

SPIS TREŚCI

1 . ZAKRES PROJEKTU.....	2
2 . PODSTAWA OPRACOWANIA	2
3 . ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	2
3.1 . INSTALACJA GRZEWCZA	2
3.1.1 . Bilans ciepła	2
3.1.2 . Obliczenia	3
3.1.3 . Instalacja grzejnikowa	6
3.1.4 . Prowadzenie instalacji grzewczej	7
3.1.5 . Materiał	7
3.1.6 . Izolacja ciepłochronna	8
3.1.7 . Spadki instalacji grzewczej	8
3.1.8 . Montaż grzejników	9
3.1.9 . Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji	9
3.1.10 . Badania szczelności instalacji	9
3.1.11 . Wytyczne p.poz.	10
3.1.12 . Wytyczne montażowe	10
3.1.13 . Wytyczne eksploatacyjne	10
3.1.14 . Wytyczne międzybranżowe	11
3.1.15 . Uwagi	11
4 . ZESTAWIENIE RYSUNKÓW	11
5 . ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	12
5.1 . INSTALACJA GRZEWCZA	12

1 . ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji wewnętrznej grzewczej dla budynku Zespołu Szkół Ekonomiczno – Gastronomicznych w Żywcu na dz. ew. nr: 1656/5, 1654; 1655/3; 1656/6; 1655/1; 1656/3; 1655/2; 1656/4

Inwestor: **STAROSTWO POWIATOWE W ŻYWCU**
 UL. KRASIŃSKIEGO 13
 34 - 300 ŻYWIEC

2 . PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora,
- Projekt Budowlany architektoniczny
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami.
- Pozostałe akty prawne i normy regulujące projektowanie i budownictwo.

3 . ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

3.1 . INSTALACJA GRZEWcza

Źródło ciepła oraz rozdzielacz w pomieszczeniu 0/18 są poza zakresem opracowania. Projektowane instalacje należy podłączyć do źródła ciepła oraz rozdzielacza zgodnie z rys CO01.

3.1.1 . BILANS CIEPŁA

Podstawą do wszelkich rozwiązań nad rozwiązaniami instalacji grzewczej jest bilans cieplny. Do wyznaczenia całkowitego zapotrzebowania na pokrycie strat ciepła w analizowanych pomieszczeniach przez przegrody budowlane oraz wentylację wykorzystano dane z podkładów architektoniczno-budowlanych. Skorzystano z wymagań następujących norm:

PN-EN 12831 – Obliczanie projektowanego obciążenia cieplnego.

PN-B-02421:1999; Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-93/C-04607; Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.

PN-82/B-02403; Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.

PN-EN-ISO 6946:1999; Komponenty budowlane i części budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - Metoda obliczania.

PN-B-02402:1982; Ogrzewnictwo – Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

PN-EN 215:2002; Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.

PN-EN 442-1:1999; Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.

PN-B-02421:2000; Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze

3.1.2 . OBLICZENIA

Założenia do obliczeń:

System ogrzewania: wodne, pompowe;

Strefa klimatyczna: III, $t_z = -20^\circ\text{C}$

- moc 317,5kW instalacja grzejnikowa
- moc 30kW instalacja zasilania nagrzewnic wodnych w centrali wentylacyjnej

	Symbol Pomieszczenia	θ_i [°C]	Liczba grzejników	Φ [W]	Φ_{grz} [W]
Parter					
	0/1	20	2 k	3702	3702
	0/10	20	1 k	445	907
	0/11	20	1 k	1095	1095
	0/12 ($\Sigma = 2$)	16	12 k	41792	41792
	0/13	20	1 k	596	596
	0/14	24	1 k	3277	3277
	0/15	16	2 k	2522	2522
	0/16	16	1 k	1882	1882
	0/17	20	1 k	2546	2546
	0/18	20	1 k	238	0
	0/19	20	2 k	8433	8433
	0/2	20	3 k	5000	5206
	0/21	16	3 k	4695	4695
	0/22	16	1 k	429	429
	0/23	20	1 k	450	450
	0/25	20	1 k	642	642
	0/26	20	1 k	4576	4576
	0/27	24	1 k	2954	2954
	0/28	20	2 k	2323	2323
	0/29	16	BRAK	0	0
	0/2a	20	BRAK	462	0
	0/2b	20	1 k	1970	1970
	0/2c	20	1 k	1352	2517
	0/2d	20	BRAK	1440	0
	0/2e	20	1 k	2689	3409
	0/2f	20	1 k	761	761
	0/3	20	BRAK	445	0

