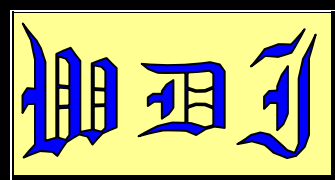


WDI – BIURO PROJEKTÓW I NADZORÓW BUDOWLANYCH	
Spółka z o.o.	
	UL. OBOZOWA 60B
	62- 800 KALISZ
	Telefon /62/ 501 23 93 mail: wdikalisz@pro.onet.pl

PROJEKT TERMOMODERNIZACJI

Nazwa projektu: TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W KOŚCIELCU GM. MYCIELIN

Adres obiektu budowlanego: Kościelec 9 , 62-831 Korzeniew , gmina Mycielin

Kategoria obiektu budowlanego: IX

Jednostka ewidencyjna: 300701_2 Gmina Mycielin

Obręb ewidencyjny: 0008 Kościelec

Nr działki: 224

Inwestor: Gmina Mycielin z siedzibą w Słuszkowie
Słuszków 27 , 62-831 Korzeniew

Nazwa i adres jednostki projektowania: WDI – BIURO PROJEKTÓW I NADZORÓW BUDOWLANYCH Sp. z o. o.
ul. Obozowa 60b, 62 – 800 Kalisz

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR. UPR. BUD.	PODPIS
Projektant: (branża architektoniczna)	mgr inż. arch. P. Sturgólewski specjalność: architektoniczna	393/70	
Projektant: (branża elektryczna)	mgr inż. Adam Kurzawski specjalność: instalacyjno-inżynierska	495/88/UW	
Projektant: (branża sanitarna)	mgr inż. Tadeusz Kukuła specjalność: instalacyjno-inżynierska	190/94	

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR. UPR. BUD.	PODPIS
Asystent proj.:	mgr Mateusz Kukuła	-	
Kier projektu:	mgr inż. Tadeusz Kukuła	190/94	

Data opracowania: Kwiecień 2020

SPIS TREŚCI

1. Strona tytułowa.
2. Spis treści.
3. Oświadczenie projektantów.
4. Opis techniczny.
 - I. Dane ogólne.
 - II. Opis stanu istniejącego.
 - III. Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
 - IV. Opis branży elektrycznej.
 - V. Opis branży sanitarnej.
 - VI. Uwagi końcowe.
5. Informacja BIOZ.
6. Część rysunkowa.
 - Plan sytuacyjny , w skali 1:500 rys.1
 - Rzut przyziemia - inwentaryzacja , w skali 1:100 rys.2
 - Rzut I piętra szkoły i dachów łącznika oraz przedszkola - inwentaryzacja , w skali 1:100 rys.3
 - Rzut II piętra szkoły - inwentaryzacja , w skali 1:100 rys.4
 - Rzut dachu szkoły - inwentaryzacja , w skali 1:100 rys.5
 - Przekrój A-A - inwentaryzacja , w skali 1:50 rys.6
 - Przekrój B-B - inwentaryzacja , w skali 1:50 rys.7
 - Przekrój C-C - inwentaryzacja , w skali 1:50 rys.8
 - Elewacje 1 - inwentaryzacja , w skali 1:200 rys.9
 - Elewacje 2 - inwentaryzacja , w skali 1:200 rys.10
 - Rzut przyziemia - stan projektowany , w skali 1:100 rys.A1
 - Rzut I piętra szkoły i dachów łącznika oraz przedszkola - stan projektowany , w skali 1:100 rys.A2
 - Rzut I piętra szkoły i dachów łącznika oraz przedszkola - inwentaryzacja , w skali 1:100 rys.A3
 - Rzut dachu szkoły - stan projektowany , w skali 1:100 rys.A4
 - Przekrój A-A - stan projektowany , w skali 1:50 rys.A5
 - Przekrój B-B - stan projektowany , w skali 1:50 rys.A6
 - Przekrój C-C - stan projektowany , w skali 1:50 rys.A7
 - Elewacje 1 - stan projektowany , w skali 1:200 rys.A8
 - Elewacje 2 - stan projektowany , w skali 1:200 rys.A9
 - Zestawienie stolarki okiennej i drzwiowej zewnętrznej , w skali 1:100 rys.A10
 - Układ warstw ocieplenia rys.A11
 - Sposób klejenia płyt termoizolacyjnych rys.A12
 - Rozmieszczenie łączników mocujących płyty rys.A13
 - Zbrojenie narożników otworów rys.A14
 - Układanie płyt izolacji termicznej – naroże rys.A15
 - Zbrojenie narożników rys.A16
 - Szczegół ocieplenia z parapetem rys.A17
 - Rzut dachu - Instalacja odgromowa , w skali 1:100 rys.E01
 - Rzut przyziemia - Instalacja wew. c.o. , w skali 1:100 rys.S1
 - Rzut I piętra - Instalacja wew. c.o. , w skali 1:100 rys.S2
 - Rzut II piętra - Instalacja wew. c.o. , w skali 1:100 rys.S3
 - Rzut przyziemia - Instalacja c.w.u. , w skali 1:100 rys.S4
 - Schemat technologiczny kotłowni węglowej c.o. i c.w.u. rys.S5
 - Rzut kotłowni węglowej c.o. i c.w.u. - branża sanitarna , w skali 1:50 rys.S6
7. Załączniki:
 - Uprawnienia budowlane i zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budowlanych projektantów
 - przykładowa karta katalogowa tynku silikonowego StoSilco QS K
 - obliczenia instalacji centralnego ogrzewania

Oświadczenie

Zgodnie z art. 20. ust. 4. obowiązującego Prawa Budowlanego (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1186 z późn. zm.) oświadczam, że projekt termomodernizacji pn. "Termomodernizacja budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Kościelcu , gm. Mycielin" (działka nr 224, obręb: 0008 Kościelec, jednostka ewidencyjna: 300701_2 Gmina Mycielin), wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

OPIS TECHNICZNY

do projektu termomodernizacji budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Kościelcu , gm. Mycielin , działka nr 224, obręb: 0008 Kościelec, jednostka ewidencyjna: 300701_2 Gmina Mycielin

I. Dane ogólne:

1.1. Inwestor:

*Gmina Mycielin z siedzibą w Słuszkowie
Słuszków 27 , 62-831 Korzeniew*

1.2. Adres obiektu:

*Kościelec 9 , 62-831 Korzeniew , gmina Mycielin
(działka o nr geod.: 224)*

1.3. Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora.
- Obowiązujące akty i normy prawne.
- Wizja lokalna wraz z pomiarami z natury.
- Istniejąca dokumentacja:
 - „Audyty energetyczny budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Kościelcu , gm. Mycielin” oprac. A. Moźdzanowski , 2020

1.4. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt termomodernizacji dotyczący ocieplenia ścian zewnętrznych i dachu budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Kościelcu. Projektuje się też wymianę istniejącej stolarki okiennej i drzwiowej zewnętrznej na nową o wymaganych parametrach.

Projekt w branży elektrycznej przewiduje wymianę instalacji odgromowej na nową o wymaganych parametrach.

Projekt w branży sanitarnej przewiduje modernizację ogrzewania (wymianę istniejącego kotła węglowego na ekogroszek na nowy klasy V wraz z nową instalacją c.o.) i nową instalację c.w.u. na parterze wraz z demontażem starej instalacji.

Inwestycja została zaprojektowana tak aby zostały spełnione warunki dotyczące maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła U w odniesieniu do WT 2021 według zaleceń uprzednio przeprowadzonego audytu energetycznego budynku.

Projektowana termomodernizacja nie wymaga uzgodnienia z Wojewódzkim Konserwatorem Ochrony Zabytków.

1.5. Dane liczbowe:

Powierzchnia zabudowy	- 682,45 m ²
Kubatura	- 3638.45 m ³
Powierzchnia użytkowa	- 897,88 m ²
Długość budynku	- 35,27 m
Szerokość budynku	- 31,44 m
Wysokość budynku	- 11,83 m (budynek niski)
Ilość kondygnacji	- 3/1
Podpiwniczenia	- brak

1.6. Spis pomieszczeń:

ZESPÓŁ SZKOLNO-PRZEDSZKOLNY W KOŚCIELCU		
Nr pom.	Pomieszczenie	Powierzchnia użytkowa
		m ²
Przyziemie		559,19
0.1	WIATROŁAP 1	5,53
0.2	KORYTARZ PRZYZIEMIA Z KLATKĄ SCHODOWĄ	37,22
0.3	KLATKA SCHODOWA	12,08
0.4	SALA KOMPUTEROWA	50,77
0.5	POK. NAUCZYCIELSKI	14,80
0.6	SALA LEKCYJNA 1	48,42
0.7	KORYTARZ ŁĄCZNIKA	41,70
0.8	WIATROŁAP 2	3,55
0.9	KOTŁOWNIA	29,37
0.10	WC MĘSKIE	15,81
0.11	WC DAMSKIE	14,83
0.12	KORYTARZ PRZYZIEMIA	28,90
0.13	MAGAZYN 1	5,95
0.14	SZATNIA	36,49
0.15	SALA LEKCYJNA 2	35,43
0.16	KORYTARZ PRZEDSZKOLA	32,90
0.17	WIATROŁAP 3	2,03
0.18	POM. KSERO	4,32
0.19	SALA PRZEDSZKOLA 1	35,56
0.20	PRZEDSIONEK SALI	2,46
0.21	SALA PRZEDSZKOLA 2	35,45
0.22	WC PRZEDSZKOLA	7,11
	RAZEM:	500,68

0.23	WC 1 PRYWATNE	6,40
0.24	PRZEDPOKÓJ 1 PRYWATNY	6,48
0.25	POKÓJ 1 PRYWATNY	17,94
0.26	POKÓJ 2 PRYWATNY	17,39
0.27	KUCHNIA 1 PRYWATNA	10,30
	RAZEM:	58,51
I Piętro		166,53
1.1	KLATKA SCHODOWA I PIĘTRA	12,09
1.2	KORYTARZ I PIĘTRA Z KLATKĄ SCHODOWĄ	30,93
1.3	SALA LEKCYJNA 3	33,75
1.4	SEKRETARIAT	11,10
1.5	GABINET DYREKTORA	14,93
1.6	SALA LEKCYJNA 4	30,28
1.7	SALA LEKCYJNA 5	33,45
II Piętro		172,16
2.1	KLATKA SCHODOWA II PIĘTRA	13,29
2.2	KORYTARZ II PIĘTRA	13,03
2.3	MAGAZYN 2	14,82
2.4	SALA LEKCYJNA 6	34,04
2.5	ZAPLECZE SALI	3,76
2.6	BIBLIOTEKA	15,83
2.7	WC MĘSKIE	1,72
2.8	WC DAMSKIE	1,73
2.9	SALA LEKCYJNA 7	25,17
	RAZEM:	123,39
2.10	PRZEDPOKÓJ 2 PRYWATNY	5,43
2.11	WC 2 PRYWATNE	3,08
2.12	KUCHNIA 2 PRYWATNA	7,44
2.13	POKÓJ 3 PRYWATNY	17,66
2.14	POKÓJ 4 PRYWATNY	15,16
	RAZEM:	48,77
	RAZEM:	897,88

POW. UŻYTKOWA SZKOŁY , ŁĄCZNIKA PRZEDSZKOLA I PRZEDSZKOLA:	790,60
POW. UŻYTKOWA 2 LOKALI MIESZKALNYCH:	107,28
% POW. UŻYTKOWEJ LOKALI MIESZKALNYCH Z CAŁOŚCI POW. UŻYTKOWEJ:	11,95

II. Opis stanu istniejącego:

2.1. Charakterystyka obiektu:

Analizowany budynek pełni obecnie funkcję zespołu szkolno-przedszkolnego w miejscowości Kościelec, gmina Mycielin. Bryła kompleksu rozczłonkowana, składająca się z 3 głównych części oraz 2 łączników.

Główny budynek szkoły to budynek 3-kondygnacyjny z roku 1933, w rzucie w kształcie prostokąta, o ścianach zewnętrznych z cegły ceramicznej pełnej o stropach międzykondygnacyjnych z płyt kanałowych, dachu kopertowym opartym na płycie żelbetowej z zasypką, pokrytym papą.

Budynek przedszkola z lokalem mieszkalnym to budynek parterowy z końca lat 60. XX wieku połączony parterowym łącznikiem ze starszym budynkiem szkoły, w rzucie w kształcie wydłużonego prostokąta, o ścianach zewnętrznych z cegły ceramicznej pełnej, o stropodachu na stropie Akermana, jednospadowym, pokrytym papą.

Łącznik przedszkola - budynek parterowy, w rzucie w kształcie prostokąta, o ścianach zewnętrznych z cegły ceramicznej pełnej, o stropodachu na stropie Akermana, dwuspadowym, pokrytym papą.

Okna zewnętrzne z kształtowników PVC 3-lub 5-komorowych, z szybą 1-kom.z lat 2002-2008.

Drzwi zewnętrzne główne z kształtowników aluminiowych ciepłych, z panelem ocieplonym, z częściowym przeszkleniem, z naświetlem bocznym 1-kom., drzwi zewnętrzne do klatki schodowej, ewakuacyjne na korytarz łącznika oraz do przedszkola metalowe pełne gr. 3 cm; drzwi zewnętrzne do lokalu mieszkalnego z płyty MDF; drzwi zewnętrzne do kotłowni stalowe, pełne, nieocieplone.

Budynek sali gimnastycznej z roku 2010 połączony łącznikiem z budynkiem parterowym przedszkola nie wchodzi w zakres audytu.

