Wewnątrz budynku zlokalizowana jest szafka z zaworami odcinającymi. W chwili obecnej nie uzyskano informacji czy wykonano wyprowadzenie przewodów zrealizowanej ostatnio instalacji w kierunku przyłącza poza lico ściany zewnętrznej.

Uwaga: w trakcie inwentaryzacji stwierdzono rozbieżność między trasą przewodów zasilających (dyspozytornię, a także stację paliw, biegnących przez budynek stacji obsługi - tranzyt), a odgańleniem na rozdzielaczu w węźle, z którego przewody biegną w kierunku wyjścia przyłącza do kasyna. Wg stanu na rozdzielaczu w budynku stacji obsługi to właśnie z tego miejsca zasilany był budynek dyspozytorni i stacji paliw. Reasumując w opracowaniu

projektowym ujęto doprowadzenie przewodów do dyspozytorni wykorzystując istn. odgałęzienie na rozdzielaczu w węźle oraz trasę istn. przewodów biegnących tranzytem przez budynek stacji obsługi.

## 2.5 Budynek Stacji Paliw.

Do budynku doprowadzone jest przyłącze niskoparametrowe z węzła ciepłego zlokalizowanego w oddzielnym budynku. Przyłącze doprowadzone jest na zewnątrz budynku bezpośrednio do ściany zewnętrznej. Przejście odbywa się przez ścianę do studzienki wewnątrz budynku, skąd rozpoczyna się zasilanie instalacji wewnętrznej. Podczas robót wykonać remont istniejącej studzienki oraz zabudować nową płytę zamykającą. Całość instalacji wykonana jest jako natynkowa z rozprowadzeniem pod stropem (zasilanie - powrót). Instalacja wyposażona jest w grzejniki rurowe z ożebrowaniem i rurowe gładkie. Odpowietrzenie instalacji w centralnym punkcie do zbiornika odpowietrzającego.

## 2.6 Zakres prac demontażowych:

- demontaż istn. grzejników - wszystkich typów
- demontaż istn. aparatów grzewczo-wentylacyjnych i wentylacyjnych
- demontaż istn. rur ogrzewania stalowych spawanych
- demontaż układów elektrycznych zasilania nagrzewnic powietrza oraz zabudowa nowych gniazd 400V,

## **3. Sposób rozwiązania projektowanych instalacji.**

### 3.1 Budynek Policijnej Izby Zatrzymań i Policijnej Izby Dziecka

Nowoprojektowaną instalację w budynku aresztu przewiduje się zasilić w analogiczny sposób jak jest to wykonane obecnie wraz z rozprowadzeniem przewodów w kanale podposadzkowym na poziomie Parteru. Ze względu na funkcję i przeznaczenie obiektu całość instalacji będzie wykonana podtynkowo, a grzejniki wraz z gałkami i armaturą osłonięte siatką. Przewody prowadzone w kanale projektuje się z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco wg PN-80/H-74209 o połączeniach spawanych. Rury stalowe zakończyć zaraz nad posadzką parteru, gdzie zostanie wykonane przejście na rury miedziane. Pozostałą część instalacji wykonać z rur miedzianych o połączeniach lutowanych. Nie przewiduje się zabudowy zaworów odcinających na poszczególnych odgałęzieniach do pionów ze względu na trudność w wykonaniu zabezpieczenia do nich dostępu osobom nieupoważnionym, a także mając na uwadze małą ilość grzejników zabudowanych na pionie. Ewentualne prace serwisowe-eksploatacyjne będą odbywały się poprzez zamknięcie zaworu termostatycznego na zasilaniu i zaworu powrotnego na powrocie - umożliwi to bezproblemową wymianę grzejnika bez odcinania całego układu. Odpowietrzenie poszczególnych pionów przez zawory odpowietrzające przygrzejnikowe.

### 3.2 Budynek Stacji Obsługi Samochodów

Nową instalację w budynku przewiduje się podzielić w sposób analogiczny do obecnie wykonanej. Zostaną wydzielone dwa odgałęzienia dla części dwukondygnacyjnej i jedno dla

pomieszczeń w części jednokondygnacyjnej. Oprócz tych układów przewiduje się także wykonanie nowej instalacji zasilającej istn. układy wentylacyjne, a także projektowane kurtyny powietrza wraz z nagrzewnicami. Do pomieszczenia rozdzielni ciepła doprowadzone zostanie zasilanie z węzła ciepłego do projektowanych rozdzielaczy. Na poszczególnych odgałęzieniach na podstawie obliczeń hydraulicznych zostaną zabudowane zawory regulacyjne dławiące. Ze względu na możliwe uszkodzenia mechaniczne całość przewodów w obrębie budynku projektuje się z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco wg PN-80/H-74209 o połączeniach spawanych. Rozprowadzenie przewodów w części dwukondygnacyjnej pod stropem parteru poniżej elementów konstrukcyjnych. W części hal rozprowadzenie powyżej bram. Przez budynek przebiega część instalacji zasilającej stację paliw i dyspozytornię, w miejscu wyjścia tych przewodów na zewnątrz budynku wykonać studzienkę, gdzie zostanie zabudowane przejście na rury preizolowane.