	0/30	20	1 k	838	838
	0/31	16	1 k	476	476
	0/32	20	3 k	5195	5195
	0/33	20	1 k	732	732
	0/34	20	1 k	1162	1162
	0/35	16	BRAK	7	0
	0/36	20	1 k	555	555
	0/37	20	1 k	450	450
	0/38	20	BRAK	345	0
	0/39	16	BRAK	11	0
	0/4	20	1 k	783	783
	0/40	20	2 k	3786	3946
	0/41	20	2 k	5185	5185
	0/42	16	1 k	598	598
	0/43	20	6 k	12523	12523
	0/44	20	1 k	970	970
	0/45	20	2 k	2103	2103
	0/46	16	1 k	1199	1199
	0/47	20	1 k	1252	1252
	0/48	20	2 k	3768	3768
	0/49	20	2 k	3966	3966
	0/5	16	BRAK	2	0
	0/50	20	1 k	1414	1414
	0/51	20	3 k	5391	5391
	0/52	20	3 k	5965	5965
	0/6	20	2 k	4096	4096
	0/7	20	3 k	4924	4924
	0/8	20	3 k	4506	4506
	0/9	20	4 k	5041	5041
Piętro I					
	0/12 (↓)	-	-	-	-
	1/1	20	1 k	1819	1819
	1/10	20	3 k	4229	4229
	1/11	20	3 k	4490	4490
	1/12	20	2 k	1871	2067
	1/13	20	BRAK	463	0
	1/14	20	5 k	7200	7567
	1/15	20	3 k	5124	5124
	1/16	20	3 k	4281	4281
	1/17	20	3 k	4673	4673

	1/18	16	BRAK	213	0
	1/19	16	BRAK	0	0
	1/2	20	2 k	2665	2665
	1/20	20	3 k	5938	6150
	1/21	20	1 k	1352	1352
	1/22	20	3 k	6123	6123
	1/23	20	1 k	483	483
	1/24	20	1 k	2423	2423
	1/25	20	1 k	462	462
	1/26	20	1 k	1263	1263
	1/27	20	1 k	1066	1066
	1/28	16	2 k	3350	3350
	1/29	16	1 k	585	585
	1/3	20	2 k	4120	4120
	1/4	16	1 k	0	200
	1/5	20	1 k	1598	1598
	1/6	20	BRAK	303	0
	1/7	20	1 k	1876	1976
	1/8	20	1 k	1918	2021
	1/9	20	2 k	2299	2299
Piętro II					
	2/1	20	3 k	3242	3242
	2/10	16	1 k	592	592
	2/11	20	7 k	11690	11690
	2/12	20	3 k	3894	3894
	2/13	20	3 k	3356	3356
	2/14	20	3 k	3664	3664
	2/15	16	BRAK	0	0
	2/16	16	BRAK	230	0
	2/17	20	3 k	4766	4996
	2/18	24	1 k	1685	1685
	2/19	20	2 k	4334	4412
	2/2	20	1 k	678	678
	2/20	20	1 k	1780	1780
	2/21	20	3 k	3350	3350
	2/22	20	3 k	3291	3291
	2/3	20	BRAK	78	0
	2/4	20	1 k	1046	1046
	2/5	16	1 k	369	369
	2/6	20	3 k	3572	3572

