



ARCHITEKCI

„ETC Architekci Sp. z o.o.” Spółka komandytowa

53-137 Wrocław

al. Wiśniowa 36a

tel.: 0-71 78-79-730

fax: 0-71 78-79-733

e-mail: biuro@etca.com.plwww.etca.com.pl

TOM 4.2	PROJEKT INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA		EGZ. 1
Zamawiający	Urząd Gminy Świdnica, ul. B. Głowackiego 4, 58-100 Świdnica		
Przedsięwzięcie	Budowa Krytej Pływalni przy kompleksie oświatowym w Witoszowie Dolnym		
Adres	WITOSZÓW DOLNY, GMINA ŚWIDNICA działki nr: 590, 591, 1165, 1166, 587, 588/1, 1067, AM-4 Obręb 0029		
Faza opracowania	PROJEKT WYKONAWCZY		
Branża	Instalacje sanitarne		
Data opracowania	19 marzec 2015		
AUTORZY:			
projektant	mgr inż. Radosław Radziecki nr uprawnień 403/02		
opracowanie	mgr inż. Aleksandra Olejniczak		
sprawdzający	mgr inż. Piotr Kurzbauer nr uprawnień 297/02		

899-267-24-67 :nip

020998572 :regon


BZ WBK S.A. V O/Wrocław

59 1090 1522 0000 0001 1214 7875 :konto

Sąd Rejonowy dla Wrocławia-Fabrycznej :rejestracja


VI Wydział Gospodarczy

331417 :KRS

	Budowa Krytej Pływalni przy kompleksie oświatowym w Witoszowie Dolnym	WIT-PW-4.2-00.OT.doc	Strona 2 z 12
	Część opisowa do projektu wykonawczego, tom 4.2, Projekt instalacji centralnego ogrzewania	Tom 4.2	

Spis treści

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	4
3.1. PARAMETRY POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO.....	5
3.2. PARAMETRY POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO.....	5
4. OPIS INSTALACJI C.O. I C.T.	5
4.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA	5
4.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO.....	5
4.3. OPIS INSTALACJI OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO	6
4.4. OPIS INSTALACJI OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO	7
4.5. OPIS INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO NA POTRZEBY WENTYLACJI	8
4.6. ELEMENTY GRZEJNE.....	8
4.7. RUROCIĄGI I ARMATURA.....	9
4.8. REGULACJA HYDRAULICZNA INSTALACJI.....	10
4.9. ODPOWIETRZENIE, ODWODNIENIE	10
4.10. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	10
4.11. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI PRZED NADMIERNYM WZROSTEM CIŚNIENIA.....	11
4.12. IZOLACJA CIEPŁOCHRONNA	11
5. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU	12
5.1. PRÓBY I ODBIORY TECHNICZNE.....	12
5.2. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE	12
5.3. OZNACZANIE PRZEWODÓW INSTALACJI C.O. I C.T.	12
5.4. WYTYCZNE BHP	12
5.5. WYTYCZNE MIĘDZYBRANŻOWE	13
6. UWAGI KOŃCOWE.....	13


	Budowa Krytej Pływalni przy kompleksie oświatowym w Witoszowie Dolnym	WIT-PW-4.2-00.OT.doc	Strona 3 z 12
	Część opisowa do projektu wykonawczego, tom 4.2, Projekt instalacji centralnego ogrzewania		Tom 4.2

Spis rysunków

lp	temat rysunku	skala
01	Instalacja c.o. – rzut poziomemu -1	1:100
02	Instalacja c.o. – rzut parteru	1:100
03	Instalacja c.o. – rzut dachu	1:100
04	Rozwinięcie instalacji c.o.	–

Spis załączników

1. Kserokopia uprawnień i zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów projektanta i sprawdzającego
2. Zestawienie materiałów – instalacja c.o.

	Budowa Krytej Pływalni przy kompleksie oświatowym w Witoszowie Dolnym	WIT-PW-4.2-00.OT.doc	Strona 4 z 12
	Część opisowa do projektu wykonawczego, tom 4.2, Projekt instalacji centralnego ogrzewania		Tom 4.2

1. Podstawa opracowania

Podstawa i materiały służące do opracowania:

- projekt budowlano- architektoniczny
- wytyczne dostarczone przez Inwestora,
- katalogi armatury, przewodów i wyposażenia instalacji c.o. oraz c.t.,
- programy komputerowe wspomagania projektowania instalacja c.o. oraz c.t.,
- normy i wytyczne projektowania instalacji c.o. oraz c.t.,
- Dziennik Ustaw Nr 75 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego na potrzeby krytego basenu w Witoszowie Dolnym, gmina Świdnica.


Niniejsze opracowanie obejmuje:

- opis techniczny,
- obliczenia strat ciepła,
- dobór i lokalizację urządzeń i przewodów grzewczych,
- obliczenia hydrauliczne,
- zestawienie materiałów,
- część rysunkową.