Ogrzewanie budynków z istniejącej kotłowni na ekogroszek zlokalizowanej w przyziemiu w łączniku przedszkola z wejściem z zewnątrz z poziomu terenu. W budynku zastosowano grzejniki płytowe, żeberkowe i fawiry.

Budynek nie posiada centralnej instalacji produkcji i dystrybucji ciepłej wody użytkowej. Zaopatrzenie umywalek w pomieszczeniach sanitarnych w przyziemiu szkoły i łącznika przedszkola odbywa się z podgrzewacza z kotłowni, dla I piętra i II piętra szkoły,

budynku przedszkola, sali gimnastycznej odbywa się z instalacji miejscowej podgrzewanej elektrycznie.

Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne i stolarkę okienną.

Do całości budynku doprowadzone jest przyłącze kanalizacyjne, elektroenergetyczne i telekomunikacyjne. Wody opadowe odprowadzane na teren własny posesji.

2.2. Opis stanu technicznego elementów budowlanych podlegających termomodernizacji:

- Ściany zewnętrzne budynku murowane z cegły pełnej grubości 51 cm, 43 cm, 38 cm i 25 cm, obustronnie tynkowane, bez izolacji termicznej.
- Stropy międzykondygnacyjne budynku szkoły z płyt kanałowych gr. 24 cm.
- Stropodach budynku szkoły kopertowy o konstrukcji z płyt korytkowych zbrojonych DK-Z 270 - gr. 10 cm, pokrycie z papy asfaltowej na lepiku, w pasie dolnym strop z *żelbetowy* - gr. 12 cm, na stropie warstwa izolacji z wiórobetonu i wiórotrocinobetonu.
- Stropodach budynku łącznika dwuspadowy wykonany na stropie Akermana gr. 22 cm, pokrycie z papy asfaltowej na lepiku, bez izolacji termicznej.
- Stropodach budynku przedszkola jednospadowy wykonany na stropie Akermana gr. 22 cm, pokrycie z papy asfaltowej na lepiku, bez izolacji termicznej.
- Stolarka okienna wykonana z profili PCV.
- Drzwi zewnętrzne aluminiowe, półpełne, drzwi stalowe pełne do kotłowni, drzwi metalowe pełne oraz z płyty MDF.
- Posadzki wg zestawienia pomieszczeń.

Stan techniczny podstawowych elementów konstrukcyjnych jest dobry. Mogą one nadal pełnić bezpiecznie swoje funkcje. Jednak przegrody zewnętrzne nie spełniają wymagań dotyczących maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła U. Ściany zewnętrzne, stropodach, stolarka okienna i drzwiowa wg audytu podlegają termomodernizacji.

III. Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

3.1. Ściany zewnętrzne.

Należy przygotować istniejącą powierzchnię elewacji do robót termomodernizacyjnych – usunięcie wykwitów, odprysków, odwarstwień, kurzu, pyłu, brudu itp. Po ustawieniu rusztowań należy również sprawdzić stan ścian zewnętrznych poprzez obstukanie młotkiem. Braki należy uzupełnić tynkiem cementowo – wapiennym. Należy zdemontować również wszystkie obróbki blacharskie zamocowane zbyt blisko powierzchni ściany oraz wszystkie inne elementy naścienne przeszkadzające w termomodernizacji obiektów (do ponownego montażu w tym samym miejscu po robotach). Po uprzednim sprawdzeniu i ewentualnym uzupełnieniu ścian należy je zmyć wodą pod ciśnieniem z użyciem detergentów. Następnie ściany należy zagruntować gruntem głęboko penetrującym.

Zaprojektowano ocieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianowymi EPS gr. 15 cm $\lambda=0,031$ W/(m²*K) od poziomu cokołu do okapu. Ocieplenie ścian wykonać do okapu budynku szkoły i łącznika przedszkola oraz do nowego poziomu murków attykowych budynku przedszkola.

Istniejący cokół budynku szkoły ocieplić od poziomu terenu (h~40cm n.p.t.) płytami styropianowymi XPS gr. 5 cm $\lambda=0,031$ (nowa grubość cokołu wyniesie około 12 cm).

Zaprojektowano wytworzenie cokołu na budynkach łącznika do przedszkola i przedszkola poprzez ocieplenie istniejących ścian budynku od poziomu terenu (h~40-90 cm n.p.t. ze spadkiem terenu) płytami styropianowymi XPS gr. 12 cm $\lambda=0,031$.

Przed rozpoczęciem przyklejania płyt do ściany należy zamocować aluminiową listwę startową. Płyty przyklejać do ścian zaprawą klejową. Zaprawę należy nałożyć kielnią po obwodzie płyty pasmem szerokości 3-4 cm i kilkoma plackami o średnicy ok. 8 cm. Nałożona zaprawa, po dociśnięciu płyty powinna pokryć min. 40% jej powierzchni. Płyty należy mocować ściśle jedna przy drugiej, w jednej płaszczyźnie, z zachowaniem mijankowego układu styków pionowych. Po związaniu zaprawy, płyty można szlifować papierem ściernym i przystąpić do dodatkowego mocowania łącznikami mechanicznymi. Ilość łączników powinna wynosić min 6 szt/m². Po montażu łączników należy przystąpić do wykonania warstwy zbrojonej. Warstwę zbrojoną wykonać należy nakładając zaprawę klejową na przeszlifowane i odpylone płyty i wtapiać siatkę z włókna polipropylenowego o

gęstości min. 145g/m². Ocieplenia na cokole wykonać z zabezpieczeniem wyprawą klejową na siatce i izolacją przeciwwilgociową pionową z mas dyspersyjnych.

Kolumny przy głównym wejściu do odtworzenia ze styropianu EPS gr. 15 cm $\lambda=0,031$ W/mK oraz gzyms nad wejściem do odtworzenia ze styroduru gr. ~5 cm dł. ~330 cm lub z innych elementów sztukateryjnych, odtworzenia wykonać wg szczegółowych pomiarów oryginałów z natury wykonanymi przez Wykonawcę przed robotami termomodernizacyjnymi.

Na ścianach zewnętrznych, kolumnach, jak i na cokole projektuje się tynk cienkowarstwowy silikonowy z kolorem w masie wg kolorystyki elewacji lub równoważny uzgodniony z Inwestorem.

3.2. Stropodach.

Na budynku szkoły, łącznika przedszkola i przedszkola zaprojektowano ocieplenie całego stropodachu poprzez zewnętrzny montaż (klejenie + mocowanie mechaniczne) warstwy styropianu obustronnie laminowanego papą EPS $\lambda=0,036$ gr. 25 cm (twardy styropian dachowy). W projekcie uwzględniono położenie nowego pokrycia z papy termozgrzewalnej (nawierzchniowej + podkładowej). Istniejące pokrycie dachu pod nową warstwą ocieplenia pozostaje bez zmian, wymaga oczyszczenia i miejscowego naprawienia. Konstrukcja dachu pozostaje nienaruszona.

Proj. nadmurowanie murku attykowego przedszkola o 35 cm ponad poziom istn. murku wraz z położeniem nowych obróbek blacharskich. Położyć nowy tynk cienkowarstwowy silikonowy z kolorem w masie na wszystkich kominach.

Projekt przewiduje montaż 20 kominków wentylacyjnych z PCV o średnicy 110 mm wg rzutu dachów dla odprowadzenia pary wodnej z pokrycia dachu i wietrzenia warstwy termomodernizacji.

Nowa instalacja odgromowa na proj. rysunkach części elektrycznej.

3.3. Posadzki/podłogi na gruncie.

Istniejące wg zestawienia pomieszczeń na rysunkach. Kładzenie nowych płytek gresowych podłogowych technicznych 30x30 cm na posadzce betonowej kotłowni.

3.4. Stolarka okienna.

Wymiana istniejącej stolarki okiennej na nową, PCV, uchylno-rozwieraną, o współczynniku przenikania ciepła $U=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, szyby zespolone, potrójne, szyba O-2 od wewnątrz, z ciśnieniowymi nawiewnikami powietrza montowanymi w górnej ramie wg rysunków elewacji i zestawienia stolarki. Parapety wewnętrzne wykonać z konglomeratu wg koloru rysunków elewacji.

3.5. Stolarka drzwiowa.

Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową PCV i aluminiową, o współczynniku przenikania ciepła $U=1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$: półpełne przeszklone szybą O-2 i pełne wg rysunków elewacji i zestawienia stolarki.

Stolarka drzwiowa wewnętrzna istniejąca – bez zmian.

3.6. Rynny i rury spustowe.

Demontaż istniejących rynien i rur spustowych stalowych i ich utylizacja, po robotach termomodernizacyjnych montaż nowych rynien i rur spustowych stalowych powlekanych wg rysunku dachu.

3.7. Obróbki blacharskie.

W związku z ociepleniem ścian zewnętrznych budynku, wymianą stolarki oraz nadmurowaniem ścianek attykowych do odpowiedniego poziomu, istnieje konieczność wymiany obróbek blacharskich, położenia nowych pasów nadrynnowych i podrynnowych oraz parapetów okiennych. Obróbki blacharskie oraz parapety zewnętrzne wykonać z blachy stalowej powlekanej wg koloru rysunków elewacji.

3.8. Kominy.

Rozebranie istniejących nakryw kominowych, nadmurowanie istniejących kominów o 25 cm oraz zamontowanie nowych nakryw kominowych wraz z odtworzeniem otworów wentylacyjnych w kominach. Położenie nowego tynku cementowo-wapiennego kat. III na

nadmurowaniach i nakrywach. Położenie nowego tynku na kominach wg kolorystyki elewacji.

3.9. Inne roboty.

Demontaż istniejących krat okiennych oraz ich odmalowanie (sztuk 6) i ich ponowny montaż po robotach termomodernizacyjnych na tych samych otworach okiennych. Zamknięcie otworu zewnętrznego wylazu na dach wym. 60 x 60 cm przez montaż płyty OSB. Montaż nowej drabiny z kabłąkiem (h~9 m) wykonanej ze stali nierdzewnej w miejscu zaznaczonym na rysunkach technicznych. Zerwanie starych płytek ze schodów zewnętrznych. Położenie nowych płytek gresowych antypoślizgowych na schodach zewnętrznych. Kładzenie nowych płytek gresowych ściennych 30x60 cm na ścianach w pom. kotłowni na wysokość 2 m. Położenie nowej warstwy gładzi gipsowej na istniejącym tynku ścian kotłowni powyżej 2 m oraz na suficie kotłowni, oraz ich dwukrotne pomalowanie farbami emulsyjnymi na kolor biały. Pozostałe roboty naprawcze posadzek i ścian po śladzie instalacyjnym przewidziane w części branżowej.

3.10. Dane wykazujące, że przyjęte w projekcie rozwiązania budowlane spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w WT na rok 2021.

Lp	Przegroda	Uk(W/m ² K)	Uk(max)(W/m ² K)
1.	Ściany zewnętrzne z cegły pełnej gr. 51 cm (proj. styropian EPS gr. 15 cm $\lambda=0,031$)	0,175	0,200
	Ściany zewnętrzne z cegły pełnej gr. 43 cm (proj. styropian EPS gr. 15 cm $\lambda=0,031$)	0,179	0,200
	Ściany zewnętrzne z cegły pełnej gr. 38 cm (proj. styropian EPS gr. 15 cm $\lambda=0,031$)	0,180	0,200
	Ściany zewnętrzne z cegły pełnej gr. 25 cm (proj. styropian EPS gr. 15 cm $\lambda=0,031$)	0,186	0,200
2.	Stropodach budynku szkoły (proj. styropian obustronnie laminowany papą EPS gr. 25 cm $\lambda=0,036$)	0,132	0,150
	Stropodach budynku łącznika przedszkola i przedszkola (proj. styropian obustronnie laminowany papą EPS gr. 25 cm $\lambda=0,036$)	0,126	0,150
3.	Proj. stolarka okienna (PCV)	0,9	0,9
	Proj. stolarka drzwiowa zewnętrzna (PCV i aluminiowa)	1,3	1,3

IV. Branża elektryczna:

4.1. Przedmiot opracowania.

Projekt instalacji odgromowej dla budowy „TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W KOŚCIELCU , GM. MYCIELIN”, działka 224 , obręb ewidencyjny 0008 Kościelec , jednostka ewidencyjna: 300701_2 Gmina Mycielin , Kościelec 9 , 62-831 Korzeniew , gmina Mycielin

Dla: Gmina Mycielin z siedzibą w Słuszkowie , Słuszków 27 , 62-831 Korzeniew

4.2. Podstawa opracowania.

- projekt br. architektoniczno-budowlanej
- obowiązujące przepisy i normy
- uzgodnienia z Inwestorem

4.3. Zakres opracowania.

- Instalacja odgromowa
- Przepisy i normy

4.4.1. Instalacja odgromowa.

Zaprojektowano zwody poziome sztuczne drutem Fe/Zn Ø 8mm układane na wspornikach dachowych , z wykorzystaniem metalowych elementów dachu takich jak obróbki metalowe o przekroju nie mniejszym niż jak dla standardowych elementów zwodów pod warunkiem że minimalna grubość blachy stalowej nierdzewnej lub ocynkowanej nie jest mniejsza od 0,5 mm oraz Inwestor wyraża zgodę na perforację pokrycia dachowego podczas wyładowania piorunowego . Zaprojektowano również zwody pionowe sztuczne które należy połączyć z instalacją pozostałą zwodów naturalnych . Do połączeń elementów instalacji odgromowej z różnych materiałów należy stosować odpowiednie materiałowo złącza krzyżowe , przelotowe i inne .