### 3.3 Budynek Garaży.

Doprowadzenie ciepła do budynku przyłączem zewnętrznym, które zostanie wymienione po trasie. Mając na uwadze uwagi dotyczące rozbieżności między trasą przyłącza na mapie i w terenie zdecydowano, iż w części projektowej ujęte rozwiązania będą odpowiadać stanowi z mapy do celów projektowych - na jej podstawie zostało wykonane zgłoszenie remontu tego uzbrojenia. Rozprowadzenie głównych przewodów wzdłuż ściany zewnętrznej - przewód powrotny nad posadzką, zasilający powyżej grzejników. Główne przewody rozprowadzające wykonać z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco wg PN-80/H-74209 o połączeniach spawanych, natomiast podejścia do grzejników z rur miedzianych o połączeniach lutowanych. Mając na uwadze brak możliwości inwentaryzacji boksu garażowego, do którego wchodzi przyłącze, przyjęto wariant najbardziej niekorzystny wymagający wykonania nowego kanału celem poprowadzenia przewodów. W trakcie prac można rozważyć zamiast wykonywania kanału zabudowę studzienki, w której nastąpi zakończenie przyłącza i przejście z rur preizolowanych na stalowe wraz z wyjściem przy słupie (do którego mocowane są bramy) pod strop i dojście tą trasą do przeciwległej ściany zewnętrznej.

### 3.4 Budynek Dyspozytorni.

Doprowadzenie ciepła do budynku przyłączem zewnętrznym, które zostanie wymienione po trasie. Rozprowadzenie przewodów w posadzce do grzejników. Na wejściu zabudować zawory odcinające. Całość instalacji bezpośrednio za głównymi zaworami odcinającymi na wejściu do budynku wykonać z rur miedzianych o połączeniach lutowanych. Mając na uwadze wykonany w ostatnim okresie remont instalacji ogrzewania, w trakcie robót w pierwszej kolejności odkopać na zewnątrz budynku teren w miejscu, w którym od środka zlokalizowana jest szafka z zaworami. W przypadku, gdy wykonane jest wyprowadzenie na zewnątrz budynku, należy włączyć do niego nowe przewody przyłącza. W przeciwnym razie, w obrębie budynku wykonać studzienkę, w której zabudować typowe zakończenie rur preizolowanych i włączyć je do istn. instalacji.

### 3.5 Budynek Stacji Paliw.

Doprowadzenie ciepła do budynku przyłączem zewnętrznym, które zostanie wymienione po trasie. Na wejściu do budynku w istniejącej studzience rewizyjnej zabudować typowe zakończenie rur preizolowanych. W celu umożliwienia spustu wody przewidzieć zawory spustowe dn 15. Studzienkę ze względu na zły stan techniczny wyremontować oraz zabudować nową klapę. Na wyjściu ze studzienki w miejscu niekolidującym z jej otwieraniem zabudować główne zawory odcinające. Główne przewody rozprowadzające wykonać z stalowych bez szwu walcowanych na gorąco wg PN-80/H-74209 o połączeniach spawanych, prowadzone pod stropem powyżej bramy i pasma okien, natomiast podejścia do grzejników z rur miedzianych o połączeniach lutowanych. Przewody prowadzić z minimalnym spadkiem do węzłów odcinająco-odpowietrzających. W trakcie prowadzenia przewodów miedzianych ze względu na ich stosunkowo dużą wydłużalność cieplną należy przewidzieć możliwość ich kompensacji najlepiej poprzez samokompensację. Graniczna długość odcinków przewodów miedzianych nie wymagających kompensacji wynosi  $l_{max}=5m$ . Rozstaw uchwyty przesuwne oraz sposób wykonania kompensacji wg „Wytocznych stosowania i projektowania wewnętrznych instalacji wodociągowych i grzewczych z rur miedzianych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „Instal”. W poniższej tabeli przedstawiono rozstaw uchwyty przesuwne dla średnic od 12 do 28mm. W części rysunkowej zlokalizowano miejsca lokalizacji punktów stałych i kompensatorów U-kształtowych, względnie mieszkowych. Na rysunkach oznaczono kompensatory symbolem K.U. natomiast punkty stałe P.S.

Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytami [m.]
12	1,25
15	1,25
18	1,5
22	2,0
28	2,25

Przewody prowadzone w kanałach podpodłogowych oraz tranzytowe do budynków dyspozytorni i stacji paliw prowadzone pod stropem parteru projektuje się zaizolować termoizolacyjnie otulinami systemu Steinonorm 300 - dla przewodów typ 310 natomiast dla kolan hamburskich typ 375. Są to otuliny izolacyjne poliuretanowe z płaszczem PVC i automatycznym zamknięciem. Izolacje wykonać zgodnie z zaleceniami producenta systemu dołączonymi do produktów. Dla pozostałych przewodów projektuje się otuliny izolacyjne polietylenowe. System izolacyjny musi być przeznaczony do izolacji rurociągów, w których temperatura medium grzewczego nie przekracza  $+100^{\circ}C$ . Grubość izolacji dla przewodów prowadzonych po ścianie wg zestawienia poniżej:

DN15/20 grubość 20mm

DN25 grubość 30mm

DN32/40 grubość 40mm.