	2/7	20	3 k	3700	3700
	2/8	20	3 k	3475	3475
	2/9	16	1 k	683	683
Piętro III					
	3/1	20	BRAK	937	0
	3/10	20	1 k	642	642
	3/11	20	2 k	2085	2085
	3/12	20	2 k	2375	2375
	3/13	20	2 k	2329	2329
	3/14	20	2 k	1942	1942
	3/15	20	2 k	1603	1603
	3/16	20	2 k	1343	1343
	3/17	20	1 k	1997	1997
	3/18	20	1 k	1489	2148
	3/19	20	2 k	1099	1099
	3/2	20	1 k	628	906
	3/20	20	1 k	1458	1458
	3/21	20	2 k	2123	2123
	3/22	16	1 k	666	666
	3/23	16	2 k	2403	2403
	3/3	20	1 k	361	361
	3/4	16	1 k	332	332
	3/5	20	1 k	633	633
	3/6	20	BRAK	110	0
	3/7	20	1 k	502	613
	3/8	16	BRAK	121	0
	3/9	20	2 k	2911	3032
Piwnica					
	-1/01	0	BRAK	0	0
	-1/02	-2	BRAK	0	0
	-1/03	2	BRAK	0	0
	-1/04	3	BRAK	0	0
	-1/05	4	BRAK	0	0

3.1.3 . INSTALACJA GRZEJNIKOWA

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji grzejnikowej będzie istniejąca wymiennikownia w pomieszczeniu nr -1/01. Obliczeniowe parametry czynnika grzewczego 80/60°C.

Zaprojektowano ogrzewanie wodne, pompowe w systemie dwururowym.

Bezpośrednio z wymiennikowni (-1/01) czynnik grzewczy doprowadzony jest głównym pionem na I piętro budynku (zasilanie starej części budynku) oraz do rozdzielacza w pomieszczeniu 0/18, z którego wyprowadzone są 3 obiegi grzewcze:

- Obieg 1- ogrzewanie grzejnikowe dla nowej części budynku
- Obieg 2- ogrzewanie grzejnikowe dla sali gimnastycznej
- Obieg 3- zasilanie nagrzewnic w centrali wentylacyjnej (poza zakresem opracowania)

Rozprowadzenie czynnika grzewczego do poszczególnych grzejników zostało zaprojektowane siecią przewodów wykonanych z rur tworzywowych zlokalizowanych w ścianach lub prowadzonych pod stropem pomieszczeń zgodnie z rysunkami CO-01, CO-02, CO-03, CO-04. Przy większych średnicach zaprojektowano rury stalowe bez szwu zgodnie z PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie.

Instalacja zostanie wyposażona w niezbędną armaturę odcinającą i regulacyjną.

Jako elementy grzejne zostały zaprojektowane grzejniki stalowe, płytowe, dolnozasilane typu np.: COSMO firmy V&N.

Każdy grzejnik posiada możliwość odcięcia go od instalacji poprzez zespoły przyłączeniowe. Regulacja hydrauliczna obiegów przy pomocy grzejnikowych zaworów termostatycznych. Regulacja temperatury pomieszczeń za pomocą głowic termostatycznych z zabezpieczeniem przed demontażem oraz zmianą nastawy montowanych na grzejnikach. Zawory regulacyjne z głowicami termostatycznymi zapewnią indywidualne sterowanie procesami rozdziału i dostawy energii cieplnej do poszczególnych grzejników, mając na celu utrzymanie temperatur wewnętrznych we wszystkich pomieszczeniach w żądanej wysokości odpowiadającej rzeczywistym potrzebom lub życzeniom użytkowników. Grzejniki pokrywają zapotrzebowanie ciepła do normowej temperatury.

3.1.4 . PROWADZENIE INSTALACJI GRZEWCZEJ

Przewody w miejscu przejścia przez strop lub ściany należy prowadzić w tulejach ochronnych wykonanych np. z cienkościennych rur z tworzywa z wypełnieniem z pianki, uszczelnionych od strony pomieszczenia silikonem, w celu swobodnego przemieszczania przewodu w przegrodzie i wyeliminowania niepożądanego tarcia.