W celu zapewnienia trwałej galwanicznej ciągłości pomiędzy różnymi elementami instalacji odgromowej należy stosować jedną z n/w technik łączenia : twarde lutowanie,

spawanie, zgniatanie , ząbkowanie lub śrubowanie. Potwierdzenie galwanicznej ciągłości połączeń instalacji odgromowej należy uzyskać wykonując pomiar z użyciem właściwego urządzenia probierczego rezystancji od najwyższego elementu instalacji odgromowej do poziomu ziemi .

Część elementów dachu chroniona jest zwodami pionowymi nieizolowanymi chroniącymi przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym . Wysokość zwodów pionowych powinna zapewniać ochronę poprzez stworzenie strefy ochronnej wyznaczonej metodą kuli .

Urządzenia wentylacyjne oraz kominy na dachu chronić zwodami pionowymi izolowanymi według rysunku.

Zaprojektowano przewody odprowadzające drutem Fe/Zn \varnothing 8mm układany w rurze instalacyjnej odgromowej osłonowej.

Przewód odprowadzający od złącza kontrolnego wykonać z bednarki Fe/Cu 25x4mm w osłonie instalacyjnej odgromowej z tworzywa sztucznego , łącząc poprzez spawanie egzotermiczne typu „GALMAR” lub skręcanie z projektowanym uziomem otokowym .

Wykonać złącza kontrolne w obudowach do tego celu przewidzianych w ścianach zewnętrznych montowanych w ociepleniu . Uziom wykonać z bednarki Fe/Cu 25x4mm układając poniżej 0,6 m i w odległości min 2,0 m od fundamentów . Do instalacji uziomu należy połączyć bednarką Fe/Cu 25x4mm Główna Szyję Wyrównawczą budynku , zacisk przewodu PEN w złączu kablowym zasilającym , oraz szynę PE w rozdzielni głównej budynku .

Uziom należy zbadać wpisując wyniki badań i metrykę uziemienia w dziennik budowy w trakcie prac budowlanych . Rezystancja uziomu winna nie przekraczać wartości 10 Ohmów.

Uwaga:

- 1. Prace prowadzić razem i w uzgodnieniu z pracami dekarскими oraz budowlanymi.**
- 2. Istniejący maszt telekomunikacyjny będący własnością Netia S.A. nie jest objęty opracowaniem instalacji ochrony odgromowej. Przed przystąpieniem do prac należy odpowiednio wcześniej powiadomić właściciela o planowanych pracach przebudowy instalacji odgromowej . Należy odtworzyć**

istniejące połączenia masztu z instalacją odgromową i zgłosić do odbioru do właściciela przed oddaniem instalacji do użytkowania .

- 3. Inwestor wystąpi do właściciela masztu telekomunikacyjnego o :
- wykonanie oddzielnego zasilania elektrycznego oddzielonego od instalacji elektrycznej wewnętrznej i zasilania elektrycznego budynku szkoły.**
- 4. Inwestor w obiekcie szkoły zapewni właściwe środki ochrony przepięciowej instalacji elektrycznej i teletechnicznej spełniające obowiązujące przepisy wg oddzielnego opracowania.**

4.4 .2. Przepisy i normy.

Budowę instalacji należy wykonać zgodnie z n/w normami i z uwzględnieniem wprowadzonych do nich zmian.

PN-IEC 60364-4-442: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

PN-IEC 60364-4-443: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-HD 60364-4-444: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi

PN-IEC 60364-4-45: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia

PN-IEC 60364-4-473: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-482: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa

PN-HD 60364-5-51: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne

PN-HD 60364-5-54: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne

PN-EN 62305-1: Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 62305-2: Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem

PN-EN 62305-3: Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia

PN-EN 62305-4: Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

PN-IEC 60364-4-443: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

4.5. Uwagi końcowe branży elektrycznej.

Całość prac wykonywać pod kierunkiem i nadzorem osoby uprawnionej wg Prawa Budowlanego, na podstawie dokumentacji wykonawczej zdefiniowanej w PZP opracowanej z uwzględnieniem warunków technicznych przyłączenia, przepisów i norm. Skuteczność ochrony od porażeń należy potwierdzić pomiarami przed oddaniem obiektu do użytkowania.

Wszelkie zmiany w dokumentacji należy uzgodnić z projektantem w formie pisemnej pod rygorem nieważności dokumentacji, łamania praw budowlanego.

V. Branża sanitarna:

OPIS TECHNICZNY

do projektu instalacji wew. sanitarnych , w ramach proj. termomodernizacji istn. budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w miejscowości Kościelec 9 , 62-831 Korzeniew , gm. Mycielin (działka nr 224 , obręb ewid. 0008 Kościelec , jednostka ewidencyjna : 300701_2 Gmina Mycielin) .

Podstawa opracowania .

- zlecenie Inwestora;
- projekt termomodernizacji branży architektoniczno-budowlanej , istn. budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w miejscowości Kościelec 9 , 62-831 Korzeniew , gm. Mycielin (działka nr 224 , obręb ewid. 0008 Kościelec , jednostka ewidencyjna : 300701_2 Gmina Mycielin) .
- aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa , w skali 1:500 , terenu opracowania z naniesionym uzbrojeniem podziemnym ;
- ustalenia z Zamawiającym ;
- uzgodnienia międzybranżowe ;
- aktualne normy i katalogi urządzeń .

Zakres opracowania .

Opracowanie niniejsze obejmuje :

- Dane ogólne ;
- Instalacja wewnętrzna c.o.;
- Instalacja wewnętrzna ciepłej wody użytkowej wraz z instalacją cyrkulacji c.w.u. ;
- Wbudowana kotłownia węglowa c.o. i c.w.u.
- Uwagi końcowe .

Opis przyjętych rozwiązań .

Dane ogólne .

Projektowany obiekt to termomodernizacja placówki oświatowej , tj. Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Kościelcu , gm. Mycielin .

Projektowana termomodernizacja obiektu obejmuje :

- docieplenie ścian budynku
- docieplenie dachu budynku
- wymiana stolarki okiennej ($U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$) i drzwiowej zewnętrznej ($U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- modernizacja istniejącej instalacji wewnętrznej c.o. (całkowita wymiana rur i grzejników)
- modernizacja istniejącej instalacji c.w.u. na parterze budynku
- modernizacja istn. wbudowanej kotłowni grzewczej miałowo-węglowej na kotłownię na ekogroszek

Instalacja wewnętrzna c.o.

Zakres opracowania .

Opracowanie niniejsze obejmuje :

- dane ogólne
- projekt techniczny instalacji wew. centralnego ogrzewania w budynku .
- uwagi końcowe .

Dane ogólne .

Projektowany budynek Szkolno-Przedszkolny będzie zasilany w energię ciepłą dla potrzeb c.o. z modernizowanej wbudowanej kotłowni węglowej c.o. i c.w.u. , zlokalizowanej na parterze istniejącego budynku (bud. łącznika), w wydzielonym pomieszczeniu (pom. nr 0.9) , z wejściem zewnętrznym i wewnętrznym . Miejscem włączenia projektowanej instalacji wewnętrznej c.o. do instalacji kotłowni węglowej są rozdzielacze c.o. : zasilający i powrotny , zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni .

Instalacja wewnętrzna centralnego ogrzewania .

Dane charakterystyczne :

- budynek Zespołu Szkolno-Przedszkolnego : 3–kondygnacyjny , w całości nie podpiwniczony ;
- kubatura ogrzewana budynku : 2.882 m³
- rodzaj ogrzewania - wodne , pompowe , z modernizowanej wbudowanej kotłowni węglowej c.o. i c.w.u. , zlokalizowanej na parterze istniejącego budynku , w wydzielonym pomieszczeniu z wejściem zewnętrznym , z rozdziałem dolnym , systemu otwartego z proj. naczyniem wzbiorczym , zlokalizowanym pod stropem ostatniej kondygnacji 3-kondygnacyjnego budynku, tj. pod stropem II piętra ;
- obliczeniowa temp. wody : 70/55 °C ;
- obliczeniowa temp. zewnętrzna : -18 °C ;
- strefa klimatyczna : II ;
- działanie ogrzewania : bez przerwy , z osłabieniem w nocy ;
- zapotrzebowanie mocy cieplnej obiektu , łączne : **Qc.o. = 59.500 W = 59,5 kW**
- wymagane obliczeniowe ciśnienie dyspozycyjne instalacji c.o. : **dh = 47,8 kPa**

Opis instalacji wewnętrznej c.o.

Zakłada się , że projektowana, wg. niniejszego opracowania , instalacja wewnętrzne c.o. zasilana będzie w energię ciepłą dla potrzeb c.o. z modernizowanej wbudowanej kotłowni węglowej c.o. i c.w.u. , zlokalizowanej na parterze istniejącego budynku , w wydzielonym pomieszczeniu z wejściem zewnętrznym . Miejscem włączenia projektowanej instalacji wewnętrznej c.o. do instalacji kotłowni węglowej są rozdzielacze c.o. : zasilający i powrotny , zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni . Projektuje się cztery obiegi grzewcze :

- obieg grzewczy „A” : ogrzewanie grzejnikowe przedszkola oraz łącznika
- obieg grzewczy „B” : ogrzewanie grzejnikowe parteru szkoły podstawowej
- obieg grzewczy „C” : ogrzewanie grzejnikowe I piętra szkoły podstawowej
- obieg grzewczy „D” : ogrzewanie grzejnikowe II piętra szkoły podstawowej

Przewody poziome , w obrębie pomieszczenia kotłowni węglowej , należy prowadzić na zewnątrz ścian , na wspornikach i wieszakach . Rury izolować termicznie otulinami termoizolacyjnymi Thermaflex PUR firmy THERMAFLEX .

Przewody poziome i pionowe instalacji wew. c.o. wykonać z rur wielowarstwowych systemu Uponor MLC łączonych , poprzez zaciskanie , z zastosowaniem :

- zaprasowywanych złączek tworzywowych , z PPSU z przymocowaną tuleją zaciskową ze stali nierdzewnej – zakres średnic 16-32 mm ;
- zaprasowywanych złączek mosiężnych , z mosiądzu powlekanego galwanicznie z przymocowaną tuleją zaciskową – zakres średnic 16-75 mm ;
- złączek zaciskowych skręcanych , z brązu cynowo-cynkowego połączenia rurowe z tulejami zaciskowymi i śrubami – zakres średnic 90-110 mm .

Przewody należy :

- przy przejściach przez ściany i stropy prowadzić w tulejach ochronnych z PCV
- przy układaniu na ścianach ułożyć w uchwytych stalowych z wkładką gumową dla rur Uponor / rozstaw uchwytów : co 1,0 - 1,5 mb. / .

Piony grzejne :

Nie występują .

1. Wkładki zaworowe typu RA-N dn 15 mm z nastawą wstępną przeznaczone do zabudowania w grzejniki zintegrowane zaworowe - szt. 59
Wkładki zaworowe dostarczane z grzejnikami przez producenta grzejników
2. Podwójny kurek kulowy , wielkość : 2*GW ¾" , kątowy, do ogrzewań pompowych , dwururowych , przyłączenie boczne od ściany - kpl. 59
3. Głowica termostatyczna , do grzejników zaworowych „KV” , z czujnikiem wbudowanym - szt. 59
4. Złączka zaciskowa G ¾ cala do rur z tworzywa sztucznego dz 16*2 mm - kpl. 108
5. Grzejniki zintegrowane prawe , z wbudowanymi wkładkami zaworowymi RA-N dn 15 mm z nastawą wstępną , zasilanie dolne , boczne , wielkość wg. wykazu j.n. - kpl. 59
 - 11KV/500 * 0,40 m - kpl. 1
 - 11KV/500 * 0,52 m - kpl. 2
 - 11KV/500 * 0,60 m - kpl. 1
 - 21KV/500 * 0,52 m - kpl. 3
 - 21KV/500 * 0,60 m - kpl. 1
 - 22KV/500 * 0,40 m - kpl. 2
 - 22KV/500 * 0,52 m - kpl. 3
 - 22KV/500 * 0,60 m - kpl. 8
 - 22KV/500 * 0,72 m - kpl. 8
 - 22KV/500 * 0,80 m - kpl. 3
 - 22KV/500 * 0,92 m - kpl. 4
 - 22KV/500 * 1,00 m - kpl. 1
 - 33KV/500 * 0,60 m - kpl. 5
 - 33KV/500 * 0,72 m - kpl. 1
 - 33KV/500 * 0,80 m - kpl. 12
 - 33KV/500 * 0,92 m - kpl. 1
 - 33KV/500 * 1,00 m - kpl. 2
 - 33KV/500 * 1,20 m - kpl. 1
6. Przewody instalacji c.o. , z rur wielowarstwowych MLC , tworzywowych PE z przekładką aluminiową , łączonych poprzez zaciskanie , z zastosowaniem :
 - zaprasowywanych złączek tworzywowych , z PPSU z przymocowaną tuleją zaciskową ze stali nierdzewnej – zakres średnic 16-32 mm ;
 - zaprasowywanych złączek mosiężnych , z mosiądzu powlekanego galwanicznie z przymocowaną tuleją zaciskową – zakres średnic 16-75 mm ;
 - złączek zaciskowych skręcanych , z brązu cynowo-cynkowego połączenia rurowe z tulejami zaciskowymi i śrubami – zakres średnic 90-110 mm .
 Przewody należy :
 - przy przejściach przez ściany i stropy prowadzić w tulejach ochronnych z PCV
 - przy układaniu na ścianach ułożyć w uchwytach stalowych z wkładką gumową dla rur tworzywowych PE / rozstaw uchwytów : co 1,0 - 1,5 mb. / .
 Przewody izolowane termicznie otuliną z pianki polietylenowej Thermo Compact IS10 o grub. 6 mm , układane w bruzdach ściennych i podposadzkowych , o średnicy j.n. :
 - dn 16*2,0 mm mb. 293
 - dn 20*2,25 mm mb. 147
 - dn 25*2,5 mm mb. 87
 - dn 32*3,0 mm mb. 9
7. Przewody instalacji c.o. , z rur wielowarstwowych MLC , tworzywowych PE z przekładką aluminiową , łączonych poprzez zaciskanie , z zastosowaniem :
 - zaprasowywanych złączek tworzywowych , z PPSU z przymocowaną tuleją zaciskową ze stali nierdzewnej – zakres średnic 16-32 mm ;
 - zaprasowywanych złączek mosiężnych , z mosiądzu powlekanego galwanicznie z przymocowaną tuleją zaciskową – zakres średnic 16-75 mm ;

- złączek zaciskowych skręcanych , z brązu cynowo-cynkowego połączenia rurowe z tulejami zaciskowymi i śrubami – zakres średnic 90-110 mm .