Dla przewodów o średnicy powyżej DN50 konieczne jest zastosowanie izolacji z wełny mineralnej grubości równej wewnętrznej średnicy rury w płaszczu z blachy ocynkowanej - grubość izolacji odpowiednio DN50 – gr. 50mm, DN65 – gr. 65mm, DN80/100 - gr. 80mm.

Dla przewodów prowadzonych w kanałach stosują się zapisy normy PN-B-02421:2000 - dla temp. większych od  $-2^{\circ}\text{C}$  odpowiednio: DN 40/50 gr. 35mm, DN65 gr. 40mm, DN80 gr. 45mm i DN100 gr. 50mm.

Przewody stalowe przed zaizolowaniem należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez naniesienie odpowiednich powłok oraz sprawdzić szczelność połączeń poprzez wykonanie próby ciśnieniowej. Powierzchnię zewnętrzną rurociągów należy oczyścić do drugiego stopnia czystości wg PN-70/M-97051, a następnie odtłuścić za pomocą rozpuszczalnika (benzyna, trójchloroetylen itp.) Nie później niż po 8 godzinach od czasu przygotowania powierzchni należy przystąpić do wykonania powłok antykorozyjnych. Elementy stalowe przeznaczone do izolacji termicznej należy dwukrotnie pokryć farbą ftalowo-silikonową „Termokor” o symbolu 1313-121-225-100. Pozostałe elementy stalowe należy dwukrotnie pokryć farbą ftalowo-silikonową o symbolu 2121-002-270, a następnie dwukrotnie emalią ftalową o symbolu 3161-000-850. Zgodnie z instrukcją KOR-3 oraz instrukcją MPCh „O zwalczaniu i zapobieganiu korozji” należy co pół roku sprawdzać stan powłok antykorozyjnych i uzupełniać zauważone ubytki.

Średnice przewodów rozdzielczych określono w części rysunkowej (dla rur stalowych podano średnice nominalne natomiast dla rur miedzianych zewnętrzne). Dla poprawności pracy instalacji na poszczególnych odgałęzieniach zgodnie z częścią rysunkową należy zabudować zawory regulacyjne firmy Herz (specyfikacja zaworów ujęta została na rozwinięciach):

- zawory termostatyczne Herz typ TS-98-V figura prosta numer katalogowy 1 7623 67 dn 15
- zawory termostatyczne Herz typ TS-90-V figura prosta numer katalogowy 1 7723 67 dn 15
- zawory powrotne Herz typ RL-1 figura prosta numer katalogowy 1 3723 41 dn 15
- zawory regulacyjne wg wykazu w części rysunkowej.

Odpowietrzenie głównych pionów instalacji oraz jej najwyższych punktów projektuje się poprzez zawory odpowietrzające automatycznie  $\phi 15\text{mm}$ . Przed zaworami zabudować zawory odcinające. Dodatkowo odpowietrzenie poszczególnych części instalacji można wykonać poprzez zawory odpowietrzające przygrzejnikowe. Podczas prowadzenia przewodów z zasilaniem powyżej grzejników bezwzględnie przestrzegać wymaganych spadków do zespołów odpowietrzających.

Po zmontowaniu instalacji c.o. przed jej zakryciem oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać badania szczelności. Powinny być one wykonane wodą zimną. Próba szczelności musi być przeprowadzona zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - Zeszyt 6 pkt 11.2.” Przed przystąpieniem do badań należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiorniczą i inne rury zabezpieczające. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji. Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po potwierdzeniu gotowości układu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Instalację poddajemy badaniu na ciśnienie próbne o wartości ciśnienia roboczego w najniższym punkcie instalacji zwiększoną o 0,2 MPa, lecz nie mniejszą niż wartość ciśnienia próbnego 0,4 MPa i

obserwujemy instalację przez czas 0,5h. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72 godzinną pracą instalacji

Średnice przewodów, nastawy wstępne zaworów termoregulacyjnych, regulacyjno-pomiarowych i ich średnice wg części rysunkowej.

#### **4. Ogrzewanie pomieszczeń.**

Dla podstawowego ogrzewania poszczególnych pomieszczeń należy zabudować grzejniki stalowe panelowe, w projekcie dobrano grzejniki firmy Kermi Profil. Projektowe parametry instalacji ogrzewania to 80/60°C. Grzejniki w pomieszczeniach narażonych na działanie wilgoci zamówić w wykonaniu specjalnym - przeciwwilgociowym - w przeciwnym razie producent nie uzna reklamacji z tytułu gwarancji. Zasilanie nowych grzejników przewidziano z boku. Wszystkie grzejniki posiadają wbudowany zawór odpowietrzający. Grzejniki w większości projektuje się zabudowywać pod oknami, jedynie w nielicznych przypadkach na ścianach wewnętrznych. W projekcie uwzględniono jedynie grzejniki o wielkościach 11, 22, 33 (jedno, dwu i trzy płytowe) o różnych wysokościach. Zróżnicowanie w wysokości grzejników wynika z różnic w wysokościach parapetów w pomieszczeniach.