Przepusty instalacyjne dotyczące instalacji centralnego ogrzewania przez stropy i ściany będące stropami i ścianami oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć odpowiednio opaskami zaciskowymi, masami uszczelniającymi.

Wszystkie elementy budowlane należy wykonać z materiałów NRO

3.1.5 . MATERIAŁ

Instalacje należy wykonać z rur firmy Comap typu MultiSKIN4 PEX-c/AL/PEX-c systemu SKINPress (spełniający normę PN-EN ISO 21003; DVGW DW 8501BR0402) lub innych równorzędnych typu PEX-c/AL/PEX-c z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą z aluminium zgrzewaną doczołowo o grubości od 0,4 do 1,2 mm w zależności od średnicy, współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.43 W/mK oraz max. parametry pracy 95°C i 10 bar. Do łączenia rur stosować kształtki systemowe, zaprasowywane SKINPress albo inne równorzędne, wykonane z

mosiądzu cynowanego (zwiększona odporność na agresywne oddziaływanie betonu) lub PPSU w komplecie z tuleją zaciskową ze stali nierdzewnej z systemem Visu-Control (wizualne potwierdzenie zaprasowania złączki). Połączenia wykonać zgodnie z wytycznymi firmy Comap. Instalację dla większych średnic wykonać z rur stalowych bez szwu zgodnie z PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie.

3.1.6 . IZOLACJA CIEPŁOCHRONNA

Izolację termiczną należy wykonać z otuliny typu Thermaflex FRZ firmy Thermaflex.

Wykonanie izolacji przewodów centralnego ogrzewania należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rury, na której będzie wykonywana izolacja powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Otuliny termoizolacyjne powinny być ułożone „na styk” i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny się pokrywać. Styki elementów izolacji należy zabezpieczyć odpowiednią taśmą zalecaną przez producenta izolacji.

Średnica rurociągu	Minimalna grubość izolacji [mm] (materiał o wsp. $\lambda=0,035$ W/mK)
Thermaflex FRZ	
Ø15x1,0 - Ø22x1,0	20
Ø28x1,5- Ø35x1,5	30
Ø42x1,5	40
Ø54x2,0	50
DN40	40
DN50	50

Uwaga:

Grubość materiału izolacyjnego podano dla materiału o współczynniku przenikania ciepła 0,035 W/(mK). Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

3.1.7 . SPADKI INSTALACJI GRZEWczej

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów grzewczych powinny wynosić 0,3% w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła.

Przewody mogą być układane bez spadków jeżeli grzejnik podłączony jest od poziomych przewodów rozpraszających, w takim przypadku odpowietrzenie powinno nastąpić przy grzejniku.

3.1.8 . MONTAŻ GRZEJNIKÓW

Minimalne odstępów grzejnika od elementów budowlanych:

Rodzaj grzejnika	Odstęp minimalny grzejnika					
	Od ściany grzejnikiem	Od podłogi	Od stropu podokiennika (parapetu)	Od sufitu	Od bocznej ściany gdy nie jest zamontowana armatura grzejnikowa	Od bocznej ściany gdy jest zamontowana armatura grzejnikowa
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Członowy grzejnik, stalowy, aluminiowy	5	7	7	30	15	25
Płyty stalowy	5	7	7	30	15	25

3.1.9 . ODPOWIERZENIE I ODWODNIENIE INSTALACJI

Odpowietrzenie instalacji na etapie wykonawstwa należy realizować poprzez odpowietrzniki automatyczne znajdujące się w najwyższych punktach instalacji, a także w innych miejscach stanowiących zagrożenie zapowietrzenia instalacji. Przed odpowietrznikiem automatycznym należy zamontować zawór kulowy.