Przewody należy :

- przy przejściach przez ściany i stropy prowadzić w tulejach ochronnych z PCV
- przy układaniu na ścianach ułożyć w uchwytach stalowych z wkładką gumową dla rur tworzywowych PE / rozstaw uchwytów : co 1,0 - 1,5 mb. / .

Przewody izolowane termicznie otuliną z pianki poliuretanowej Termaflex PUR o grub. 30/20 mm , układane na wspornikach oraz wieszakach , na zewnątrz ścian i pod stropem pomieszczenia kotłowni na ekogroszek (pom. nr 0.9) , o średnicy j.n. :

- dn 25*2,5 mm mb. 36
- dn 32*3,0 mm mb. 12

8. Przejście przez przegrody budowlane parą rur - kpl. 42
 - pionowe (stropy I i II piętra) - 3 kpl.
 - poziomw (ściany parteru , I i II piętra) - 39 kpl.
9. Odtworzenie ścian pokrytych płytkami ściennymi (po śladzie-montaż przewodów c.o.)- mb. 23,5
10. Odtworzenie ścian pokrytych lamperią (po śladzie - montaż przewodów c.o. - mb. 244,5
11. Montaż osłon na grzejniki grzejników - kpl. 59
12. Montaż automatycznych odpowietrzników kątowych dn 15 mm na przewodach instalacji c.o. w ścianach (przy przejściu przewodów c.o. nad otworami drzwiowymi) ; zabudowa w szafkach z drzwiczkami ; po 2-a odpowietrzniki w szafce - kpl. 4
13. Demontaż istniejącej instalacji wew. c.o. - kpl. 1
 , w tym :
- grzejników stalowych płytowych podwójnych - szt. 18
 - grzejników żeliwnych członowych - szt. 11
 - grzejników aluminiowych członowych - szt. 10
 - grzejników stalowych żebrowanych typu FAVIER - szt. 12
 - gałązek grzejnikowych dn 15 stal z zaworami grzejnikowymi - kpl. 51
 - rur stalowych instalacji c.o. o zakresie średnic : dn 15 – dn 32mm prowadzonych na zewnątrz ścian budynku , o łącznej długości ca - 480 mb.
 - istn. naczynia wzbiorczego systemu otwartego typu B , prostokątnego o wymiarach : 80*80*60 cm wraz z rurami bezpieczeństwa , na drodze: kotłownia – naczynie wzbiorcze , usytuowane pod stropem korytarza (pom. nr 2.2) na II piętrze budynku - kpl. 1

Instalacja wewnętrzna c.w.u. i c.w.u.

Zakres opracowania .

Opracowanie niniejsze obejmuje :

- Dane ogólne .
- Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji .
- Izolacje termiczne .
- Próby szczelności .
- Uwagi końcowe .

Dane ogólne .

Analizowany budynek Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Kościelcu nie posiada centralnej instalacji produkcji i dystrybucji ciepłej wody użytkowej. C.w.u. przygotowywana centralnie z wymiennika ciepłej wody umieszczonego w kotłowni doprowadzona jest grawitacyjnie tylko do pomieszczeń sanitarnych szkoły (pom. nr 10 i 11 - parter), pomieszczeń przyległych do istn. kotłowni węglowej (pom. nr 0.9) . Zastosowany został podgrzewacz typ SGW(L) produkcji GALMET o pojemności 100,0 dm³ , zawieszony poziomo na ścianie kotłowni, zasilany z kotła c.o. a poza sezonem grzewczym grzałką elektryczną o mocy 2,0 kW. Przewody z rur stalowych ze szwem ze wzmocnioną powłoką ocynkowaną z atestem TWT-2 łączone poprzez skręcanie przy użyciu łączników kutołanych z gwintem gazowym.

Pomieszczenia sanitarne oddziału przedszkolnego zlokalizowanego w segmencie C (pom. 0.22) zasilane są w c.w.u. z elektrycznego ogrzewacza wody typu SBI WJ-60 produkcji ELEKTROMET o pojemności 60,0 dm³.

Lokale mieszkalne wyposażono w elektryczne ogrzewacze wody typu OW-80 produkcji BIAWAR (o pojemności 80,0 dm³ każdy) do zaopatrywania wielu punktów poboru wody i montażu z bateriami mieszaczkowymi.

Opis przyjętych rozwiązań .

Modernizacja instalacji c.w.u. w termomodernizowanym budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego będzie polegała na wytworzeniu na parterze budynku wspólnej instalacji c.w.u. z cyrkulacją c.w.u. dla pomieszczeń sanitarnych szkoły podstawowej i przedszkola oraz na wymianie istniejącego w kotłowni węglowej podgrzewacza c.w.u. o pojemności 100 dm³ na nowy podgrzewacz pojemnościowy o pojemności 200 dm³ .

Projektowana instalacja c.w.u. zasilana będzie w centralnie przygotowywaną c.w.u. z proj. wbudowanej kotłowni węglowej c.o. i c.w.u. , zlokalizowanej na parterze istniejącego budynku , w wydzielonym pomieszczeniu z wejściem zewnętrznym . Miejscem włączenia projektowanej instalacji wewnętrznej c.w.u i cyrkulacji c.w.u. do instalacji kotłowni węglowej są przewody : c.w.u. i cyrkulacji c.w.u. , zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni .

Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji c.w.u.

Instalację c.w.u. i cyrkulacji c.w.u. wykonać z rur wielwarstwowych MLC , łączonych za pomocą specjalnych zaprasowywanych złączek , towarzyszących lub mosiężnych dla rur wielwarstwowych Przewody poziome w obrębie budynku należy prowadzić w brzdach , pod posadzką parteru .

Przewody pionowe oraz podejścia pod przybory sanitarne należy prowadzić w brzdach , w ścianach.

Umywalki :

- Baterie chromowane umywalkowe
- Baterie chromowane umywalkowe do wody zmieszanej

Dla zapewnienia odpowiedniej temperatury wody ciepłej przewidziano cyrkulację wymuszoną przy pomocy pompy cyrkulacyjnej , zamontowanej w pomieszczeniu istniejącej kotłowni węglowej c.o. i c.w.u. , zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu z wejściem zewnętrznym , na parterze budynku szkoły podstawowej .

Izolację termiczną .

Rurociągi : ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji c.w.u. prowadzone w brzdach , w ścianach budynku , zaizolować otulinami polietylenowymi Thermocompact o grubości 6 mm. Rurociągi : wody zimnej , ciepłej wody i cyrkulacji c.w.u. prowadzone na zewnątrz ścian , zaizolować otulinami poliuretanowymi Thermaflex PUR o grubości 20 mm.

Próby szczelności .

Próbie szczelności instalacji wodociągowej należy przeprowadzić bezpośrednio po montażu rur . Armaturę czerpalną montować po przeprowadzeniu prób szczelności , na czas próby należy ją zastąpić korkami . Badaną instalację należy napełnić wodą wodociągową , dokładnie odpowietrzając w najwyższym punkcie . Wielkość ciśnienia próbnego P prob. = 0,9 MPa . Instalację uważa się za szczelną , jeśli podczas 20 min. trwania próby manometr nie wykaże spadku ciśnienia .

Instalację ciepłej wody i cyrkulacji c.w.u. należy poddać 2-krotnej próbie szczelności . Po przeprowadzeniu próby szczelności podwyższonym ciśnieniem wody zimnej , instalację należy wypełnić wodą o temperaturze 55⁰C i ciśnieniu 0,6 MPa .Badanie należy przeprowadzić w czasie nie krótszym niż 30 min. od napełnienia wodą . Podczas tej próby poza sprawdzeniem szczelności należy skontrolować zachowanie : kompensatorów , punktów stałych oraz uchwytów przesuwnych

Uwagi końcowe .

Całość instalacji wewnętrznej zimnej wody , c.w.u. i cyrkulacji c.w.u. wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych – tom II . Instalacje Sanitarne i Przemysłowe” oraz przepisami BHP i p.poż.

SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA

dla realizacji proj. instalacji wew. c.w.u. , w ramach proj. termomodernizacji istn. budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w miejscowości Kościelec 9 , 62-831 Korzeniew , gm. Mycielin (działka nr 224 , obręb ewid. 0008 Kościelec , jednostka ewidencyjna : 300701_2 Gmina Mycielin) .

INSTALACJA WEWNĘTRZNA : CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ I CYRKULACJI C.W.U.

1. Przewody i kształtki instalacji : wody zimnej , c.w.u. i cyrkulacji c.w.u. oraz ciepłej wody zmieszanej z wielowarstwowych rur Uponor MLC do wody zimnej i ciepłej , izolowane termicznie otuliną z pianki polietylenowej Termocompact IS10 (czerwony) o grub. 6 mm , układane pod posadzką lub w bruzdach ściennych , o zakresie średnic $\Phi 16*2 - \Phi 20*2,25$ mm , w tym :
 - $\Phi 16*2,0$ mm mb. 45
 - $\Phi 20*2,25$ mm mb. 47
2. Mieszacz termostatyczny c.w.u np. Caleffi typ 523150 dn15 mm szt.1
3. Bateria umywalkowa do wody zmieszanej - dla dzieci (przedszkole) szt.2
4. Bateria umywalkowe jednouchwytowe z dwoma zaworami o śr. nominalnej 15 mm szt.8
5. Przejście przez przegrody budowlane parą rur kpl.11
 - poziome (ściany parteru) - 11 kpl.
6. Odtworzenie ścian pokrytych płytkami ściennymi (po śladzie-montaż przewodów c.w.u. i cyrkulacji c.w.u.) mb. 31,5
7. Odtworzenie ścian pokrytych lamperią (po śladzie - montaż przewodów c.w.u. i cyrkulacji c.w.u.) mb. 15,5
8. Przewody instalacji : zimnej wody , c.w.u. i cyrkulacji c.w.u. , z rur wielowarstwowych MLC tworzywowych PE z przekładką aluminiową , łączonych poprzez zaciskanie , z zastosowaniem :
 - zaprasowywanych złączek tworzywowych , z PPSU z przymocowaną tuleją zaciskową ze stali nierdzewnej – zakres średnic 16-32 mm ;
 - zaprasowywanych złączek mosiężnych , z mosiądzu powlekanego galwanicznie z przymocowaną tuleją zaciskową – zakres średnic 16-75 mm ;
 - złączek zaciskowych skręcanych , z brązu cynowo-cynkowego połączenia rurowe z tulejami zaciskowymi i śrubami – zakres średnic 90-110 mm .Przewody należy :
 - przy przejściach przez ściany i stropy prowadzić w tulejach ochronnych z PCV
 - przy układaniu na ścianach ułożyć w uchwytach stalowych z wkładką gumową dla rur tworzywowych PE / rozstaw uchwytów : co 1,0 - 1,5 mb. / .Przewody izolowane termicznie otuliną z pianki poliuretanowej Termaflex PUR o grub. 20 mm , układane na wspornikach oraz wieszakach , **na** zewnątrz ścian i pod stropem pomieszczenia kotłowni na ekogroszek (pom. nr 0.9) , o średnicy j.n. :
 - dn 16*2,0 mm mb. 4
 - dn 20*2,25 mm mb. 8,5
9. Pompa ładująca podgrzewacza c.w.u.- PS , typ ALPHA 2 25-40 180 Rp 1" (U= 1*230V,50Hz) kpl.1
10. Pojemnościowy dwupłaszczowy podgrzewacz ciepłej wody , poziomy firmy ERMET typ ECO green Line , o pojemności 200 dm³ , z powłoką antykorozyjną z żywicy spożywczej , Izolowany termicznie otuliną z pianki poliuretanowej + grzałka elektryczna typ MW250 5/4" prod. GAMRAT z termostatem i wyłącznikiem termicznym , moc 2,5 kWe kpl.1
11. Pompa cyrkulacyjna c.w.u. – PZ , typ UPS 25-40 N Rp 1" (U = 1*230 V, 50Hz) kpl.1
12. Zawór bezpieczeństwa membranowy do wody zimnej SYR typ 2115 , wielkość ¾ cala , ciśnienie otwarcia po= 6,0 bar szt.1
13. Filtr siatkowy FS o połączeniach gwintowanych , wielkość $\Phi 20$ mm szt.1

14. Filtr siatkowy FS o połączeniach gwintowanych , wielkość Φ 15 mm	szt.1
15. Termometr tarczowy bimetaliczny o zakresie pomiaru 0-120°C	szt.2
16. Manometr tarczowy z rurką syfonową i kurkiem manometrycznym z kołnierzem kontrolnym typ M 100 R / 0 – 0,6 / 1,6	szt.2
17. Manometr tarczowy z rurką syfonową i kurkiem manometrycznym z kołnierzem kontrolnym typ M 100 R / 0 – 1,0 / 1,6	szt.3
18. Odpowietrzniki automatyczne dn 15 mm + zbiornik odpowietrzający + zawór odcinający kulowy dn 15 mm	kpl.4
19. Zawór odcinający kulowy o połączeniach gwintowanych pn 0,6 MPa , t _{max.} 100°C wielkość 1 cal	kpl.5
20. Zawór odcinający kulowy o połączeniach gwintowanych pn 1,0 MPa , t _{max.} 60°C wielkość ½ cala	kpl.2
21. Zawór odcinający kulowy o połączeniach gwintowanych pn 1,0 MPa , t _{max.} 60°C wielkość ¾ cala	kpl.2

Wbudowana kotłownia grzewcza węglowa (na ekogroszek) c.o. i c.w.u.