Ze względu na wysokość pomieszczeń hal warsztatowych oraz wybrany podstawowy sposób ogrzewania tych pomieszczeń (grzejnikami) charakteryzujący się gromadzeniem ciepłego powietrza w górnej części należy pod stropem zabudować destryfikatory powietrza, których zadaniem będzie sprowadzenie ciepłego powietrza spod dachu hali do strefy przebywania ludzi. Dobrano urządzenia firmy Flowair typ LEO DT2. Destryfikator powietrza (mieszacz) o wydajności 5100 m³/h wyposażony w termostat pomieszczeniowy, wykonany ze stali malowanej proszkowo. W pomieszczeniach, w których przewiduje się zabudowę jednego urządzenia, jego załączanie na podstawie odczytów termostatu pomieszczeniowego. W pomieszczeniu hali głównej, gdzie przewiduje się zabudowę trzech urządzeń, należy ich załączanie zbloковать z jednym termostatem zlokalizowanym w środkowej części hali.

Dodatkowo dla wymuszenia przepływu powietrza obiegowego w środkowej części hali głównej przewiduje się zabudowę dwóch nagrzewnic powietrza firmy VTS typ Volcano Mini. Dla potrzeb nagrzewnic wentylacyjnej doprowadzić czynnik grzewczy zgodnie z dokumentacją rysunkową, włączając przewody do projektowanych w węźle nowych odgałęzień na rozdzielaczu. Dla zasilania nagrzewnic podłączyć przewody z rur stalowych o połączeniach spawanych. Przed nagrzewnicami zabudować zawory odcinające kulowe. W najwyższych punktach instalacji zabudować odpowietrzniki miejscowe.

Zabudowę dodatkowej nagrzewnicy powietrznej przewiduje się także w pomieszczeniu myjni, w której dobrany grzejnik pełni funkcję ogrzewania dyżurnego. Zabudowa nagrzewnicy w tym pomieszczeniu szczególnie narażonym na działanie wilgoci jest jak najbardziej wskazana i umożliwi dzięki zasięgowi strumienia równomiernie rozprowadzenie ciepła.

Zgodnie z wymaganiami Inwestora na zabezpieczenia przed napływem zimnego powietrza w okresie zimowym do hal podczas otwierania bram przewiduje się zabudowę kurtyn powietrza przemysłowych firmy Stavoklima typ SVCP-312-4-AXI. Uwaga: kurtyny ze

względem na typ projektowanych bram (otwierane pod strop) przewiduje się w wykonaniu pionowym. Ze względów technicznych (brak miejsca do zabudowy) na hali głównej jedna z bram nie będzie posiadała kurtyny. W dokumentacji założono, że będzie to jedna ze skrajnych brak. Inwestor przekaze pracownikom na hali, aby starali się w max. stopniu nie wykorzystywać tej bramy w trakcie pracy. W trakcie realizacji instalacji można zmienić układ zabudowanych kurtyn na hali głównej - mając na uwadze wyznaczenie innej niż w dokumentacji bramy, która nie będzie wyposażona w kurtynę. Ostateczną decyzję podejmie Inwestor w trakcie prac montażowych. Ilość bram, do których zostaną zabudowane kurtyny, a także dość znaczne zapotrzebowanie ciepła, jakie należy doprowadzić do urządzeń, wymusiły przy rozwiązaniach projektowych uwzględnienie współczynnika jednoczesności działania tych urządzeń. Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem przyjęto, iż jednocześnie w pełnym obciążeniu będą mogły pracować jedynie dwa urządzenia. Zapotrzebowanie ciepła dla jednego z nich to 29 kW na pierwszym biegu. Załączanie kurtyn przewiduje się zablokować z otwieraniem, a wyłączanie z zamykaniem bram. Kurtyny będą zasilane z odgałęzienia, które będzie także obsługiwało nagrzewnice powietrza. W celu ograniczenia ciepła, jakie będzie pobierane z odgałęzienia na rozdzielaczu tego obiegu, przewiduje się zabudowę zaworu ograniczającego przepływ. Zawór został dobrany na wspólną pracę trzech nagrzewnic ( $Q=3 \times 7 \text{ kW}$ ) oraz dwie kurtyny ( $Q=2 \times 29 \text{ kW}$ ), co razem daje 79 kW. Jest to moc chwilowa, która w większości wystąpi jedynie podczas otwierania bram. Zabudowa zaworu ograniczającego przepływ zabezpieczy układ przed przekraczaniem mocy maksymalnej w węźle cieplnym. Uwaga: w chwili, gdy jednocześnie będzie otwartych krótkotrwale więcej niż dwie bramy, układ w dalszym ciągu będzie pracował z dużą skutecznością, gdyż mimo niedostatku ciepła wentylatory kurtyn i tak będą pracować w trybie pośrednim tzn. pomiędzy ciepłym i zimnym. Układ hydrauliczny każdorazowo będzie dostosowywał się do chwilowych parametrów (ilości otwartych bram), dlatego też nie ma możliwości prawidłowego wyregulowania hydraulicznego - w związku z tym obliczenia przeprowadzono przy założeniu pracy trzech nagrzewnic i dwóch najdalej oddalonych od węzła kurtyn. Zasilanie z nowego odgałęzienia w węźle cieplnym. Proponuje się wykonanie podejść zarówno do kurtyn, jak i nagrzewnic w wykonaniu elastycznym.