3.1.10 . BADANIA SZCZELNOŚCI INSTALACJI

Po zmontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę ciśnieniową. Należy zastosować ciśnienie próbne wynoszące 0,2MPa + najwyższe ciśnienie robocze w instalacji. Próbę szczelności należy wykonać jak dla instalacji wody. Przed rozpoczęciem próby ciśnieniowej niezbędne jest odłączenie dodatkowych urządzeń instalacji, które mogą ulec uszkodzeniu lub zakłócić przebieg próby. W celu kontroli zmiany ciśnienia w najwyższym punkcie instalacji konieczne jest podłączenie manometru z dokładnością odczytu 0,01MPa. Przygotowana do próby instalacje należy wypełnić wodą i odpowietrzyć. Ciśnienie próbne podnieść do 1,5 krotnej wartości ciśnienia roboczego, jednak nie więcej niż 0,9MPa. Podczas próby wstępnej ciśnienie próbne w ciągu 30 min należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości w odstępie 10 min. W ciągu następnych 30 min próby spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06MPa. Bezpośrednio po badaniu wstępnym należy przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie pozostałe po próbie wstępnej nie może spaść więcej niż 0,02MPa. Dodatkowo podczas trwania próby należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń.

Po zakończeniu próby z wynikiem pozytywnym instalację należy dokładnie wypłukać oraz sporządzić protokół z przeprowadzonej próby. Na zakończenie wszystkich prac montażowych i zakończonych próbach ciśnieniowych należy przeprowadzić odbiór końcowy. Prace odbiorowe należy przeprowadzić

zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” COBRTI INSTAL Zeszyt 6. Protokół końcowy wraz z protokołami częściowymi i protokołami z prób szczelności przekazać Inwestorowi.

3.1.11 . WYTYCZNE P.POZ.

Wykonana instalacja nie stwarza zagrożenia pożarowego. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia p.poz. stosować systemy ochrony przeciwpożarowej w postaci tulej, mas, opasek lub osłon ogniochronnych w zależności od typu przegrody lub materiału przewodu. Przewidzieć możliwość wyłączania układu instalacji grzewczej w przypadku pożaru.

3.1.12 . WYTYCZNE MONTAŻOWE

Wszystkie prace budowlano-montazowe i odbiory wykonać zgodnie z zasadami BHP Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 06.02.2003r. („Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlanych”), wg obowiązujących norm i przepisów oraz warunków technicznych wynikających ze stosownych przepisów, jak również wymogów producentów lub dostawców poszczególnych urządzeń.

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów. Należy sprawdzić zgodność zamówionych i zakupionych elementów i urządzeń z zawartymi w specyfikacji dokumentacji technicznej. Należy zwrócić uwagę na kompletność dostaw, czy nie mają uszkodzeń, a montaż i uruchomienie poszczególnych instalacji oraz urządzeń należy zlecić wyspecjalizowanej i autoryzowanej firmie.

Podczas montażu należy przestrzegać następujących przepisów:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw 02.75.690 z dnia 15 czerwca 2002 r. wraz z ewentualnymi późniejszymi zmianami).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montazowych. Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”. ARKADY, Warszawa 1988 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1994 r.

3.1.13 . WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE

Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami. Należy przestrzegać czystości wody grzewczej. Pod względem własności fizyko-chemicznych woda grzewcza powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-93/C-04607. Nie opróżniać instalacji z wody na czas dłuższy niż to konieczne. Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.

3.1.14 . WYTYCZNE MIĘDZYBRANŻOWE

Branża budowlana:

Należy przygotować bruzdy oraz przejścia przez przegrody poziome i pionowe pod przewody centralnego ogrzewania. W przegrodach należy osadzić rury ochronne dla przewodów c.o.

3.1.15 . UWAGI

- całość robót wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” oraz obowiązującymi przepisami BHP w zakresie robót budowlano-montażowych.
- instalacja podlega rozruchowi,
- 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,
- wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP,
- zastosowane urządzenia techniczne i materiały winny posiadać certyfikat zgodności z PN lub zgodność z aprobatą techniczną wraz z oceną higieniczno-sanitarną pozwalającą na stosowanie w budownictwie oraz odpowiadać
- wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z “Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II, przy przestrzeganiu obowiązujących przepisów BHP i przeciwpożarowych.

4. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

CO 01	Rzut parteru+ rzut piwnicy – instalacja grzewcza
CO 02	Rzut I piętra – instalacja grzewcza
CO 03	Rzut II piętra – instalacja grzewcza
CO 04	Rzut III piętra – instalacja grzewcza

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

5.1 . INSTALACJA GRZEWCZA

	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek				
COMAP SKINPress				
Rury - COMAP SKINPress				
	Rura MultiSKIN4 w sztangach	32 x 3,0	8	m
	Rura MultiSKIN4 w sztangach	40 x 3,5	192	m
	Rura MultiSKIN4 w sztangach	50 x 4,0	161	m
	Rura MultiSKIN4 w sztangach	63 x 4,5	107	m
	Rura MultiSKIN4 w zwojach	16 x 2,0	1162	m
	Rura MultiSKIN4 w zwojach	20 x 2,0	407	m
	Rura MultiSKIN4 w zwojach	26 x 3,0	136	m
	Rura MultiSKIN4 w zwojach	32 x 3,0	53	m
Kształtki - COMAP SKINPress				
	9815 Nypel przejściowy	$\frac{3}{4}$ "z - $\frac{3}{4}$ "z	1	szt.
	S7090V Kolano 90°	16 - 16	137	szt.
	S7090V Kolano 90°	20 - 20	18	szt.
	S7090V Kolano 90°	26 - 26	3	szt.
	S7090V Kolano 90°	32 - 32	2	szt.
	S7090V Kolano 90°	40 - 40	16	szt.
	S7090V Kolano 90°	50 - 50	8	szt.
	S7090V Kolano 90°	63 - 63	14	szt.
	S7092GV - Kolano - gwint zewnętrzny	26 - $\frac{3}{4}$ "z	1	szt.
	S7130GV Trójkąt przelotowy - gwint wewnętrzny	26 - $\frac{3}{4}$ "w - 26	1	szt.
	S7130GV Trójkąt przelotowy - gwint wewnętrzny	40 - 1" w - 40	4	szt.
	S7130GV Trójkąt przelotowy - gwint wewnętrzny	50 - 1" w - 50	6	szt.
	S7130RV Trójkąt redukcyjny	16 - 20 - 16	40	szt.
	S7130RV Trójkąt redukcyjny	20 - 16 - 16	40	szt.
	S7130RV Trójkąt redukcyjny	20 - 16 - 20	4	szt.
	S7130RV Trójkąt redukcyjny	20 - 20 - 16	46	szt.
	S7130RV Trójkąt redukcyjny	20 - 26 - 16	8	szt.

	S7130RV Trójnik redukcyjny	20 - 26 - 20	12	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	26 - 16 - 20	6	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	26 - 16 - 26	10	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	26 - 20 - 16	2	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	26 - 20 - 20	12	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	26 - 20 - 26	6	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	26 - 26 - 16	2	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	26 - 26 - 20	6	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	26 - 32 - 26	2	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	32 - 16 - 32	6	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	32 - 20 - 32	14	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	32 - 26 - 26	3	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	32 - 32 - 26	6	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	40 - 26 - 40	22	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	40 - 32 - 40	4	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	50 - 26 - 50	18	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	50 - 40 - 50	1	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	63 - 26 - 63	8	szt.
	S7130RV Trójnik redukcyjny	63 - 40 - 63	1	szt.
	S7130V Trójnik równoprzelotowy	16 - 16 - 16	116	szt.
	S7130V Trójnik równoprzelotowy	20 - 20 - 20	4	szt.
	S7130V Trójnik równoprzelotowy	40 - 40 - 40	4	szt.
	S7130V Trójnik równoprzelotowy	50 - 50 - 50	2	szt.
	S7130V Trójnik równoprzelotowy	63 - 63 - 63	4	szt.
	S7240V Złączka redukcyjna	26 - 16	32	szt.
	S7240V Złączka redukcyjna	26 - 20	29	szt.
	S7240V Złączka redukcyjna	32 - 16	2	szt.
	S7240V Złączka redukcyjna	32 - 20	12	szt.
	S7240V Złączka redukcyjna	32 - 26	11	szt.
	S7240V Złączka redukcyjna	40 - 26	8	szt.
	S7240V Złączka redukcyjna	40 - 32	8	szt.