Przedmiot i zakres opracowania .

Opracowanie niniejsze obejmuje projekt modernizacji istniejącej wbudowanej kotłowni grzewczej węglowej c.o. i c.w.u. , zlokalizowanej w termomodernizowanym budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego , w miejscowości Kościelec 9 , 62-831 Korzeniew , gm. Mycielin (działka nr 224 , obręb ewid. 0008 Kościelec , jednostka ewidencyjna : 300701_2 Gmina Mycielin) , w wydzielonym, pomieszczeniu w parterze budynku , z wejściem z zewnątrz .

Opis stanu istniejącego.

Istniejąca wbudowana kotłownia grzewcza węglowa c.o. i c.w.u. zlokalizowana jest w istniejącym budynku , w wydzielonym pomieszczeniu na parterze budynku , z wejściem zewnętrznym . Kotłownia w chwili obecnej pokrywa potrzeby grzewcze , w zakresie centralnego ogrzewania , istniejącego budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego oraz istn. budynku sali gimnastycznej wraz z zapleczem i łącznikiem a także przygotowania c.w.u. dla pomieszczeń sanitarnych szkoły , zlokalizowanych w pobliżu kotłowni (pomieszczenia przyległe do kotłowni) .

Istniejąca kotłownia jest węglową kotłownią wodno - pompową systemu otwartego wg. PN-EN /B-02413 , pracującą na parametrach :

a/. temperatura zasilania $t_z = 363 \text{ K} / 90^\circ\text{C} /$

b/. temperatura powrotu $t_p = 343 \text{ K} / 70^\circ\text{C} /$

Zabezpieczenie instalacji wody grzewczej c.o. jest systemu otwartego , wg. PN-EN /B-02413 . W skład urządzeń zabezpieczających wchodzi :

- naczynie wzbiorcze systemu otwartego typu A , o pojemności całkowitej V_c i pojemności użytkowej V_{uz} ;
- rury bezpieczeństwa RB – szt.1 ;
- rura wzbiorcza WRB – szt.1 ;
- rura przelewowa RP - szt. 1 ;
- rura sygnalizacyjna RS – szt. 1
- rura cyrkulacyjna RC – szt.1
- rura odpowietrzająca RP - szt. 1

W kotłowni są zamontowane 2-a kotły c.o. wodne – miałowe , o mocy grzewczej 150,0 kW i 70 kW. Kotły systemu otwartego , wyposażone w dmuchawę elektryczną oraz sterownik kotła . Ponadto w kotłowni zamontowano pompę obiegową c.o. Dla celów centralnego przygotowania c.w.u. służy podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. , poziomy , wiszący na konstrukcji stalowej , o pojemności $V = 100 \text{ dm}^3$.

Roboty demontażowe .

Przed przystąpieniem do montażu projektowanych urządzeń kotłowni Wykonawca zobowiązany jest do wykonania demontażu istniejącej kotłowni miałowej , według poniższego wykazu :

- istniejące kotły węglowe o mocy $Q = 150,0 \text{ kW}$ i 70 kW – **do dalszego wykorzystania** - szt.2
- istniejący podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. , poziomy , o pojemności $V = 100 \text{ dm}^3$ wraz ze stalową konstrukcją wsporczą – **do dalszego wykorzystania** - szt.1
- czopuch stalowy prostokątny : $300 \times 250 \text{ mm}$ (szt. 1) – **do złomowania** - mb.5,5
- pompa obiegowa c.o. LFP – Leszno – **do złomowania** - szt.1
- ruraż instalacji kotłowni węglowej z rur stalowych czarnych , o zakresie średnic :
dn 15 – dn 80 mm wraz z izolacją termiczną – **do złomowania** - kpl.1
- istn. armatura odcinająca : dn20-dn80 – **do złomowania** - kpl.1
- istn. armatura kontrolno-pomiarowa (termometry, manometry) – **do złomowania** - kpl.1
- istn. zlew stalowy – **do złomowania** - szt.1
- istn. wpust podłogowy – **do złomowania**

Opis przyjętych rozwiązań.

Charakterystyka kotłowni.

Projektowana kotłownia węglowa c.o. i c.w.u. pokrywała będzie potrzeby grzewcze , w zakresie centralnego ogrzewania oraz centralnego przygotowania c.w.u. , termomodernizowanego budynku oraz istn. budynku sali gimnastycznej wraz z zapleczem i łącznikiem łącznikiem . Przewiduje się zlokalizowanie projektowanej kotłowni węglowej c.o. i c.w.u. w wydzielonym pomieszczeniu , na parterze budynku . Pomieszczenie kotłowni posiada wejście zewnętrzne . Dla warunków wynikających z obliczeń oraz określonego , w projekcie instalacji wewnętrznej c.o. zapotrzebowania ciepła projektuje się węglową kotłownię wodno - pompową systemu otwartego wg. PN-EN /B-02413 , pracującą na parametrach :

a/. temperatura zasilania $t_z = 353 \text{ K} / 80^\circ\text{C} /$

b/. temperatura powrotu $t_p = 333 \text{ K} / 60^\circ\text{C} /$

Zabezpieczenie instalacji wody grzewczej c.o. projektuje się systemu otwartego , wg. PN-EN /B-02413 . W skład urządzeń zabezpieczających wchodzi :

- proj. naczynie zbiorcze systemu otwartego typu A , o pojemności całkowitej $V_c = 100 \text{ dm}^3$ i pojemności użytkowej $V_{uż.} = 80 \text{ dm}^3$;
- proj. wspólna rura bezpieczeństwa i zbiorcza RB/RW dn 50 mm (dz $50 \times 4,5 \text{ MLC}$) ;
- proj. rura zbiorcza RW dn 32 mm (dz $32 \times 3,0 \text{ MLC}$)
- proj. rura przelewowa RP dn 50 mm (dz $50 \times 4,5 \text{ MLC}$)
- proj. rura sygnalizacyjna RS dn 15 mm (dz $16 \times 2,0 \text{ MLC}$)
- proj. rura odpowietrzająca dn 15 mm (dz $16 \times 2,0 \text{ MLC}$)

W kotłowni zastosowano pompę obiegową dla c.o. – PO oraz pompę ładującą dla podgrzewacza pojemnościowego c.w.u. – PS i pompę cyrkulacji c.w.u. – PZ Zaprojektowano pompy elektroniczne GRUNDFOS typ Magna3 , ALPHA2 i UPS , umożliwiające dostosowanie parametrów pracy pompy do charakterystyk hydraulicznych poszczególnych obwodów : instalacji wewnętrznej c.o. (5 obiegów grzewczych : „A” , „B” , „C” , „D” i „E”) , instalacji ładowania podgrzewacza c.w.u. oraz instalacji cyrkulacji c.w.u. , w przypadku pracy tylko jednego z obwodów .

Dobór jednostek kotłowych .

W kotłowni projektuje się zastosowanie kotła węglowego (eko-groszek) . Dla łącznego zapotrzebowania ciepła $Q = \text{ca } 150,55 \text{ kW}$ projektuje się ekologiczny kocioł węglowy c.o. klasy 5 z mechanicznym dozowaniem paliwa typ ECO MATIX 150 kW , z palnikiem retortowym na eko-groszek , o znamionowej mocy cieplnej 150 kW , o powierzchni wymiany ciepła $14,0 \text{ m}^2$, systemu otwartego , z wyposażeniem w dmuchawę elektryczną i sterownik elektroniczny typ ST 570 , prod. PPHU „KOŁTON” 34-480 Jabłonka , Orawka 149A

Dla celów centralnego przygotowania c.w.u. zaprojektowano poziomy , dwupłaszczowy , wiszący podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. typ Green Line firmy ERMET , o pojemności $V = 200 \text{ dm}^3$, z grzałką elektryczną . Podgrzewacz zabezpieczony antykorozyjnie powłoką z żywicy spożywczej .

Przeznaczenie kotłów typu ECO MATIX.

Kotły wodne stalowe typu ECO MATIX, z zasobnikiem i podajnikiem ślimakowym przeznaczone są do zasilania instalacji centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej głównie dla potrzeb domów jednorodzinnych, zakładów usługowych, punktów handlowych, pomieszczeń gospodarczych, itp., w których obliczeniowa temperatura wody zasilającej nie przekracza 95°C, a ciśnienie robocze 0,2MPa.

Kotły te mogą być stosowane w instalacji centralnego ogrzewania systemu otwartego, grawitacyjnym lub wymuszonym obiegiem wody, zabezpieczonych zgodnie z normą PN-91/B-02413 i w instalacjach ciepłej wody użytkowej zabezpieczonych zgodnie z normą PN-76/B-02440 oraz w instalacjach układu zamkniętego zgodnie z normą PN-B-02414.

Kotły o mocy od 75 kW montowane w układzie zamkniętym podlegają inspekcji Urzędu Dozoru Technicznego.

Kotły centralnego ogrzewania instalowane w układzie otwartym zgodnie z wymaganiami niniejszej dokumentacji techniczno-ruchowej i norm PN-91/B-02413 i PN-76/B-02440 nie podlegają rejestracji i odbiorowi przez Okręgowe Urzędy Dozoru Technicznego.

Podstawą doboru kotła do projektowanego obiektu powinien być bilans cieplny ogrzewanych pomieszczeń sporządzony zgodnie z normą PN-B-03406.1994.

Wytyczne montażu kotła.

Wytyczne dotyczące pomieszczenia i wyposażenia kotłowni:

Zaleca się, aby kotłownia centralnego ogrzewania spełniała wymagania normy PN 87/B-02411, a w szczególności:

- kotłownie należy lokalizować możliwie centralnie w stosunku do ogrzewanych pomieszczeń,
- komin zaś należy umieszczać jak najbliżej kotłów,
- kotłownie należy wyposażyć w skład paliwa i żużłownię umożliwiającą łatwy dowóz paliwa i usuwanie żużla i popiołu,
- drzwi wejściowe do kotłowni powinny być stalowe lub drewniane obite blachą i otwierane na zewnątrz pomieszczenia kotłowni, zaś drzwi do składu paliwa wykonane jw. powinny otwierać się do kotłowni,
- kotłownia powinna mieć wentylację nawiewną w postaci kanału o przekroju nie mniejszym niż 50% przekroju komina, lecz nie mniej niż 15 x 15 cm z wylotem w dolnej części kotłowni,
- kotłownia powinna mieć ponadto wentylację wywiewną o przekroju nie mniejszym niż 25 % powierzchni przekroju komina z otworem wlotowym pod stropem kotłowni. Przekrój poprzeczny tego kanału nie powinien być mniejszy niż 14 x 14cm.

Uwaga!

W kotłowni stosowanie wentylacji wyciągowej mechanicznej jest niedopuszczalne.

- kotłownia powinna mieć zapewnione oświetlenie dzienne i sztuczne oraz co najmniej jedno gniazdo wtyczkowe do światła o napięciu nie wyższym niż 24V.

Ustawienie kotła w kotłowni

Zaleca się ustawienie kotłów w kotłowni na podeście betonowym o wysokości około 20 mm, możliwe jest również ustawienie go na ognioodpornej posadzce, wytrzymałej na zmiany temperatury i uderzenia. Kocioł powinien być tak ustawiony, aby umożliwiał łatwą, bezpieczną obsługę paleniska, popielnika, czyszczenie kanałów oraz zasyp paliwa. Odległość przodu kotła od przeciwległej ściany nie powinna być mniejsza niż 2m, a odległość od krawędzi podajnika do ściany kotłowni nie mniejsza niż 1m, tak aby umożliwić demontaż ślimaka w przypadku zablokowania podajnika. Kocioł powinien być ustawiony tak, aby w sposób grawitacyjny umożliwić odpowietrzenie kotła poprzez mufę zasilającą układ C.O.

Podłączenie kotła do komina

Sposób wykonania przewodu kominowego oraz podłączenia do niego powinien być zgodny z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Gospodarki terenowej i Ochrony Środowiska w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki (Dz. U. Z 1980 r. nr 17, poz. 82). Kocioł należy połączyć z kominem za pomocą czopucha wykonanego z blachy stalowej i uszczelnić na wylocie spalin z kotła i wylocie z komina, a jego długość nie powinna przekraczać 400 - 500mm.