3. Założenia projektowe

Na podstawie obowiązujących przepisów prawa, ustaleń z Inwestorem, oraz na podstawie ustaleń międzybranżowych przyjęto następujące wyjściowe założenia projektowe dotyczące instalacji c.o. dla obiektu:

- Dziennik Ustaw Nr 75/690 z 12.04.2002 wraz z późniejszymi zmianami;
- PN-EN 12831:2006 – Instalacje grzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- PN-B-02420– Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych
- PN 82/B-02403 - Temperatura obliczeniowa zewnętrzna
- PN-EN ISO 6946 – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła

	Budowa Krytej Pływalni przy kompleksie oświatowym w Witoszowie Dolnym	WIT-PW-4.2-00.OT.doc	Strona 5 z 12
	Część opisowa do projektu wykonawczego, tom 4.2, Projekt instalacji centralnego ogrzewania	Tom 4.2	

3.1. Parametry powietrza zewnętrznego

Parametry powietrza zewnętrznego przyjęte do obliczeń:

- Strefa klimatyczna III
- Temperatura zewnętrzna $t_e = -20^\circ\text{C}$
- Wilgotność względna $\phi = 100\%$
- Zawartość wilgoci $x_e = 0,8 \text{ g/kg}$
- Entalpia $i_e = -18,5 \text{ kJ/kg}$

3.2. Parametry powietrza wewnętrznego

Parametry powietrza wewnętrznego przyjęte do obliczeń:

Temperatura w pomieszczeniach ogrzewanych zimą – według Dz.U. Nr 75 z dnia 12 kwietnia 2002r. wraz z późniejszymi zmianami.

Wilgotność względna – wynikowa

4. Opis instalacji c.o. i c.t.

4.1. Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla projektowanego budynku będzie nowoprojektowana kotłownia na pelet zlokalizowana na kondygnacji piwnic w pomieszczeniu nr P-1.12a. Projekt kotłowni wg odrębnego opracowania (Tom 4.3)

Parametry obliczeniowe czynnika grzewczego:


- instalacja centralnego ogrzewania: $80/60^\circ\text{C}$
- instalacja ciepła technologicznego: $80/60^\circ\text{C}$
- instalacja przygotowania c.w.u.: $80/60^\circ\text{C}$
- instalacja ogrzewania podłogowego: $37/26^\circ\text{C}$
- instalacja zasilania wymienników ciepła technologii basenowej: $60/40^\circ\text{C}$

4.2. Zapotrzebowanie na ciepło

Obliczenia zapotrzebowania ciepła dla pomieszczeń wykonano wg programu „OZC” do obliczeń strat ciepła (obliczenia znajdują się w archiwum biura).

Charakterystyka cieplna budynku:

- Projektowe obciążenie cieplne budynku $Q = 64,0 \text{ kW}$
- Kubatura ogrzewana $V \cong 19700 \text{ m}^3$
- Powierzchnia ogrzewana $A \cong 2145 \text{ m}^2$
- Wskaźnik cieplny kubaturowy $q_v = 3,25 \text{ W/m}^3$
- Wskaźnik cieplny powierzchniowy $q_A = 29,8 \text{ W/m}^2$

	Budowa Krytej Pływalni przy kompleksie oświatowym w Witoszowie Dolnym	WIT-PW-4.2-00.OT.doc	Strona 6 z 12
	Część opisowa do projektu wykonawczego, tom 4.2, Projekt instalacji centralnego ogrzewania		Tom 4.2

Zaprojektowano 5 obiegów grzewczych:

- instalacja centralnego ogrzewania do grzejników: 25kW
- instalacja ogrzewania podłogowego: 5kW
- instalacja c.t. do nagrzewnic w centralach went. 105 kW
- instalacja c.t. do wymienników ciepła technologii basenowej: 102kW
- instalacja przygotowania c.w.u.: 310kW

Opis instalacji przygotowania c.w.u. oraz ciepła technologicznego do wymienników technologii basenowej wg opracowania źródła ciepła – TOM 4.3

4.3. Opis instalacji ogrzewania grzejnikowego

Pomieszczenia techniczne, sanitarne i socjalne oraz komunikacje na poziomie -1 i parteru będą ogrzewane za pomocą grzejników wodnych zasilanych czynnikiem grzewczym o parametrach 80/60°C.

Dodatkowo ogrzewanie grzejnikowe będzie realizowane w pomieszczeniu wypoczynalni oraz w szatniach i łazienkach strefy saunarium, jako wspomaganie ogrzewania podłogowego. W pomieszczeniach łazienek zaprojektowano grzejniki łazienkowe drabinkowe, w pomieszczeniu wypoczynalni – grzejniki kanałowe z wentylatorami punktowymi (przeznaczone do stosowania w pomieszczeniach wilgotnych), natomiast w pozostałych pomieszczeniach – grzejniki stalowe płytowe.

Na poziomie podbasenia zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe bocznozasilane, na poziomie parteru przewidziano grzejniki zaworowe dolnozasilane. W pomieszczeniach wilgotnych oraz pomieszczeniach regulatora PH i podchlorynu zastosowano grzejniki w wersji ocynkowanej.

Rozprowadzenie czynnika grzewczego realizowane będzie z rozdzielacza, zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni. Przewody instalacji centralnego ogrzewania z kotłowni należy prowadzić pod stropem podbasenia oraz w przestrzeni sufitu podwieszanego. Podejścia do grzejników bocznozasilanych wykonać w brzdach ściennych lub obudować płytami g-k.


Grzejniki w części podpiwniczonej parteru zasilć bezpośrednio przez strop. Przewody zasilające grzejniki na parterze w części niepodpiwniczonej rozprowadzić od pionu do poszczególnych grzejników w posadzce, w warstwie styropianu. Podejścia do grzejników dolnozasilanych wykonać od ściany w brzdach ściennych z uwagi na większą estetykę i łatwiejsze utrzymanie czystości w pomieszczeniach.