	S7240V Złączka redukcyjna	50 - 32	2	szt.
	S7240V Złączka redukcyjna	50 - 40	10	szt.
	S7240V Złączka redukcyjna	63 - 40	2	szt.
	S7240V Złączka redukcyjna	63 - 50	10	szt.
	S7243GV Złączka prosta - gwint wewnętrzny	40 - ¾"w	1	szt.
	S7243GV Złączka prosta - gwint wewnętrzny	40 - 1¼"w	4	szt.
	S7243GV Złączka prosta - gwint wewnętrzny	50 - 1½"w	1	szt.
	S7243GV Złączka prosta - gwint wewnętrzny	63 - 2"w	8	szt.
	S7243GV Złączka prosta - gwint zewnętrzny (stożkowy)	16 - ½"z	14	szt.
	S7243GV Złączka prosta - gwint zewnętrzny (stożkowy)	20 - ½"z	21	szt.
	S7243GV Złączka prosta - gwint zewnętrzny (stożkowy)	20 - ¾"z	10	szt.
	S7243GV Złączka prosta - gwint zewnętrzny (stożkowy)	26 - ¾"z	24	szt.
	S7243GV Złączka prosta - gwint zewnętrzny (stożkowy)	26 - 1"z	1	szt.
	S7243GV Złączka prosta - gwint zewnętrzny (stożkowy)	32 - 1"z	10	szt.
	S7243GV Złączka prosta - gwint zewnętrzny (stożkowy)	40 - 1¼"z	9	szt.
	S7243GV Złączka prosta - gwint zewnętrzny (stożkowy)	50 - 1½"z	7	szt.
	S7243GV Złączka prosta - gwint zewnętrzny (stożkowy)	63 - 2"z	10	szt.
	S7270V Mufa	40 - 40	17	szt.
	S7270V Mufa	50 - 50	11	szt.
	S7270V Mufa	63 - 63	10	szt.
	S7359GV Złączka prosta - półrubunek z gwintem i uszcz. płaskim	32 - 1¼"w	2	szt.
	S7359GV-E Złączka prosta - półśr. z gw. 3/4" Euroconus, o-ring	16 - ¾"w	380	szt.
	S7359GV-E Złączka prosta - półśr. z gw. 3/4" Euroconus, o-ring	20 - ¾"w	48	szt.
Rury stalowe średnie wg PN-H-74200:1998				
Rury - Rury stalowe średnie wg PN-H-74200:1998				
	Rura stal. k=0.15	DN 65	19	m
	Rura stal. k=0.15	DN 100	42	m

Kształtki - Rury stalowe średnie wg PN-H-74200:1998				
	Kolano 90°	65	10	szt.
	Kolano 90°	100	14	szt.
Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe				
Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe				
	Kołnierz PN10	K40 PN10	4	szt.
	Kołnierz PN10	K50 PN10	2	szt.
	Kołnierz PN10	K65 PN10	2	szt.
	Mufa calowa redukcyjna	1¼" w - 1" w	1	szt.
	Mufa calowa równoprzelotowa	4" w - 4" w	1	szt.
	Nypel calowy redukcyjny	1" z - ¾" z	4	szt.
	Nypel calowy redukcyjny	1¼" z - 1" z	1	szt.
	Nypel calowy redukcyjny	2" z - 1½" 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	4	szt.
	Złączka w/z calowa redukcyjna	1" z - ½" w	3	szt.
	Złączka w/z calowa redukcyjna	1¼" z - ¾" w	1	szt.