Wysokość i przekrój komina oraz dokładność jego wykonania powinny zapewniać utrzymanie wymaganej wielkości ciągu kominowego. Komin do którego podłącza się kocioł powinien być wolny od innych połączeń. Przydatność komina do eksploatacji powinna być potwierdzona przez uprawnionego kominarza.

Zbyt słaby ciąg kominowy powoduje osiadanie pary wodnej na ściankach wymiennika, co prowadzi do szybkiego zniszczenia kotła. Powoduje także wydobywanie się dymu z kotła poprzez otwory rewizyjne. Orientacyjny przekrój komina dla kotła o określonej mocy można wyliczyć ze wzoru: gdzie:

F – przekrój komina w [cm²]

Q – moc kotła w [kW]

H – wysokość komina w [m]

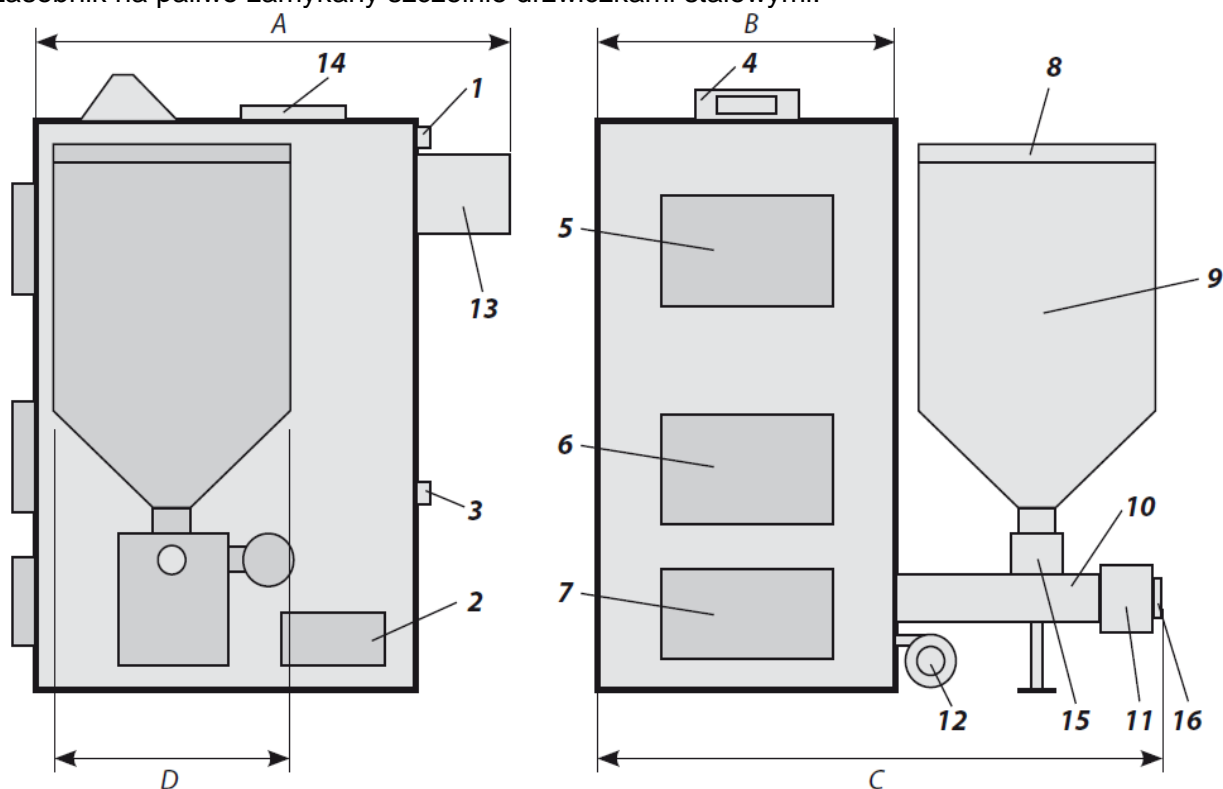
Nie zaleca się stosowania mniejszych przekrojów kominów niż 14x25 cm. Minimalna wysokość komina powinna wynosić 7m nawet jeśli z obliczeń wynika mniejszy przekrój lub niższy komin.

Opis budowy kotła typu ECO MATIX

Korpus kotła wykonany jest z blach stalowych atestowanych spawanych. Kocioł składa się z komory paleniskowej oraz wymiennika ciepła z pionowym układem komór.

W komorze paleniskowej znajduje się samo oczyszczające palenisko retortowe sterowane elektronicznie. Komora paleniskowa jest zamknięta hermetycznie drzwiczkami żarowymi i popielnikowymi.

W górnej części kotła umieszczona jest mufa zasilająca. Mufa powrotna wody umieszczona jest w dolnej tylnej części kotła. Powietrze do spalania dostarczane jest do paleniska retortowego za pomocą wentylatora o mocy do 180W. Paliwo podawane jest przez podajnik ślimakowy umieszczony z boku kotła napędzany motoreduktorem o mocy 90-190W. Nad podajnikiem umieszczony jest zasobnik na paliwo zamykany szczelnie drzwiczkami stalowymi.



1. Mufy zasilające
2. Wyczystka. boczna wymiennika
3. Mufy powrotne
4. Sterownik
5. Drzwiczki paleniskowe górne

6. Drzwiczki paleniskowe dolne
7. Drzwiczki popielnikowe
8. Drzwiczki zasobnika
9. Zasobnik
10. Podajnik ślimakowy
11. Motoreduktor
12. Nadmuch
13. Wylot do komina (czopuch)
14. Wyczystka górna wymiennika
15. Dekiel rewizyjny podajnika
16. Zawleczka zabezpieczająca podajnik

Automatyczna regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury. Regulator ten steruje pracą wentylatora powietrza oraz motoreduktorem i pompą obiegową C.O. Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą blachą stalową, malowaną natryskowo lakierem ftalowym.

Dane techniczne kotłów typu ECO MATIX .

		Jednostka		Wielkość kotła				
				75	100	125	150	200
Powierzchnia kotła		m ²		7,0	9,0	12,0	14,0	17,0
Nominalna moc cieplna		kW		75	100	125	150	200
Sprawność cieplna		%		87-91	87-91	87-91	87-91	87-91
Max. temp. wody w kotle		°C		95	95	95	95	95
Max. dopusz. ciśnienie w kotle		MPa		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Wymagany ciąg kominowy/ Przekrój otworu kominowego		Pa / cm ²		25 / 400	30 / 625	30 / 625	30 / 625	30 / 625
Wymiar czopucha		cm		Φ25	Φ26	Φ30	Φ30	Φ32
Wymiar od spodu czopucha do spodu kotła		cm		119	120	129	129	148
Pojemność zasobnika na opał		dm ³		400	500	500	500	770
Pojemność wody w kotle		dm ³		220	350	420	500	720
Orientacyjne wymiary gabarytowe	Głębokość	A	cm	121	143	152	175	180
	Szerokość	B	cm	76	86	86	87	87
	Szerokość z podajnikiem	C	cm	155	174	174	174	200
	Długość za- sobnika	D	cm	85	85	85	85	98
	Wysokość zasobnika	h	cm	146	146	150	150	157
	Wysokość kotła	H	cm	160	164	174	174	190
Masa kotła		kg		980	1290	1400	1650	2100
Orientacyjna powierzchnia budynku do ogrzania		m ²		do 700	do 900	do 1200	do 1500	do 2000

Zasilanie kotła	V/Hz	230/50
Moc motoreduktora	W	180-250
Moc wentylatora	W	140-180
Moc sterownika	W	4
Paliwo Podstawowe	Węgiel kamienny 31.2 płukany, klasa 26/05/06 sortymentu 0223/cc – „EKO-groszek”, granulacja 5-28 mm, temperatura topnienia popiołu powyżej 1150 °C.	

Odprowadzanie spalin.

Spaliny z kotła odprowadzone będą przewodem spalinowym ze stali żaroodpornej dn 300 mm do istniejącego murowanego komina , o przekroju : 400*350 mm . Całkowita wysokość komina h = ca 12,5 m p.p.p. Wysokość czynna projektowanego przewodu kominowego ca 11,0 m .

Rurociągi.

Przewody grzewcze i przewody instalacji c.o. , w obrębie pomieszczenia kotłowni , projektuje się z rur wielowarstwowych Uponor MLC , izolowanych termicznie otulinami z pianki poliuretanowej Termaflex PUR o grub. 30 /20mm , układanych na zewnątrz ścian , na wspornikach i wieszakach przesuwnych .

Przewody przewody ciepłej wody użytkowej , cyrkulacji c.w.u. i zimnej wody , w obrębie pomieszczenia kotłowni , projektuje się z rur wielowarstwowych Uponor MLC , izolowanych termicznie otulinami z pianki poliuretanowej Termaflex PUR o grub. 13 mm , układanych na zewnątrz ścian , na wspornikach i wieszakach przesuwnych .

Przedmiotowe przewody wykonać z rur j.w. łączonych poprzez zaciskanie , z zastosowaniem :

- zaprasowywanych złączek mosiężnych , z mosiądzu powlekanego galwanicznie z przymocowaną tuleją zaciskową – zakres średnic 16-75 mm ;
- złączek zaciskowych skręcanych , z brązu cynowo-cynkowego połączenia rurowe z tulejami zaciskowymi i śrubami – zakres średnic 90-110 mm .

Przewody należy :

- przy przejściach przez ściany i stropy prowadzić w tulejach ochronnych z PCV
- przy układaniu na ścianach ułożyć w uchwytych stalowych z wkładką gumową dla rur Uponor / rozstaw uchwytów : co 1,0 - 1,5 mb. / .

Armatura .

Zastosowano następującą armaturę :

- zawory odcinające i zwrotne kulowe do c.o. , pn 0,6 MPa , $t_{max} = 100^{\circ}C$, krajowe lub z importu ;
- zawory odcinające i zwrotne kulowe do wody zimnej , pn 1,0 MPa , $t_{max} = 50^{\circ}C$, krajowe lub z importu
- manometry tarczowe typ M 100-R/0-0,6/1,6 z rurkami syfonowymi ;
- kurki manometryczne z kielichami gwintowanymi i kołnierzem kontrolnym , nr katalog. 523 ;
- termometry bimetaliczne tarczowe o zakresie 0-120°C ;
- automatyczne odpowietrzniki szwajcarskiej firmy TACO ARMATUREN AG typ Taco Hy-Vent dn 15 mm .

Urządzenia.

Zastosowano następujące urządzenia :

- Kocioł c.o. węglowy z mechanicznym dozowaniem paliwa typ ECO MATIX 150 , z palnikiem retortowym na eko-groszek , o znamionowej mocy cieplnej 150 kW , o powierzchni wymiany ciepła 14,0 m² , systemu otwartego , z wyposażeniem w dmuchawę elektryczną i sterownik pogodowy typ ST 570 , prod. prod. PPHU „KOŁTON” 34-480 Jabłonka , Orawka 149A
- pompę obiegową c.o. firmy GRUNDFOS typ Magna 3 ;
- Pompa ładująca podgrzewacza pojemnościowego c.w.u. firmy GRUNDFOS typ ALPHA2 ;
- Pompa cyrkulacyjna c.w.u. firmy GRUNDFOS typ UPS ;
- Podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. , dwu płaszczowy typ Green Line , firmy ERMET ;
- filtrodmulnik magnetyczny typu FOM prod. firmy THERMO w Poznaniu ;

Wykonanie i próby instalacji.

Po wykonaniu montażu należy instalację kotłowni poddać próbie szczelności na zimno oraz na gorąco. Wykonanie , próby i odbiór instalacji kotłowni należy przeprowadzić wg. " Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Izolacja termiczna.

Po wykonaniu zabezpieczeń należy wykonać izolację termiczną poprzez założenie izolacji z otulin z pianki poliuretanowej Termaflex PUR o grub. 30 /20 mm / przewody grzewcze i c.o./ oraz poprzez założenie izolacji z otulin z pianki poliuretanowej Termaflex PUR o grub. 13 mm / przewody zimnej wody , przewody c.w.u. i cyrkulacji c.w.u. /, pokrytych płaszczem ochronnym z tworzywa sztucznego .

Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia.

Projektuje się zabezpieczenie zładu instalacji c.o. zgodnie z PN-EN / B- 02413 " Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego" . W skład urządzeń zabezpieczających wchodzi :

- proj. naczynie wzbiorcze systemu otwartego typu A , o pojemności całkowitej $V_c = 100 \text{ dm}^3$ i pojemności użytkowej $V_{uz.} = 80 \text{ dm}^3$;
- proj. wspólna rura bezpieczeństwa i wzbiorcza RB/RW dn 50 mm (dz 50*4,5 MLC) ;
- proj. wzbiorcza RW dn 32 mm (dz 32*3,0 MLC)
- proj. rura przelewowa RP dn 50 mm (dz 50*4,5 MLC)
- proj. rura sygnalizacyjna RS dn 15 mm (dz 16*2,0 MLC)
- proj. rura odpowietrzająca dn 15 mm (dz 16*2,0 MLC)

Wentylacja kotłowni.

W kotłowni przewiduje się wentylację grawitacyjną nawiewno - wywiewną zapewniającą dopływ powietrza do spalania paliwa oraz wentylacji pomieszczenia kotłowni . Szczegółowy opis kanałów wentylacji nawiewnej i wywiewnej podano w części obliczeniowej projektu.