Instalacja zostanie wyposażona w armaturę odcinającą i regulacyjną.

Instalację c.o. grzejnikowego zaprojektowano z rur tworzywowych wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT z barierą antydyfuzyjną.

Przewody rozdzielcze instalacji c.o. prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku źródła ciepła.

Hala basenowa będzie ogrzewana za pomocą powietrza wentylacyjnego – zgodnie z opracowaniem wentylacji mechanicznej (tom 4.4).

	Budowa Krytej Pływalni przy kompleksie oświatowym w Witoszowie Dolnym	WIT-PW-4.2-00.OT.doc	Strona 7 z 12
	Część opisowa do projektu wykonawczego, tom 4.2, Projekt instalacji centralnego ogrzewania		Tom 4.2

4.4. Opis instalacji ogrzewania podłogowego

W części szatniowej budynku, natryskach oraz pomieszczeniach saunarium i wypoczywalni zaprojektowano wodne ogrzewanie podłogowe w technologii mokrej. Czynnik grzewczy dla obiegu ogrzewania podłogowego przygotowywany jest centralnie w kotłowni. Temperaturę wody grzewczej przyjęto na poziomie 37°C - regulację temperatury zasilania zapewnić będzie zawór 3-drogowy mieszający z siłownikiem zamontowany przy rozdzielaczu głównym w kotłowni.

Instalacja została zaprojektowana z zastosowaniem pętli grzewczych z rur z polietylenu sieciowanego PE-Xa o średnicy 16x2,0mm, ułożonych w układzie ślimakowym.

Dystrybucja wody grzewczej do poszczególnych pętli ogrzewania podłogowego będzie realizowana poprzez rozdzielacze ze śrubami regulacyjnymi, zamontowane w podtynkowych szafkach rozdzielaczowych.

Rozdzielacze w standardzie wyposażone są w:

- na belce powrotnej - zawory termostatyczne z siłownikami 24V umożliwiające sterowanie wydajnością ogrzewania podłogowego
- na belce zasilającej - śruby regulacyjne umożliwiające dokładną regulację pętli grzewczych na poziomie rozdzielacza
- zawory odpowietrzające oraz końcówki do napełniania i opróżniania na zasilaniu i powrocie.

Dla zapewnienia zaprojektowanego rozstawu przewodów grzewczych zastosowano system montażowy oparty na folii rastrowej do ogrzewania podłogowego do układania na warstwie styropianu i mocowania spinkami. Elementy składowe systemu montażowego:


- Folia PE z nadrukiem 100x100mm
- Szyna mocująca
- Klips mocujący
- Rura PE-Xa $\varnothing 16 \times 2,0$
- Profil dylatacyjny 100x10 mm
- Taśma brzegowa 150x8 mm

Zasilanie rozdzielaczy ogrzewania podłogowego będzie realizowane z rozdzielacza głównego zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni. Przewody rozdzielcze należy prowadzić pod stropem podbasenia, a następnie pionami na poziom parteru bezpośrednio do poszczególnych rozdzielaczy o.p. Przewody rozdzielcze instalacji c.o. prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku źródła ciepła.

Przewody zasilające rozdzielacze ogrzewania podłogowego zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT z barierą antydyfuzyjną.

Sterowanie poszczególnymi pętlami grzewczymi realizowane będzie w oparciu o automatykę w systemie przewodowym 24V, tak aby dostosować wydajność ogrzewania podłogowego do warunków zewnętrznych i aktualnych potrzeb użytkownika.

Każde pomieszczenie z niezależną pętlą grzewczą wyposażone zostanie w termostat przewodowy przeznaczony do miejsc publicznych (wartość zadana temperatury ustawiana jest wewnątrz obudowy termostatu i nie ma możliwości jej zmiany z zewnątrz). Termostat mierzy rzeczywistą wartość

	Budowa Krytej Pływalni przy kompleksie oświatowym w Witoszowie Dolnym	WIT-PW-4.2-00.OT.doc	Strona 8 z 12
	Część opisowa do projektu wykonawczego, tom 4.2, Projekt instalacji centralnego ogrzewania	Tom 4.2	

temperatury i przekazuje ją, wraz z wartością zadaną do skrzynki połączeniowej. 6-kanalowe skrzynki połączeniowe zamontowane w szafach rozdzielaczowych sterują siłownikami poszczególnych pętli grzewczych.

Rury grzewcze należy ułożyć w warstwie wylewki. Minimalna wysokość wylewki ponad rurami powinna wynosić 30mm, maksymalna – 70mm.

W celu poprawy jakości zaprawy jastrychowej należy zastosować plastyfikator poprawiający wytrzymałość i plastyczność betonu oraz zmniejszający skurcz, porowatość i nasiąkliwość wylewki, lub zastosować wylewkę, która nie wymaga dodatku plastyfikatora.

Przy przejściach przez szczeliny dylatacyjne, drzwi, ściany oraz przy podejściach do rozdzielaczy rurę grzewczą należy prowadzić w rurze osłonowej typu peszla lub systemowej tulei ochronnej.

4.5. Opis instalacji ciepła technologicznego na potrzeby wentylacji

Nagrzewnice w centralach wentylacyjnych będą zasilane czynnikiem grzewczym o parametrach 80/60°C wytwarzanym centralnie w kotłowni.