#### Ogólny zakres robót:

- montaż nowych przewodów (piony i rozprowadzenie z rur stalowych o połączeniach spawanych, pozostałe przewody z rur miedzianych o połączeniach lutowanych),
- wykonanie lub wyremontowanie studzienek instalacyjnych na wyjściu przewodów cieplnych z budynku warsztatu i na wejściu do budynku stacji paliw,
- wykonanie przejść pożarowych na przejściach przez stropy i ściany,
- montaż nowych grzejników,
- montaż kurtyn powietrza, destryfikatorów oraz nagrzewnic,
- wykonanie prób ciśnienia na zimno i gorąco,
- prace antykorozyjne i izolacja przewodów,
- regulacja hydrauliczna instalacji.



## **5. Odcinki zewnętrzne instalacji ogrzewania.**

### **5.1 Technologia.**

Odcinki zewnętrzne instalacji grzewczych do budynków Garaży, Stacji Paliw i Dystrybutorni projektuje się z elementów preizolowanych z rur stalowych ze szwem o średnicach:

1. Dyspozytornia: DN20 (Dz 26,9x2,6mm) w izolacji z pianki poliuretanowej w płaszczu PE-HD o średnicy zewnętrznej 90mm
2. Garaże: DN20 (Dz 26,9x2,6mm) w izolacji z pianki poliuretanowej w płaszczu PE-HD o średnicy zewnętrznej 90mm.
3. odcinek wspólny: DN25 (Dz 33,7x2,6mm) w izolacji z pianki poliuretanowej w płaszczu PE-HD o średnicy zewnętrznej 90mm
4. Stacja Paliw: DN40 (Dz 48,3x2,6) w izolacji z pianki poliuretanowej w płaszczu PE-HD o średnicy zewnętrznej 110mm.

Nie przewiduje się zastosowania instalacji alarmowej.

Przyłącza instalacji ogrzewania należy ułożyć po trasie istniejącej niskoparametrowej sieci kanałowej, dotychczas zasilającej obiekty. Przykrycie kanałów ciepłowniczych (łupiny betonowe) oraz stare rurociągi należy zdemontować. Gruz wywieźć na wysypisko odpadów, a złom dostarczyć na składowisko złomu do odzysku. Rurociągi układać w śladzie rozebranego kanału na podsypce piaskowej.

Zmiany kierunków o kątach  $\leq 90^\circ$  wykonuje się za pomocą kolan preizolowanych o długościach standardowych ramion 1,0x1,0m lub nietypowych zgodnie ze schematem montażowym. Odejście do budynku Dyspozytorni należy wykonać za pomocą trójników wznośnych redukcyjnych DN25/20/20. Wejścia do budynków należy wykonać za pomocą kolan wejściowych.

Wyjście instalacji zewnętrznej z budynku Stacji Obsługi Samochodów w kierunku Dyspozytorni i Garaży wykonać w studzienice zlokalizowanej przy ścianie zewnętrznej (z uwagi na brak miejsca między budynkiem a siecią nie ma możliwości zastosowania kolan preizolowanych wejściowych pionowych). W budynku należy zejść przewodami tradycyjnymi stalowymi do studzienki i za pomocą kolan hamburskich połączyć się kolanami preizolowanych umieszczonymi poziomo. Przewody tradycyjne zaizolować termicznie. Studzienkę przykryć pokrywą otwieraną, zapewniającą dostęp do rurociągów.

Wejście do budynku Stacji paliw należy wykonać w istniejącej przewidzianej do remontu, studzienice rewizyjnej natomiast w budynkach Dyspozytorni i Garaży wykonać nowe studzienki.

### **5.2 Prace ziemne.**

Trasa prowadzenia przyłączy, zagłębienia i spadki rurociągów wg opracowania graficznego. Trasa przebiega po terenie utwardzonym (parkingi asfaltowe, polbruk, chodnik z płytek betonowych). Przed rozpoczęciem wykopów należy zdemontować elementy rozbieralne nawierzchni utwardzonych (płytki chodnikowe, polbruk) w sposób umożliwiający ich ponowne zabudowanie.

Głębokość wykopów wynika z rzędnych wysokościowych rurociągów określonych w projekcie. Wykopy o głębokości powyżej 1m należy wykonać jako pionowe i umocnić ich ściany za pomocą pali szalunkowych, bali drewnianych lub innych elementów zabezpieczających posiadających wymagane atesty. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych ITB.

Szerokość dna wykopu powinna zapewnić min. 15cm odstępu między rurociągami oraz min. 15cm między rurociągami a ścianą wykopu. Rurociągi należy układać na podsypce piaskowej o grubości 10cm. Piasek do podsypki nie powinien zawierać kamieni, gliny i innych ostrych zanieczyszczeń mogących uszkodzić rurę zewnętrzną, a jego granulacja powinna zawierać się w zakresie 0,2-1mm; frakcja 1-18mm nie może przekraczać 15%.