Wymagania p.pożarowe .

- wszystkie elementy konstrukcyjne są wykonane z materiałów nie rozprzestrzeniających ognia
- pomieszczenie dla kotła jest wydzielone od innych pomieszczeń i wykonane z elementów w klasie 2 odporności ogniowej ;
- drzwi w pomieszczeniu wykonane z materiałów niepalnych , spełniają wymagania klasy 0,5 odporności ogniowej , otwierają się na zewnątrz kotłowni i posiadają zamek rolkowy ;
- instalacje elektryczne wg przepisów dla pomieszczeń zagrożonych pożarem ;
- szczegółowe zasady eksploatacji instal. elektrycznych i urządzeń oświetlenia wg ustaleń przepisów zarządzenia Ministerstwa Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1987r. /Dz.U 1987 nr 25 poz.200/ oraz zarządzenia Ministra Gospodarki Materiał. i Paliwowej z dnia 14 września 1987 r. /MP 1987 nr 25 poz.230/ ;
- wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna dobrana zależnie od potrzebnej ilości powietrza dostarczanego dla potrzeb spalania oraz ilości powietrza niezbędnej do prawidłowej wentylacji pomieszczenia kotłowni ;
- przewody kominowe przewiduje się wykonać z materiałów niepalnych ;
- wszystkie przejścia instalacyjne przez ściany i strop wewnętrzny kotłowni uszczelniono do odporności ogniowej EI 60 ;
- pomieszczenie kotłowni należy wyposażyć w gaśnicę proszkową 6 kg. Miejsce usytuowania gaśnicy należy oznakować znakiem ochrony przeciwpożarowej wg. PN-92/N-01256/01 .

Warunkiem zapewniającym całkowite bezpieczeństwo pożarowe jest :

- wykonanie wszystkich instalacji i urządzeń zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną;
- sprawowanie właściwego nadzoru nad pracą instalacji i urządzeń ;
- przeprowadzanie przez wyspecjalizowany i uprawniony serwis okresowych przeglądów , konserwacji i napraw ;
- w pomieszczeniu kotłów nie wolno jest przechowywać żadnych materiałów nie związanych z pracą kotłowni ;
- prawo wstępu do kotłowni mają tylko osoby do tego upoważnione .

Właściciel lub użytkownik obiektu obowiązany jest do usuwania zanieczyszczeń z przewodów spalinowych i dymowych co najmniej dwa razy w roku , a z przewodów wentylacyjnych co najmniej raz w roku .

Uwagi końcowe .

- wykonanie , próby i odbiór instalacji kotłowni należy przeprowadzić wg. " Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" Cz.II - Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP i p.poż. ;
- montaż kotła węglowego (Eko-groszek) typ ECO MATIX 150 wraz regulatorem nakotłowym ST 570 i dmuchawą elektryczną oraz pompy obiegowej c.o. , pompy ładującej podgrzewacza c.w.u. i pompy cyrkulacyjnej c.w.u. przeprowadzić ściśle wg DTR urządzeń i instrukcji montażu dostarczanych przez producentów ;
- montaż pozostałych urządzeń oraz armatury kontrolno - regulacyjnej , zabezpieczającej i odcinającej należy wykonać wg. schematu technologicznego kotłowni oraz DTR dostarczonych przez producentów.

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Bilans cieplny kotłowni .

A. centralne ogrzewanie :

- zapotrzebowanie mocy cieplnej proj. obiektu , łączne : **Qc.o. = 59.500 W = 59,50 kW**
(obiegi grzewcze nr : „A” , „B” , „C” i „D”)
- zapotrzebowanie mocy cieplnej istn. budynku sali gimnastycznej z zapleczem i łącznikiem : **Qc.o. "E" = 71.405 W = 71,41 kW**

RAZEM : Q = 130.905 W = 130,91 kW

2. Dobór kotła .

$$Q_k = 1,15 * Q = 1,15 * 130,91 = 150,55 \text{ kW}$$

Dla łącznego zapotrzebowania ciepła $Q = 150,55 \text{ kW}$ projektuje się kocioł c.o. węglowy (eko-groszek) z mechanicznym dozowaniem paliwa typ ECO MATIX , z palnikiem retortowym na eko-groszek , o znamionowej mocy cieplnej 150 kW , o powierzchni wymiany ciepła $14,0 \text{ m}^2$, systemu otwartego , z wyposażeniem w dmuchawę elektryczną i sterownik pogodowy typ ST 570 , prod. PPHU „KOŁTON” 34-480 Jabłonka , Orawka 149A .

3. Dobór pompy obiegowej c.o. – PO (wspólnej dla obiegów grzewczych nr : „A” , „B” , „C” , „D” i „E”)

a/. *wydajność pompy:*

$$G_p = 1,15 * 130,91 * 4,2^{-1} * 15^{-1} * 3,6 = 8,60 \text{ m}^3/\text{h}$$

b/. *wysokość podnoszenia pompy:*

$$H_p = 1,1 * dh = 1,1 * 47,8 = 52,6 \text{ kPa}$$

Projektuje się elektroniczną pompę firmy GRUNDFOS typ Magna 3 40-120F , dn 40 , PN 06/10 , $U=1*230 \text{ V}$, 50 Hz , [nr kat. 97924270] . Doboru pompy dokonano przy użyciu programu komputerowego , opracowanego przez producenta .

PARAMETRY WYJŚCIOWE PRACY POMPY :

- wydajność : $G_p = 8,60 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia : $H_p = 52,6 \text{ kPa}$
- pobór mocy $P_1 = 231 \text{ W}$

4. Dobór pompy ładującej podgrzewacza pojemnościowego c.w.u. – PS

a/. *wydajność pompy:*

$$G_p = 1,15 * 31,0 * 4,2^{-1} * 15^{-1} * 3,6 = 2,04 \text{ m}^3/\text{h}$$

b/. *wysokość podnoszenia pompy:*

- strata ciśnienia na obiegu - $12,0 \text{ kPa}$
- strata ciśnienia w instalacji kotłowni - $5,0 \text{ kPa}$
- zapas na regulację - $5,0 \text{ kPa}$

RAZEM - 22,0 kPa

$$H_p = 1,1 \cdot dh = 1,1 \cdot 22,0 = 24,2 \text{ kPa}$$

Projektuje się elektroniczną pompę firmy GRUNDFOS typ ALPHA2 25-40 180 Rp1", / U=1*230 V , 50 Hz/ , [nr kat.97704990]. Doboru pompy dokonano przy użyciu programu komputerowego , opracowanego przez producenta .

PARAMETRY WYJŚCIOWE PRACY POMPY :

- wydajność : 2,04 m³/h
- wysokość podnoszenia : 24,2 kPa

5. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u. – PZ

a/. wydajność pompy:

$$G_p = 1,15 \cdot 0,4 \cdot 31,0 \cdot 4,2^{-1} \cdot 50^{-1} \cdot 3,6 = 0,245 \text{ m}^3/\text{h}$$

b/. wysokość podnoszenia pompy:

- strata ciśnienia na obiegu - 10,0 kPa
- strata ciśnienia w instalacji kotłowni - 3,0 kPa
- zapas na regulację - 2,0 kPa

RAZEM - 15,0 kPa

$$H_p = 1,1 \cdot dh = 1,1 \cdot 15,0 = 16,5 \text{ kPa}$$

Projektuje się pompę firmy GRUNDFOS typ UPS 20-40 N 180 Pp1" , / U=1*230 V , 50 Hz/ , [nr kat. 96913060] Doboru pompy dokonano przy użyciu programu komputerowego , opracowanego przez producenta .

PARAMETRY WYJŚCIOWE PRACY POMPY :

- wydajność : 0,29 m³/h
- wysokość podnoszenia : 18,7 kPa

6. Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia wg. PN-EN / B– 02413.

Obliczenie pojemności zładu c.o. :

$$V = V_K + V_G + V_P \text{ [dm}^3 \text{]}$$

$$V_o = V_G + V_P = 1065 \text{ dm}^3$$

$$V_K = 380 \text{ dm}^3$$

$$V = 380 + 1350 = 1.730 \text{ dm}^3$$

Obliczenie pojemności użytkowej naczynia wzbiorczego systemu otwartego :

$$V_{uż.} = 0,04 \cdot V = 0,04 \cdot 1.730 = 69,2 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie wzbiorcze systemu otwartego typu A , o pojemności całkowitej $V_c = 100 \text{ dm}^3$ i pojemności użytkowej $V_{uż.} = 80 \text{ dm}^3$; o średnicy $\Phi 450 \text{ mm}$ i długości $L = 650 \text{ mm}$ wraz z osprzętem j.n. :

- wspólna rura bezpieczeństwa i wzbiorcza **RB/RW** – średnica rury dn 50 mm (łącząca przewód zasilania c.o. na wyjściu z kotła z górną częścią **NW**)
- rura wzbiorcza **RW** – średnica rury dn 32 mm (łącząca RB/RW przy naczyniu dolną częścią **NW**)
- przelewowa rura bezpieczeństwa **RP** – średnica rury dn 50 mm (wpięta w górną przestrzeń **NW** - w kotłowni rura przelewowa jest sprowadzona nad zlew , umożliwiającą przelew nadmiaru wody)
- sygnalizacyjna rura bezpieczeństwa **RS** – średnica rury $\Phi 15 \text{ mm}$ (wpięta w dolną przestrzeń **NW** , sprowadzona w kotłowni nad zlew ; wyposażona w zawór odcinający i manometr [hydrometr] , sygnalizuje obecność wody w **NW**)
- odpowietrzenie naczynia wzbiorczego – średnica rury $\Phi 15 \text{ mm}$ (łączy przestrzeń **NW** z atmosferą)

Dobór komina i przewodów spalinowych .

Spaliny z kotła odprowadzone będą przewodem spalinowym ze stali żaroodpornej dn 300 mm do istniejącego komina murowanego o przekroju : 400*350 mm . Całkowita wysokość komina $h = ca 12,5 \text{ m p.p.p.}$. Wysokość czynna projektowanego przewodu kominowego ca 11,0 m .

Wentylacja kotłowni .

Wentylacja nawiewna.

powierzchnia otworu nawiewnego :

$$F_N = 0,5 * F_K = 0,5 * 1200 = 600 \text{ cm}^2$$

przyjęto projektowany kanał wentylacji grawitacyjnej nawiewnej typu „Z” z blachy stalowej , ocynkowanej o wymiarach 30 * 20 cm .

Wentylacja wywiewna.

■ powierzchnia otworu wywiewnego :

$$F_W = 0,25 * F_K = 0,25 * 1200 = 300 \text{ cm}^2$$

przyjęto jako element wentylacji grawitacyjnej wywiewnej istn. murowany kanał wentylacji grawitacyjnej wywiewnej o przekroju 40*14 cm , o długości czynnej L = ca 10,5 mb. Kratkę wentylacyjną wywiewną o przekroju : 40*14 cm zamontować 10 cm poniżej stropu kotłowni .

Po wykonaniu podłączenia kotłów przewody: dymowe i wentylacyjne należy zgłosić , do uprawnionej Spółdzielni Kominiarskiej , w celu dokonania ich odbioru .

ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

dla realizacji proj. wbudowanej kotłowni grzewczej węglowej c.o. i c.w.u. , w ramach proj. termomodernizacji istn. budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w miejscowości Kościelec 9 , 62-831 Korzeniew , gm. Mycielin (działka nr 224 , obręb ewid. 0008 Kościelec , jednostka ewidencyjna : 300701_2 Gmina Mycielin) .