Rozprowadzenie czynnika grzewczego realizowane będzie z rozdzielacza zlokalizowanego w kotłowni. Przewody instalacji ciepła technologicznego należy prowadzić pod stropem podbasenia do nagrzewnic w centralach zlokalizowanych na poziomie -1 oraz pionem na poziom 0 i w przestrzeni sufitu podwieszanego na dach do central zlokalizowanych na dachu budynku.


Nagrzewnice w centralach wentylacyjnych zostaną wyposażone w elektroniczne pompy cyrkulacyjne, dwudrogowe niezależne od ciśnienia zawory regulacyjne z siłownikami 0-10V, ręczne zawory równoważące z króćcami pomiarowymi, zawory odcinające, filtry siatkowe oraz komplet manometrów i termometrów. W centralach zlokalizowanych na dachu zawór regulacyjny z siłownikiem oraz pompkę cyrkulacyjną należy zamontować w pustej sekcji centrali lub w przestrzeni sufitu podwieszanego na poziomie parteru bezpośrednio pod urządzeniem.

Instalację c.t. zaprojektowano z rur stalowych czarnych bez szwu. Przewody instalacji c.t. prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku pomieszczenia źródła ciepła.

4.6. Elementy grzejne

Jako elementy grzejne zaprojektowano:

- Grzejniki stalowe płytowe dolnozasilane z wkładką zaworową,
- Grzejniki stalowe płytowe bocznoszasilane,
- Grzejniki łazienkowe drabinkowe,
- Grzejniki kanałowe wentylatorowe,
- Pętle grzewcze ogrzewania podłogowego,
- Nagrzewnice w centralach wentylacyjnych,
- Wymienniki ciepła technologii basenowej.

	Budowa Krytej Pływalni przy kompleksie oświatowym w Witoszowie Dolnym	WIT-PW-4.2-00.OT.doc	Strona 9 z 12
	Część opisowa do projektu wykonawczego, tom 4.2, Projekt instalacji centralnego ogrzewania	Tom 4.2	

4.7. Rurociągi i armatura

Na przewody instalacji c.o. i c.t. zaprojektowano:

- Rury stalowe bez szwu - instalacja ciepła technologicznego na potrzeby wentylacji i technologii basenowej,
- Rury tworzywowe wielowarstwowe PE-RT/AL/PE-RT – instalacja c.o.,
- Rury PE-Xa – pętle ogrzewania podłogowego.

Armatura – typowa dla PN 0,6 MPa

Jako podstawowe połączenie armatury z rurociągiem do średnicy DN50 włącznie przyjmuje się połączenie gwintowane. Armaturę o średnicy DN65 lub większą należy łączyć z rurociągiem za pomocą połączeń kołnierзовych.

Poziome przewody rozprowadzające prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku kotłowni.

Przewody instalacji c.o. i c.t. należy mocować do ścian i stropów przy pomocy podpór stałych i przesuwnych z zachowaniem samokompensacji. Na załomach należy pozostawić przestrzeń wolną, pozwalającą na swobodne wydłużenie przewodów. Odgałęzienia do pionów należy wykonać z zastosowaniem ramion kompensacyjnych.

Całość instalacji należy mocować za pomocą obejm systemowych z wkładką gumową. Maksymalne odległości podpór przesuwnych dla rur należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.


Przejścia rur instalacji przez stropy, ściany i dylatacje budynku poprowadzić w rurach ochronnych wypełnionych silikonem.

Przejścia przewodów instalacji c.o. i c.t. przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć za pomocą ogniochronnych obejm, kołnierzy lub pianek odpowiednich dla rur palnych i niepalnych. Przejścia należy oznakować tabliczką informacyjną.

Przejścia wykonać zgodnie z zasadami opisanymi w aprobach technicznej materiału.

Jako armaturę zastosowano:

- zawory kulowe,
- zawory zwrotne,
- filtry siatkowe,
- automatyczne odpowietrzniki proste,
- grzejnikowe zawory termostatyczne i zawory powrotne,
- zestawy przyłączeniowe do grzejników zintegrowanych,
- zawory regulacyjne 2-drogowe z siłownikami,
- ręczne i automatyczne zawory równoważące,
- pompy cyrkulacyjne przy nagrzewnicach.

	Budowa Krytej Pływalni przy kompleksie oświatowym w Witoszowie Dolnym	WIT-PW-4.2-00.OT.doc	Strona 10 z 12
	Część opisowa do projektu wykonawczego, tom 4.2, Projekt instalacji centralnego ogrzewania	Tom 4.2	

Do wszystkich elementów instalacji, wymagających serwisu, przeglądu, adjustacji, naprawy należy zapewnić odpowiedni dostęp, otwory rewizyjne, a w razie konieczności platformy i pomosty techniczne umożliwiające wykonanie w/w prac.

4.8. Regulacja hydrauliczna instalacji

W projektowanej instalacji grzewczej regulacja hydrauliczna przeprowadzana będzie za pomocą:

- automatyki w kotłowni
- zaworów termostatycznych przy grzejnikach,
- zaworów regulacji hydraulicznej,
- zaworów dwudrogowych z siłownikami (przy nagrzewnicach w centralach wentylacyjnych, wymiennikach basenowych, pętlach grzewczych ogrzewania podłogowego).