Po wykonaniu połączeń spawanych i poddaniu kontroli ich szczelności należy rurociągi zasypać piaskiem o parametrach j.w. do wysokości 10cm ponad wierzch rur, a następnie zagęścić mechanicznie przy użyciu lekkich zagęszczarek. Trasę przyłączy oznakować taśmą ostrzegawczą ułożoną na wysokości ok.30cm nad rurociągami. Wykopy zasypać ziemią rodzimą do poziomu terenu i odtworzyć pierwotny stan terenu. Uszkodzone elementy nawierzchni rozebranych należy zastąpić nowymi. Stan nawierzchni nie może być gorszy niż przed rozpoczęciem prac.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy zlecić obsługę geodezyjną budowy uprawnionej jednostce geodezyjnej, a pomiary powykonawcze i szkice polowe wnieść do zasobów geodezyjno-kartograficznych.

### 5.3 Prace instalacyjne.

Połączenia rur i kształtek wykonać jako spawane gazowo. Spoiny powinny odpowiadać poziomowi jakości co najmniej C wg PN-EN ISO 5817:2009. Przy spawaniu zachować współosiowość rur i kształtek, stosując centrowniki. Po wykonaniu prac spawalniczych należy przeprowadzić kontrolę ich jakości poprzez badania ultradźwiękowe lub podobne oraz dokonać próby hydraulicznej na zimno na ciśnienie próbne 0,6MPa. Sprawdzeniu podlega 100% spawów. Po skontrolowaniu poprawności wykonania połączeń oraz dokonaniu pomiarów instalacji alarmowej można przystąpić do izolowania złącz mufami termokurczliwymi sieciowanymi radiacyjnie typu SXWP. Montaż muf wykonać zgodnie z zaleceniami producenta, zachowując wymagane proporcje pianki, czystość muf, warunki temperaturowe, stosując w razie konieczności osłonę przed deszczem i promieniowaniem słonecznym. Mufowanie wykonać bezwzględnie w warunkach suchych. Wykonać próbę ciśnieniową wszystkich muf na powietrze na ciśnienie 0,2 bar przez 30min.

Na zakończeniu rur preizolowanych w budynkach należy zastosować rękawy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie, a przy przejściach przez przegrody budowlane pierścienie gumowe.

### 5.4 Kompensacja wydłużeń cieplnych.

W celu zapewnienia kompensacji wydłużeń termicznych oraz niedopuszczenia do przekroczenia naprężeń maksymalnych w sieci stosuje się metodę kompensacji pełnej

(samokompensację). Wydłużenia przejmowane będą przez kompensacje typu L stanowiące naturalne załamania trasy sieci.

Lokalizacja układów kompensacji według części graficznej projektu.

Wydłużenia termiczne w układach typu L będą przejmowane przez strefy kompensacji wykonane z elastycznych mat ze sprasowanego granulatu polietylenowego, których wielkość i lokalizację zaznaczono na schemacie. Strefy kompensacji wykonać poprzez docięcie mat o wymiarach 2000x1000x40mm na wysokość odpowiadającą średnicy płaszcza osłonowego.

### 5.5 Kolizje.

Na trasie przyłącza występują kolizje i zbliżenia z istniejącymi elementami uzbrojenia terenu takimi jak sieci kanalizacji sanitarnej, deszczowej i teletechniczne. Rzędne osi rurociągu projektuje się w sposób zapewniający właściwą grubość przykrycia, spadki oraz uniknięcie bezpośrednich kolizji.

W celu ominięcia ewentualnego istniejącego nie zinwentaryzowanego uzbrojenia należy zastosować elastyczny kąt gięcia rur. Rurociągi przebiegające ponad projektowanymi rurociągami zabezpieczyć rurami osłonowymi.

Lokalizację kolizji powinna wykonać jednostka geodezyjna obsługująca budowę. Wszystkie prace w obrębie kolizji należy wykonywać ręcznie po uprzednim zgłoszeniu właścicielowi uzbrojenia, a jej zasypanie powinien poprzedzać odbiór przez tego właściciela, potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

W miejscach kolizji z sieciami elektrycznymi N.N. i W.N. prace ręczne należy prowadzić z wyjątkową ostrożnością. Przewody elektryczne przebiegające nad układanym przyłączem należy zabezpieczyć poprzez nałożenie na nie dwudzielnych rur osłonowych z PCV typu AROT o średnicy odpowiadającej osłanianemu przewodowi. Długość rur ochronnych powinna wynosić minimum 2m.

## **6. Zabezpieczenie pożarowe.**

Przejścia przewodów c.o. z rur stalowych i miedzianych wykonać jako ogniowe.