	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie zaworów i armatury				
BALLOREX zawory regulacyjne i pomiarowe				
Zawory - BALLOREX zawory regulacyjne i pomiarowe				
	Ballorex DP (20-65kPa)	32	1	szt.
COMAP - zawory termostatyczne, podpionowe i motylkowe				
Zawory - COMAP - zawory termostatyczne, podpionowe i motylkowe				
	Ballorex DP (5-25kPa)	20	1	szt.
	Ballorex DP (5-25kPa)	32	1	szt.
	Ballorex DP (5-25kPa)	40	2	szt.
	Ballorex Dynamic	25S	1	szt.
	Kątowy moduł przyłączeniowy H 965E	15	214	szt.
	Zawór kulowy 640 z dźwignią GW-GW	15	6	szt.

	Zawór kulowy 640 z dźwignią GW-GW	20	11	szt.
	Zawór kulowy 640 z dźwignią GW-GW	25	5	szt.
	Zawór kulowy 640 z dźwignią GW-GW	32	2	szt.
	Zawór kulowy 640 z dźwignią GW-GW	50	1	szt.
	Zawór kulowy 640 z dźwignią GW-GW	65	1	szt.
	Zawór Partner 750PV	20	1	szt.
	Zawór Partner 750PV	40	1	szt.
	Zawór Partner 750PV	50	3	szt.
	Zawór precyzyjnej regulacji 751	15	13	szt.
	Zawór precyzyjnej regulacji 751	20	7	szt.
	Zawór precyzyjnej regulacji 751	25	2	szt.
	Zawór precyzyjnej regulacji 751 B	50	1	szt.
	Zawór precyzyjnej regulacji 751 B	65	1	szt.
Inne - COMAP - zawory termostatyczne, podpionowe i motylkowe				
	Filtr osadnikowy 1125 GW PN32	1¼"z	1	szt.
VK - zbiorczy katalog				
Głowice/Siłowniki - VK - zbiorczy katalog				
	Głowica termost. do 013G0360		214	szt.

	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
Zestawienie grzejników						
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	11KV/400	400	720	61	2	szt.
	11KV/500	500	400	61	3	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	11KV/500	500	520	61	5	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	11KV/500	500	600	61	1	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	11KV/500	500	720	61	3	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	11KV/500	500	800	61	6	szt.
	22KV/400	400	400	105	1	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					

	22KV/400	400	520	105	2	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	22KV/400	400	800	105	11	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	22KV/400	400	920	105	6	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	22KV/400	400	1000	105	4	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	22KV/400	400	1400	105	1	szt.
	22KV/500	500	400	105	1	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	22KV/500	500	520	105	7	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	22KV/500	500	600	105	4	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	22KV/500	500	720	105	10	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	22KV/500	500	800	105	14	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	22KV/500	500	920	105	11	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	22KV/500	500	1000	105	7	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	22KV/500	500	1120	105	22	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	22KV/500	500	1200	105	7	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					

	22KV/500	500	1400	105	4	szt.
	33KV/400	400	720	166	3	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	33KV/400	400	800	166	13	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	33KV/400	400	920	166	11	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	33KV/400	400	1320	166	1	szt.
	33KV/500	500	800	166	1	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	33KV/500	500	920	166	2	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	33KV/500	500	1000	166	13	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	33KV/500	500	1120	166	16	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	33KV/500	500	1200	166	1	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	33KV/500	500	1600	166	1	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	33KV/500	500	1800	166	1	szt.
	33KV/600	600	1120	166	2	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	33KV/600	600	1200	166	1	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	33KV/600	600	1320	166	12	szt.
	33KV/900	900	520	166	1	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					

	33KV/900	900	1320	166	1	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	33KV/900	900	1400	166	1	szt.
V&N COSMO zaworowe						
	Grzejniki - V&N COSMO zaworowe					
	33KV/900	900	1600	166	1	szt.

	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie izolacji				
Katalog izolacji standardowych				
	Otuliny - Katalog izolacji standardowych			
	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 114 mm	100 mm	42	m
	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	20 mm	1134	m
	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	20 mm	455	m
	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 25 mm	20 mm	116	m
	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	30 mm	72	m
	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	30 mm	207	m
	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 54 mm	50 mm	143	m
	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 63 mm	60 mm	99	m
	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 76 mm	70 mm	19	m