Aby dostosować moc grzewczą urządzeń do aktualnych potrzeb użytkownika oraz warunków zewnętrznych zastosowano:

- zawory termostatyczne z nastawą wstępną i głowicą termostatyczną przed grzejnikami
- zawory regulacyjne z siłownikiem typu „on-off” na rozdzielaczach o.p. wraz ze sterownikami pomieszczeniowymi
- regulator z przełącznikiem obrotów oraz termostat pomieszczeniowy do sterowania grzejnikami kanałowymi

UWAGA:

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną instalacji centralnego ogrzewania, za pomocą przyrządu pomiarowego producenta zaworów regulacji hydraulicznej.

4.9. Odpowietrzenie, odwodnienie


W najwyższych punktach instalacji c.t i c.o. zaprojektowano odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników DN15. Przed odpowietrznikami automatycznymi zamontować zawory odcinające kulowe DN15, umożliwiające wymianę odpowietrznika bez opróżniania przewodu z wody. Automatyczne odpowietrzniki mają za zadanie odpowietrzenie instalacji w czasie jej napełniania oraz napowietrzenie w czasie spustu wody z instalacji.

W najniższych punktach instalacji zastosować zawory kulowe ze spustem - do odwodnienia. Projektuje się zawory spustowe kulowe mosiężne, o połączeniach gwintowanych, ze złączką do węża.

4.10. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rury stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z zaleceniami producenta.

Przed przystąpieniem do malowania powierzchnie rurociągów oraz stóp poziomych oczyścić metodą szczotkowania. Oczyszczone uprzednio rurociągi oraz konstrukcje wsporcze pokryć 2 warstwami farby

	Budowa Krytej Pływalni przy kompleksie oświatowym w Witoszowie Dolnym	WIT-PW-4.2-00.OT.doc	Strona 11 z 12
	Część opisowa do projektu wykonawczego, tom 4.2, Projekt instalacji centralnego ogrzewania	Tom 4.2	

podkładowej oraz jedną warstwą emalii wodorozcieńczalnej. Malowanie należy wykonać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C oraz nie wyższej niż +40°C.

Rury z tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

4.11. Zabezpieczenie instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia

Instalacja c.o. została zabezpieczona wg normy PN-B-02414;1999 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi” – zgodnie z opracowaniem kotłowni na pelet (tom 4.3)

4.12. Izolacja cieplochronna

Przewody instalacji c.o. i c.t. po wykonaniu prób należy zaizolować:

Przewody instalacji należy izolować pianką polietylenową $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\times\text{K)}$ o minimalnej grubości:

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| – Średnica wewnętrzna do 22mm | – g = 20 mm |
| – Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm | – g = 30mm |
| – Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm | – g = równa średnicy wewn. rury |
| – Średnica wewnętrzna ponad 100mm | – g = 100mm |

Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów należy zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań.


Przewody ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań. Przewody prowadzone w posadzce zaizolować izolacją o grubości 6mm.

Zaizolowane przewody układane w pomieszczeniach technicznych do wysokości min. 2,0m od podłogi oraz prowadzone na zewnątrz należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej.

Przewody instalacji CT prowadzone po dachu należy zabezpieczyć przed zamarzaniem za pomocą samoregulujących kabli grzewczych o mocy 10W/mb. Układy grzewcze będą wyposażone w termostaty sterujący załączeniem i wyłączeniem zasilania kabla (wg. opracowania instalacji elektrycznej).

Izolację termiczną należy wykonać również na wszystkich elementach armatury.

Izolację wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

	Budowa Krytej Pływalni przy kompleksie oświatowym w Witoszowie Dolnym	WIT-PW-4.2-00.OT.doc	Strona 12 z 12
	Część opisowa do projektu wykonawczego, tom 4.2, Projekt instalacji centralnego ogrzewania	Tom 4.2	

5. Warunki techniczne wykonania i odbioru

5.1. Próby i odbiory techniczne

Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń

5.2. Bezpieczeństwo pożarowe

- „przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów (DZ. Ust. Nr 75, §234, ust. 1)”,
- „dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji (..) ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy pomieszczeń higieniczno sanitarnych (DZ. Ust. Nr 75, §234, ust. 2)”,
- „przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, nie wymienionych w §234ust. 1, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów (DZ. Ust. Nr 75, §234, ust. 3)”,
- izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacji ciepła technologicznego powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia
- wszystkie produkty powinny posiadać certyfikaty lub deklaracje zgodności dopuszczające do stosowania ich w budownictwie,

5.3. Oznaczanie przewodów instalacji c.o. i c.t.


Przewody, armatura i urządzenia instalacji, po wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej (jeśli jest konieczna) i wykonaniu izolacji cieplnej należy oznaczyć zgodnie z “Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:

- na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
- w zakrytych brzdach, kanałach, szachtach instalacyjnych w lokalach użytkowych oraz pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku.

Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

5.4. Wytyczne BHP

- wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie
- montaż przewodów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP
- załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP

	Budowa Krytej Pływalni przy kompleksie oświatowym w Witoszowie Dolnym	WIT-PW-4.2-00.OT.doc	Strona 13 z 12
	Część opisowa do projektu wykonawczego, tom 4.2, Projekt instalacji centralnego ogrzewania	Tom 4.2	

- wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP

5.5. Wytyczne międzybranżowe

Wytyczne konstrukcyjne:

- wykonać przebiccia w stropie międzykondygnacyjnym, w dachu i ścianach żelbetowych na przejścia instalacji c.o.
- przewidzieć wnęki w ścianach na podtynkowe szafki rozdzielaczowe

Wytyczne elektryczne:

- wykonać zasilanie kabli grzejnych, skrzynek połączeniowych ogrzewania podłogowego, pomp cyrkulacyjnych przy nagrzewnicach w centralach wentylacyjnych oraz siłowników zaworów.

6. Uwagi końcowe

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń
- Obowiązującymi przepisami i normami

Na etapie realizacyjnym inwestycji dopuszcza się zastosowanie przez Wykonawcę innych materiałów i urządzeń niż ujęte w niniejszym opracowaniu projektowym tylko **po uzgodnieniu z Inwestorem oraz Autorami opracowania projektowego.**

Wszelkie niejasności i nieścisłości należy bezwzględnie wyjaśnić z projektantem (obowiązuje forma pisemna).

ZAŁĄCZNIK NR 2: ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJI C.O.

Zestawienie rur i kształtek

Rury stalowe bez szwu

Rury - Rury stalowe bez szwu

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura stal. k= 0.15	DN 15	65	m
Rura stal. k= 0.15	DN 20	30	m
Rura stal. k= 0.15	DN 25	45	m
Rura stal. k= 0.15	DN 50	110	m

Kształtki - Rury stalowe bez szwu

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Kolano 90°	15	13	szt.
Kolano 90°	20	24	szt.
Kolano 90°	25	6	szt.
Kolano 90°	50	23	szt.

Rury wielowarstwowe PE-RT/AL./PE-RT, łączone przez zaprasowywanie, np. w systemie Uponor MLC EEI 2012

Rury - np. Uponor MLC EEI 2012

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura Uponor MLC biała w zwoju	16 x 2,0	310	m
Rura Uponor MLC biała w zwoju	20 x 2,25	135	m
Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	25 x 2,5	260	m
Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	32 x 3,0	45	m

Kształtki zaprasowywane, np. w systemie Uponor MLC EEI 2012

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Kolano zapras. Uponor MLC	16 - 16	133	szt.
Kolano zapras. Uponor MLC	20 - 20	28	szt.
Kolano zapras. Uponor MLC	25 - 25	42	szt.
Kolano zapras. Uponor MLC	32 - 32	10	szt.
Kolano zapras. z gwintem wewnętrznym Uponor MLC	25 - ¾" w	2	szt.
Kolano zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	16 - ½" z	15	szt.
Kolano zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	25 - ¾" z	2	szt.
Nypel eurokonus Uponor	¾" z - ¾" z	24	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	16 - 16 - 16	26	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	20 - 16 - 16	8	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	20 - 16 - 20	8	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	25 - 16 - 20	2	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	25 - 16 - 25	6	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	25 - 20 - 20	4	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	32 - 16 - 32	2	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	32 - 25 - 25	2	szt.
Uponor double snap ring	14 - 20	12	szt.

Złączka zaciskowa eurokonus Uponor MLC	16 - ¾" w	24	szt.
Złączka zapras. z gwintem wewnętrznym Uponor MLC	20 - ½" w	2	szt.
Złączka zapras. z gwintem wewnętrznym Uponor MLC	25 - ¾" w	2	szt.
Złączka zapras. z gwintem wewnętrznym Uponor MLC	25 - 1" w	2	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	16 - ½" z	42	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	20 - ½" z	4	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	20 - ¾" z	4	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	20 - 1" z	8	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym Uponor MLC	25 - ¾" z	8	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	25 - 25	34	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	32 - 32	5	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	20 - 16	6	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	32 - 20	4	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	32 - 25	2	szt.

Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe

Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Mufa calowa równoprzelotowa	1" w - 1" w	1	szt.
Nypel calowy redukcyjny	¾" z - ½" z	4	szt.
Nypel calowy redukcyjny	1" z - ¾" z	4	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	½" z - ½" z	3	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	¾" z - ¾" z	2	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	1" z - 1" z	2	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	1¼" z - 1¼" z	2	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	2" z - 2" z	2	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1" z - ¾" w	4	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	2" z - 1" w	1	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	2" z - 1¼" w	2	szt.

UWAGA:

Ilość kształtek ujęta w zestawieniu materiałów ma charakter orientacyjny, ich rzeczywista ilość winna zostać określona podczas montażu.

Zestawienie zaworów i armatury

Armatura różna dowolnego producenta

Zawory - Armatura różna dowolnego producenta

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawór kulowy	15	31	szt.
Zawór kulowy	20	12	szt.
Zawór kulowy	25	3	szt.
Zawór kulowy	50	5	szt.
Zawór kulowy spustowy ze złączką do węża	15	8	szt.
Zawór zwrotny gwint.	15	1	szt.
Zawór zwrotny gwint.	20	2	szt.
Zawór zwrotny gwint.	50	1	szt.

Elementy odpowietrzenia - Armatura różna dowolnego producenta

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Automatyczny odpowietrznik prosty		22	szt.

Filtry - Armatura różna dowolnego producenta

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Filtr siatkowy	½" w	1	szt.
Filtr siatkowy	¾" w	2	szt.
Filtr siatkowy	2" w	1	szt.