Poniżej zestawiono wymagania dotyczące przepustów pożarowych instalacji sanitarnych w obiekcie:

- na przejściu przez ściany wydzielające budynek aresztu i kotłowni/węzła ciepłego oraz warsztatu i kotłowni/węzła ciepłego wykonać o odporności ogniowej EI 60,
- zakładając docelowe wydzielenie dróg komunikacyjnych w obrębie strefy ZL budynku warsztatu przewiduje się wykonanie przejść przez ściany klatek schodowych wykonać o odporności ogniowej REI 60
- zakładając, że w budynku warsztatu część dwukondygnacyjna stanowi strefę pożarową ZL natomiast część warsztatowa PM, wszystkie przejścia przewodów ogrzewania przez ściany i stropy tych stref wykonać odporności ogniowej EI 60,
- zakładając docelowe wydzielenie dróg komunikacyjnych w obrębie strefy ZL budynku aresztu przewiduje się wykonanie przejść przez ściany klatek schodowych wykonać o odporności ogniowej REI 60

- we wszystkich innych przypadkach zakłada się przejścia przewodów o średnicy do 4 cm przez stropy i ściany pomieszczenia zamkniętego będą wykonywane dla każdego z przewodów oddzielnie (zasilanie i powrót), w przeciwnym razie przy prowadzeniu dwóch przewodów w jednym przepuście większym niż 4 cm lub prowadzeniu jednego z przewodów o średnicy większej niż 4 cm należy wykonać je jako ogniowe EI 60

## **7. Uwagi końcowe.**

Przed wykonaniem nowych instalacji c.o. należy zdemontować istniejące instalacje. Istnieje również możliwość etapowania wykonawstwa instalacji c.o. obiektami lub odgałęzieniami uwzględnionymi w opracowaniu.

W trakcie wykonawstwa robót będą mogły nastąpić odstępstwa od projektu spowodowane koniecznością zmiany trasy, z uwagi na charakter konstrukcji, jak i inne wynikające z różnych innych przesłanek. Zmiany takie winne być prowadzone pod nadzorem projektantów. Dopuszcza się zabudowanie innych typów urządzeń niż dobrane w projekcie pod warunkiem uzgodnienia zmian z jednostką projektową.

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

## **8. Obliczenia podstawowe.**

Do obliczeń strat ciepła przyjęto rzeczywiste współczynniki przenikania przegród budowlanych oraz stolarki okiennej zgodnie z materiałami otrzymanymi od autorów audytu energetycznego. Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem przy obliczeniach wielkości zapotrzebowania ciepła w bilansie ujęto ilość ciepła do wentylacji wynikającą z ilości osób, które będą przebywać w pomieszczeniach mając zarazem na uwadze ilość powietrza jaką mogą dostarczyć nawiewniki zabudowane w ramach okiennych, oraz także wielkość pomieszczenia. Ilość powietrza wentylującego do obliczenia wielkości grzejników w sanitariatach przyjęto zgodnie z obowiązującymi wymaganiami: 50m<sup>3</sup>/h/miskę ustępową oraz 25m<sup>3</sup>/h/pisuar. Ilości powietrza podano w projekcie wentylacji stanowiącym odrębną część opracowania.

Obliczenie zapotrzebowania ciepła wykonano przy użyciu programu komputerowego firmy Ovetrop typ OZC wersja 4 (obliczanie zapotrzebowania ciepła).

Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania poszczególnych części budynku wynosi:

- Budynek Policijnej Izby Zatrzymań i Policijnej Izby Dziecka  $Q_{co}= 75,7 \text{ kW}$ ,
- Budynek Stacji Obsługi Samochodów  $Q_{co}= 156,8 \text{ kW}$ ,
- Budynek Garaży  $Q_{co}= 49,7 \text{ kW}$ ,
- Budynek Dyspozytorni  $Q_{co}= 3,6 \text{ kW}$ ,
- Budynek Stacji Paliw  $Q_{co}= 4,8 \text{ kW}$ ,
- obieg zasilania kurtyn i nagrzewnic ciepła Stacji Obsługi (zgodnie z założeniami przyjęto jednoczesną pracę dwóch kurtyn i trzech nagrzewnic) proponuje się przyjęcie w ogólnym bilansie zapotrzebowania ciepła jedynie 50kW mając na uwadze duży współczynnik jednoczesności działania jak również krótki czas występowania tego zapotrzebowania  $Q=87 \text{ kW}$

- istn. obieg zasilania wentylacji nawiewnej układu lakierni i kanału obsługowego (wielkości zapotrzebowania ciepła oszacowane na podstawie wielkości kanału wentylacyjnego lakierni 400x400  $Q=30$  kW oraz na podstawie średnicy przewodu zasilającego układ kanału  $Q=20$  kW) - układy ze względu na ich małą sprawność i duży hałas są rzadko załączane dlatego proponuje się przyjęcie w ogólnym bilansie zapotrzebowania ciepła jedynie 25kW  
 $Q=50$  kW

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w warunkach od dostawy ciepła, przewiduje się usprawnienie/wykonanie nowej automatyki pogodowej dla poszczególnych układów. Zakres prac na rozdzielaczu wiąże się ze:

- sprawdzeniem stanu technicznego zabudowanych filtrów siatkowych - czyszczenie ich - wymiana siatek,
- sprawdzenie poprawności działania pomp obiegowych - przy wyniku pozytywnym pozostawienie ich bez zmian - przy wyniku negatywnym wymiana,
- demontaż istniejących zaworów trójdrogowych firmy Viessmann oraz montaż (wraz z niezbędnymi przeróbkami przewodów) zaworów trójdrogowych firmy Danfoss typ HFE/HRE - zgodnie z częścią rysunkową,
- sprawdzenie poprawności działania manometrów i manotermometrów - przy wyniku pozytywnym pozostawienie ich bez zmian - przy wyniku negatywnym wymiana,
- zabudowa do sterowania pogodowego obiegami ogrzewania budynku aresztu oraz stacji obsługi z garażami regulatora firmy Danfoss typ ECL310 z podstawą, z kluczem A390 (regulacja pogodowa temperatury zasilania w układach ogrzewania. Sterowanie pompą obiegową, regulacja temperatury pomieszczenia i ograniczenie temperatury powrotu zależne od temperatury zewnętrznej dla trzech niezależnych obiegów ogrzewania, na ścianie północnej zabudować czujnik temperatury zewnętrznej ESMT, na poszczególnych obiegach zabudować czujniki temperatury powierzchniowe ESMC. Projektowany wg I etapu regulator ECL210 połączyć z ECL310 przez złącze RS 485 (MOD-BUS RTU). Uwaga układy zasilania kurtyn i nagrzewnic oraz istn. nie będą sterowane z regulatorów ECL.

## **9. Instalacja centralnego ogrzewania.**

Obliczenia instalacji centralnego ogrzewania wykonano przy użyciu programu komputerowego firmy Oventrop typ CO wersja 3.6. Ze względu na rozmiar obliczeń nie dołączono ich do dokumentacji, jednakże są do wglądu w egzemplarzu archiwalnym jednostki projektowej. Istniejące układy pompowe dla poszczególnych odgałęzień na rozdzielaczu w kotłowni/węźle posiadają wymagane przepływy i wysokości podnoszenia, w związku z powyższym istnieje możliwość pozostawienia ich bez zmian:

Poniżej podano przepływy i opory obliczeniowe dla poszczególnych układów wraz z typem zabudowanych pomp:

- Obieg Budynek Policyjnej Izby Zatrzymań i Policyjnej Izby Dziecka  $Q_{co}= 75,7$  kW,  
 $dP=2,5$  m  $H_2O$

pompa MAGNA 40 120F - punkt pracy  $3,2 \text{ m}^3/\text{h}$  - max. wysokość podnoszenia w punkcie pracy to  $7 \text{ m H}_2\text{O}$  - ciśnienie proporcjonalne - wymiana zaworu trójdrogowego na Danfoss HRE dn 32 kv=16 z siłownikiem AMB 162

- Obieg Budynek Stacji Obsługi Samochodów i Garaży  $Q_{co}= 206,5 \text{ kW}$ ,  
dP=4,5 m H<sub>2</sub>O

pompa MAGNA 40 120F - punkt pracy  $9 \text{ m}^3/\text{h}$  - max. wysokość podnoszenia w punkcie pracy to  $9 \text{ m H}_2\text{O}$  - ciśnienie proporcjonalne - wymiana zaworu trójdrogowego na Danfoss HFE dn 40 kv=44 z siłownikiem AMB 162

- Obieg Budynek Dyspozytorni i Stacji Paliw  $Q_{co}= 8,4 \text{ kW}$ , dP=5,5 m H<sub>2</sub>O

pompa UPE 32 80F - brak dostępnej charakterystyki archiwalnej pompy - w układzie zabudować zawór trójdrogowy na Danfoss dn 20 kv=6,3 z siłownikiem AMB 162

- Obieg zasilania kurtyn powietrznych i nagrzewnic wentylacyjnych  $Q_{co}= 87 \text{ kW}$ , dP=3,8 m H<sub>2</sub>O + opory zaworu ograniczającego przepływ Ballorex dn 40H nastawa 5 dP=1,0 m H<sub>2</sub>O razem opory dP=4,8 m H<sub>2</sub>O

proj. pompa MAGNA3 32 60 - punkt pracy  $3,8 \text{ m}^3/\text{h}$  - max. wysokość podnoszenia w punkcie pracy to  $4,8 \text{ m H}_2\text{O}$  - uwaga podczas rozruchu instalacji wykonać pomiary przepływu na pompie (przy użyciu projektowanego w I etapie pilota R-100 w wariancie podstawowym pracy dwóch kurtyn i trzech nagrzewnic oraz w wariancie ilość kurtyn większa od 2 wraz z trzema nagrzewnicami, przepływ obliczeniowy nie powinien znacznie odbiegać od podanego powyżej. Uwaga dla zachowania min. przepływu przez pompę dobrano zawór upustowy Danfoss typ AVDO dn 15.

- Obieg zasilania istn. układów wentylacyjnych nawiewnych lakierni i kanału obsługowego  $Q_{co}= 50 \text{ kW}$ , opory na podstawie oszacowania dP=2,5 m H<sub>2</sub>O

proj. pompa MAGNA3 25 60 - punkt pracy  $2,2 \text{ m}^3/\text{h}$  - max. wysokość podnoszenia w punkcie pracy to  $4,0 \text{ m H}_2\text{O}$  - ze względu na nieznane opory istn. odbiorników pompę dobrano z przewymiarowaniem. Uwaga dla zachowania min. przepływu przez pompę dobrano zawór upustowy Danfoss typ AVDO dn 15.