Elementy pomiarowe - Armatura różna dowolnego producenta

Manometr tarczowy, zakres pomiarowy 0-10bar		16	szt.
Termometr tarczowy, zakres pomiarowy 0-100°C		8	szt.

Zawory regulacyjne i pomiarowe, np. BALLOREX

Zawory - zawory regulacyjne i pomiarowe

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Automatyczny regulator różnicy ciśnienia, np. Ballorex DP (20-40kPa)	15	1	szt.
Automatyczny regulator różnicy ciśnienia, np. Ballorex DP (20-40kPa)	20	1	szt.
Automatyczny regulator różnicy ciśnienia, np. Ballorex DP (5-25kPa)	15	2	szt.
Niezależny od ciśnienia dwudrogowy zawór regulacyjny (PICV), z siłownikiem elektrotermicznym 0-10V, np. Ballorex Dynamic	15S	2	szt.
Niezależny od ciśnienia dwudrogowy zawór regulacyjny (PICV), z siłownikiem elektrotermicznym 0-10V, np. Ballorex Dynamic	20S	1	szt.
Niezależny od ciśnienia dwudrogowy zawór regulacyjny (PICV), z siłownikiem elektrotermicznym 0-10V, np. Ballorex Dynamic	32H	1	szt.
Ręczny zawór równoważący z funkcją odcięcia, z króćcami pomiarowymi i króćcem odwadniającym, np. Ballorex Venturi Partner	15UL	2	szt.
Ręczny zawór równoważący z funkcją odcięcia, z króćcami pomiarowymi i króćcem odwadniającym, np. Ballorex Venturi Partner	15L	3	szt.
Ręczny zawór równoważący z funkcją odcięcia, z króćcami pomiarowymi i króćcem odwadniającym, np. Ballorex Venturi Partner	15S	3	szt.

Ręczny zawór równoważący z funkcją odcięcia, z króćcami pomiarowymi i króćcem odwadniającym, np. Ballorex Venturi Partner	20L	1	szt.
Ręczny zawór równoważący z funkcją odcięcia, z króćcami pomiarowymi i króćcem odwadniającym, np. Ballorex Venturi Partner	20S	2	szt.
Ręczny zawór równoważący z funkcją odcięcia, z króćcami pomiarowymi i króćcem odwadniającym, np. Ballorex Venturi Partner	40H	1	szt.

Zawory, kryzy, głowice, napędy, armatura grzejnikowa, np. OVENTROP

Zawory - zawory, kryzy, głowice, napędy, armatura

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Podwójne przyłącze do grzejników zintegrowanych np. Multiblock T (2-r), kątowe, do grzejników z GZ	15	14	szt.
Zawór termostatyczny kątowy, kvs=0,37, np. typ F	15	12	szt.
Zawór grzejnikowy powrotny kątowy, kvs=1,70, np. Combi 4	15	18	szt.
Zawór upustowo-różnicowy z podziałką (nast. 5 -50kPa)	20	3	szt.

Głowice/Siłowniki

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Termostat Uni LH (z poz. zero)		10	szt.
Termostat Uni LHB (instytucjonalny-wzmocniony)		2	szt.
Termostat Uni XD (bez poz. zero)		14	szt.

Głowice termostatyczne przy grzejnikach dolnozasilanych zaworowych (Uni XD) w pomieszczeniach ogólnodostępnych wyposażyć w zabezpieczenie antykradzieżowe, lub zastosować głowice typu instytucjonalnego z adapterem na złącze RA

Pompy cyrkulacyjne przy nagrzewnicach centralach wentylacyjnych, np. WILO

Pompy elektroniczne

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Pompa cyrkulacyjna przy centrali N2W2 np. STRATOS 30/1-6 CAN PN10: V=5,8 m ³ /h; H=12,0kPa;		1	szt.
Pompa cyrkulacyjna przy centrali N3W3 np. YONOS PICO 15/1-4 130: V=0,6 m ³ /h; H=19kPa;		1	szt.
Pompa cyrkulacyjna przy centrali N4W4 np. YONOS PICO 15/1-4 130: V=0,4 m ³ /h; H=10kPa;		1	szt.
Pompa cyrkulacyjna przy centrali N5W5 np. YONOS PICO 15/1-4 130: V=0,2 m ³ /h; H=10kPa;		1	szt.

Zestawienie grzejników

Grzejniki stalowe płytowe bocznozasilane, np. V&N COSMO kompaktowe

Grzejniki - np. V&N COSMO kompaktowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
11K/600	600	400	61	1	szt.
22K/600	600	1000	105	2	szt.

Grzejniki stalowe płytowe bocznozasilane w wersji ocynkowanej, np. V&N COSMO kompaktowe ocynkowane

Grzejniki - np. V&N COSMO kompaktowe ocynkowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
11K/600	600	400	61	3	szt.

Grzejniki stalowe płytowe z wkładką zaworową, np. V&N COSMO zaworowe

Grzejniki - np. V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
21KV/600 (z wkładką zaworową o niskim kvs)	600	400	80	2	szt.
21KV/900 (z wkładką zaworową o niskim kvs)	900	800	80	2	szt.
21KV/900 (ze standardową wkładką zaworową)	900	1000	80	2	szt.
22KV/600 (z wkładką zaworową o niskim kvs)	600	720	105	2	szt.
22KV/900 (ze standardową wkładką zaworową)	900	1320	105	1	szt.

Grzejniki stalowe płytowe z wkładką zaworową w wersji ocynkowanej, np. V&N COSMO zaworowe ocynk.

Grzejniki - V&N COSMO zaworowe ocynk.

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
11KV/600o (z wkładką zaworową o niskim kvs)	600	400	61	1	szt.
21KV/600o (z wkładką zaworową o niskim kvs)	600	400	80	3	szt.
22KV/600o (ze standardową wkładką zaworową)	600	720	105	1	szt.

Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe, np. V&N Cosmo Standard

Grzejniki - np. V&N Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
C_STD_1100	1130	500	64	1	szt.
C_STD_700	710	400	64	3	szt.
C_STD_700	710	500	64	2	szt.

**Grzejniki kanałowe z wentylatorem punktowym w wykonaniu basenowym,
np. ZEHNDER OPLFLEX**

Grzejniki kanałowe - np. ZEHNDER OPLFLEX					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
FLB 20-12/4600	125	2400+2000+200	270	1	szt.
FLB 20-12/3400	125	3200+200	270	1	szt.
Kratka maskująca ze stali nierdzewnej		4600	270	1	szt.
Kratka maskująca ze stali nierdzewnej		3400	270	1	szt.
Termostat pokojowy ZRT001 z ręczną nastawą temperatury				1	szt.
Przełącznik obrotów ZRT002 z ręcznym przełączaniem biegów went.				1	szt.
Regulator RB25, 12V				1	szt.

UWAGA: Wydajność grzejników kanałowych będzie realizowana tylko po stronie powietrza. Na zasilaniu i powrocie czynnika grzewczego zastosować grzejnikowe zawory powrotne Combi4

Zestawienie izolacji

Izolacja z pianki polietylenowej, np. NMC

Otuliny z pianki PE dla przewodów prowadzonych w posadzce, np. CLIMAFLEX STABIL

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Otulina z pianki PE o średnicy wewn. 18 mm	6 mm	80	m
Otulina z pianki PE o średnicy wewn. 22 mm	6 mm	60	m

Otuliny z pianki PE dla przewodów prowadzonych w brzdach ściennych, np. CLIMAFLEX STABIL

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Otulina z pianki PE o średnicy wewn. 18 mm	10 mm	90	m

Otuliny z pianki PE dla przewodów prowadzonych po wierzchu, np. CLIMAFLEX CLASSIC

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Otulina z pianki PE o średnicy wewn. 18 mm	20 mm	140	m
Otulina z pianki PE o średnicy wewn. 22 mm	20 mm	140	m
Otulina z pianki PE o średnicy wewn. 25 mm	20 mm	255	m
Otulina z pianki PE o średnicy wewn. 28 mm	30 mm	15	m
Otulina z pianki PE o średnicy wewn. 35 mm	30 mm	80	m
Otulina z pianki PE o średnicy wewn. 60 mm	54 mm	100	m

Otuliny z pianki PE dla przewodów prowadzonych na zewnątrz, np. CLIMAFLEX CLASSIC

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Otulina z pianki PE o średnicy wewn. 28 mm	20 mm	15	m

UWAGA:

Izolację przewodów prowadzonych na zewnątrz należy zabezpieczyć blachą aluminiową.

Kable grzejne, np. DEVI-Danfoss

Samoregulacyjne kable grzejne DEVI-Danfoss Pipeguard-10		15	mb
Zestaw podłączeniowy do kabli samoregulujących ZPDS-2		1	kpl.
Samoprzylepna taśma aluminiowa i naklejki ostrzegawcze		1	kpl.

Zestawienie elementów OP

Ogrzewanie podłogowe np. w systemie Uponor UFH-HC mieszkalne EEI2012

Rury - np. system Uponor UFH-HC mieszkalne EEI2012

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura Uponor eval PE-Xa	16 x 1,8	1250	m

Rozdzielacze - np. system Uponor UFH-HC mieszkalne EEI2012

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rozdzielacz ze stali nierdzewnej ze śrubami reg.	3 wyj.	2	szt.
Rozdzielacz ze stali nierdzewnej ze śrubami reg.	4 wyj.	1	szt.
Rozdzielacz ze stali nierdzewnej ze śrubami reg.	5 wyj.	1	szt.

Szafki rozdzielaczy - np. system Uponor UFH-HC mieszkalne EEI2012

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Szafka rozdzielaczowa, podtynkowa	UFH 1	4	szt.

Płyty systemowe - np. system Uponor UFH-HC mieszkalne EEI2012

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Folia rastrowa Uponor	0,25 mm	250	m ²

Akcesoria - np. system Uponor UFH-HC mieszkalne EEI2012

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Klips Uponor		800	szt.
Metalowy łuk prowadzący Uponor		30	szt.
Profil dylatacyjny Uponor 100x10		50	m
Siłownik Uponor 24V		15	szt.
Skrzynka połączeniowa Uponor C-33, 6 kanałów		4	szt.
Spinka Uponor do mocowania szyny		400	szt.
Szyna mocująca Uponor 14-20		160	m
Taśma brzegowa Uponor 150x8		280	m
Termostat Uponor T-33 public		12	szt.
Tuleja ochronna Uponor 20 mm		46	szt.
Zestaw pomiarowy Uponor		14	kpl.
Plastyfikator do betonu VD 450 (opcjonalnie w zależności od zastosowanej wylewki)		30	l