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn	Ilość
1	2	3	4
1.	Ekologiczny kocioł węglowy c.o. klasy 5 z mechanicznym dozowaniem paliwa typ ECO MATIX 150 kW , z palnikiem retortowym na eko-groszek , o znamionowej mocy cieplnej 150 kW , o powierzchni wymiany ciepła 14,0 m ² , systemu otwartego , z wyposażeniem w dmuchawę elektryczną i sterownik elektroniczny typ ST 570 , prod. PPHU „KOŁTON” 34-480 Jabłonka , Orawka 149A	kpl.	1
1a.	Sterownik elektroniczny kotła sterowany temp. pokojową typ ST 570 prod. TECH Sp.J. 34-122 Wieprz k/Andrychowa – dostarczany z kotłem	szt.	1
2.	Filtroomulnik magnetyczny FOM-bis dn 80 mm	kpl.	1
3.	Pompa obiegowa c.o. – PO ,GRUNDFOS typ MAGNA 3 40 – 120F dn 40 , PN 06/10 (U = 1*230 V, 50Hz) [Nr kat. 97 92 42 70]	kpl.	1
4.	Rozdzielacz zasilający instalacji wew. c.o. z rury stalowej dn 150 mm , L = 1,0 mb.	szt.	1
5.	Rozdzielacz powrotny instalacji wew. c.o. z rury stalowej dn 100 mm , L = 1,0 mb.	szt.	1
6.	Termometr tarczowy bimetaliczny o zakresie pomiaru 0-120°C	szt.	9
7.	Manometr tarczowy z rurką syfonową i kurkiem manometrycznym z kołnierzem kontrolnym / Nr kat.325 /: typ M 100 R / 0 – 0,6 / 1,6	-szt.	6
8.	Manometr tarczowy z rurką syfonową i kurkiem manometrycznym z kołnierzem kontrolnym / Nr kat.325 /: typ M 100 R / 0 – 1,0 / 1,6	-szt.	3
9.	Odpowietrzniki automatyczne dn 15 mm + zbiornik odpowietrzający + zawór odcinający kulowy dn 15 mm	kpl.	14
10.	Zawór kulowy odcinający o połączeniach gwintowanych do wody zimnej , o średnicy z końcówką do węża :	szt.	1
	- Φ ½ cala	szt.	1
	- Φ ¾ cala	szt.	1
11.	Zawór zwrotny kulowy o połączeniach gwintowanych , wielkość ¾ cala z końcówką do węża	szt.	1
12.	Zawór kulowy odcinający do c.o. , o połączeniach gwintowanych PN6 , t _{max.} =100°C , o średnicy:		
	- Φ 15 mm	szt.	3
	- Φ 25 mm	szt.	6
	- Φ 32 mm	szt.	4
	- Φ 80 mm	szt.	5
13.	Zawór kulowy odcinający do wody zimnej i c.w.u. , o połączeniach gwintowanych PN10, t _{max.} =60°C , o średnicy:		
	- Φ 32 mm	szt.	1
14.	Zawór zwrotny kulowy o połączeniach gwintowanych , wielkość :		

- Φ 40 mm	szt.	1	
15. Przewody do wody zimnej ,z rur wielowarstwowych Uponor MLC , izolowane termicznie otuliną z pianki poliuretanowej Termaflex PUR o grub. 13 mm , układane na zewnątrz ścian i posadzek , na wspornikach przesuwnych o średnicach j.n. :			
Φ 16*2,0 mm			mb. 1
Φ 20*2,25 mm			mb. 3,5
Φ 32*3,0 mm			mb. 4,5
16. Przewody grzewcze oraz instalacji c.o. z rura wielowarstwowych Uponor MLC, izolowane termicznie otuliną z pianki poliuretanowej Termaflex PUR o grub. 30 /20mm , układane na zewnątrz ścian i posadzek , na wspornikach przesuwnych o średnicach j.n. :			
Φ 16*2,0 mm			mb. 25
Φ 32*3,0 mm			mb. 3,5
Φ 50*4,5 mm			mb. 30
Φ 90*8,2 mm			mb. 17.
Przewód spalinowy (czopuch) ze stali żaroodpornej o średnicy Φ 300 mm , na drodze kocioł – przewód kominowy			mb. 3,5
18. Rura z PVC pod posadzkowa o średnicy 2 cale			mb. 3,7
19. Korytka odpływowe typ AS-100			mb. 2
20. Zlew stalowy jednokomorowy z syfonem odpływowym dn 50 mm			kpl. 1
21. Pompa do odprowadzania wody brudnej z urządzeniem pływakowym [U = 1*220-230 V , 50 Hz]			szt. 1
22. Studzienka schładzająca o wymiar: 60*60*70 cm ;przykryta pokrywą z blachy ryglowanej			szt. 1
23. Kanał wentylacji grawitacyjnej nawiewnej typu „Z” z blachy stalowej , ocynkowanej, prostokątny o wymiarach : 300 * 200 mm , w tym :			kpl. 1 -

23.1.Kanał wentylacyjny , prostokątny o wymiar.300*200 mm z osiatkowanym otworem wlotowym o wymiar. 30*20 cm , L = 600 mm	- szt.	1	
23.2.Kolano wentylacyjne , prostokątne o wymiar. 300*200 mm	- szt.	1	
23.3.Kanał wentylacyjny , prostokątny o wymiar. 300*200 mm , L = 2,50 mb. z osiatkowanym otworem wylotowym o wym. 30*20 cm ,	- szt.	1	
24. Kratka wentylacji grawitacyjnej wywiewnej z blachy stalowej , ocynkowanej, o wymiarach : 40 * 14 mm			kpl. 25.
Naczynie wzbiornicze systemu otwartego typ „A” o pojemności całkowitej $V_c=100 \text{ dm}^3$ i pojemności użytkowej $V_{uz}= 80 \text{ dm}^3$; o wymiarach : średnica Φ 450 mm i długości L = 650 mm , zamontowane pod stropem II piętra budynku szkoły , w korytarzu (pom. nr 2.2)			kpl. 1
26. Obudowa płytami z karton-gipsu rur bezpieczeństwa Φ 50*2 i Φ 15*2 , na drodze : kotłownia - naczynie wzbiornicze (II piętro budynku)			m ² ca 15
27. Roboty demontażowe istn. kotłowni węglowej c.o. i c.w.u.			kpl. 1
- istniejące kotły węglowe o mocy Q = 150,0 kW i 70 kW – do dalszego wykorzystania	- szt.	2	
- istniejący podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. , poziomy , o pojemności V = 120 dm ³ wraz ze stalową konstrukcją wsporczą – do dalszego wykorzystania	- szt.	1	
- czopuch stalowy prostokątny : 300*250 mm (szt.1) – do złomowania	- mb.	5,5	
- pompa obiegowa c.o. LFP – Leszno – do złomowania	- szt.	1	
- ruraż instalacji kotłowni węglowej z rur stalowych czarnych , o zakresie średnic : dn 15 – dn 80 mm wraz z izolacją termiczną – do złomowania	- kpl.	1	
- istn. armatura odcinająca : dn20-dn80 – do złomowania	- kpl.	1	
- istn. armatura kontrolno-pomiarowa (termometry,manometry) – do złomowania	- kpl.	1	
- istn. zlew stalowy – do złomowania	- szt.	1	
- istn. wpust podłogowy – do złomowania	- szt.	1	

VI. Uwagi końcowe:

- Materiały budowlane oraz elementy prefabrykowane winny odpowiadać atestom technicznym i odpowiadać ustaleniom odnośnych norm.
- Roboty budowlane winny być wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, normami i warunkami technicznymi oraz pod kierunkiem osoby uprawnionej do kierowania i nadzorowania robót.
- Przekucia instalacyjne nie mogą naruszać elementów konstrukcyjnych
- Przy konstrukcjach żelbetowych posiadających skomplikowane zbrojenie, należy przed przystąpieniem do robót, sporządzić szkice rysunkowe zbrojenia, celem uniknięcia pomyłki wykonawstwa.
- Wszelkie przegrody budowlane wykonać zgodnie z Polskimi Normami.
- Dopuszcza się rozwiązania alternatywne w zastosowaniu materiałów, zgodnie z normą i po wcześniejszym przeliczeniu konstrukcji.
- Dopuszcza się rozwiązania równoważne z opisywanymi oraz użycie innych materiałów o równoważnych parametrach technicznych na etapie składania ofert – zgodnie z art. 29 obowiązującej ustawy „Prawo zamówień publicznych”
- Wskazane nazwy materiałów, znaki towarowe, patenty, pochodzenie lub inne szczegółowe dane użyte celem dokładnego opisu przedmiotu zamówienia – jego poziomu, standardu i jakości.
- Nazwy handlowe materiałów i określone konkretne technologie użyte w dokumentacji projektowej winny być traktowane jako definicje standardu.
- Dopuszcza się zastosowanie równoważnych rozwiązań w oparciu o materiały i produkty innych producentów pod warunkiem spełnienia przez nie tych samych parametrów technicznych, które określa projekt – jednak po uzyskaniu akceptacji Projektanta.
- Elementy i roboty nie objęte niniejszym opracowaniem a mogące wystąpić w trakcie prowadzenia robót związanych z projektowanym budynkiem, w przypadku wątpliwości należy uzgodnić z Projektantem
- Roboty budowlane można rozpocząć po uprzednim zatwierdzeniu niniejszego projektu, wydaniu decyzji i zgłoszeniu zamiaru budowy w Nadzorze Budowlanym

INFORMACJA DOTYCZĄCA
BEZPIECZEŃSTWA
I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa projektu:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W KOŚCIELCU GM. MYCIELIN
Adres inwestycji:	Kościelec 9 , 62-831 Korzeniew gmina Mycielin działka o nr geod. 224 jednostka ewid.: 300701_2 Gmina Mycielin obręb ewid.: 0008 Kościelec
Inwestor:	Gmina Mycielin z siedzibą w Słuszkowie
Adres inwestora:	Słuszków 27 62-831 Korzeniew
Imię i nazwisko, pieczętka oraz adres projektanta sporządzającego informację:	mgr inż. arch. Przemysław Sturgólewski ul. Rumińskiego 3 62 - 800 Kalisz mgr inż. Adam Kurzawski ul. Dembińskiego 10/14 63 - 400 Ostrów Wielkopolski mgr inż. Tadeusz Kukuła ul. Kaliska 92 63 – 460 Nowe Skalmierzyce

Data: Kwiecień 2020

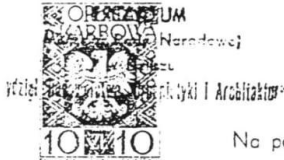
Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia opracowana na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126)

Opis do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:
 - Inwestor planuje **termomodernizację budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Kościelcu gm. Mycielin.**
 - Zakres opracowanej dokumentacji technicznej, obejmuje roboty ogólnobudowlane t.j. rozbiórkowe, murarskie, tynkarskie, malarskie, dekarские, blacharskie, ociepleniowe, elektryczne, sanitarne.
 2. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:
 - Nie stwierdza się elementów zagospodarowania działki i terenu mogących stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
 - Teren budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych, ogrodzeniem z siatki stalowej oraz na widocznym miejscu umieścić tablice informacyjno-ostrzegawcze o zakazie wejścia na teren placu budowy.
 3. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz ich miejsce wystąpienia:
 - Brak bezpośredniego zagrożenia ze strony elementów budowy przewidzianych do realizacji budynku.
 - Zagrożenie może stanowić tylko sprzęt mechaniczny - elektryczny taki jak betoniarka, podnośnik przyścienny, pilarka itp. Wszystkie te urządzenia winny posiadać opisy ich eksploatacji ze szczególnym uwzględnieniem ich przyłączenia do sieci oraz zabezpieczenia przed porażeniem.
 4. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:
 - Kierownik budowy winien przed przystąpieniem do realizacji robót udzielić wykonawcom instruktażu w zakresie warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, warunków p-poż. oraz przestrzegania norm i przepisów oraz warunków wynikających z pozwolenia na budowę.
 5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:
 - Pracownicy na budowie powinni prowadzić roboty w kaskach ochronnych a przy robotach wysokościowych przy użyciu pasów bezpieczeństwa.
 - W przypadku występowania jakiegokolwiek zagrożenia każdorazowo zgłaszać tą sytuację kierownikowi budowy. Materiały budowlane do budowy należy stosować atestowane, które należy magazynować na placu budowy. Rozładunek materiałów budowlanych powinien odbywać się przy użyciu kasków i rękawic ochronnych.
 - Dokumentacja budowy oraz dokumenty niezbędne do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń winny znajdować się na placu budowy, które należy przechowywać w tymczasowym obiekcie pomocniczym na działce. Stref zagrożenia szczególnego dla ludzi i zdrowia na działce lub w sąsiedztwie nie przewiduje się.
- Kierownik budowy zobowiązany jest sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem robót planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.

POZNAŃ, dnia 13 listopada 1960

Nr ewid. uprawn. 393/70



UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19 ust. 1 pkt 1 i art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. - prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 5 ust. 1 pkt. 1 rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. nr 53, poz. 266)

Ob. STURGÓLEWSKI Przemysław Kazimierz

magister inżynier architekt

urczony dnia 23 lutego 1942 r. w Kaliszu

o t r z y m u j e

w specjalności architektonicznej

uprawnienia budowlane do sporządzania projektów budowlanych architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych, projektów budowlanych konstrukcyjnych z wyjątkiem projektów obiektów budowlanych o skomplikowanej konstrukcji, projektów instalacji i urządzeń sanitarnych z wyjątkiem skomplikowanych instalacji i urządzeń sanitarnych.



Z-ca Głównego Kierownika
Województwa

mgr inż. Aleksander Bogucki
Z-ca Kierownika Wydziału



IZBA ARCHITEKTÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Wielkopolska Okręgowa Rada Izby Architektów RP

ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ
(wypis z listy architektów)

Wielkopolska Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

mgr inż. arch. Przemysław Sturgólewski

posiadający kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr **393/70**, jest wpisany na listę członków Wielkopolskiej Okręgowej Izby Architektów RP pod numerem: **WP-0210**.

Członek czynny od: 01-01-2002 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 21-06-2019 r. Poznań.

Zaświadczenie jest ważne do dnia: **30-06-2020 r.**

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:
Agnieszka Figielek, Sekretarz Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

WP-0210-D86A-318F-17D1-FF3C

Dane zawarte w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić podając nr weryfikacyjny zaświadczenia w publicznym serwisie internetowym Izby Architektów: www.izbaarchitektow.pl lub kontaktując się bezpośrednio z właściwą Okręgową Izbą Architektów RP.

Wrocław, dnia 25.XI. 1988 r.

URZĄD WOJEWÓDZKI WE WROCŁAWIU
WYDZIAŁ GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ I ARCHITEKTURY
pl. Powstańców Warszawy 1

Nr 495/88/UW

DECYZJA
O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2, § 5 ust. 1, § 7,

i § 13, ust. 1, pkt. 4, lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska

z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 2,

poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Adam KURZAWSKI

(imię i nazwisko)

magister inżynier elektryk

(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony(a) dnia 18 listopad 1957 r. w Koźminie

posiada przygotowanie zawodowe uprawniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta i kierownika budowy i robót

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) Adam Kurzawski jest upoważniony(a) do:
(imię i nazwisko)

1. do sporządzania projektów instalacji elektrycznych.
2. do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych.

Otrzymuje:

mgr inż. Adam Kurzawski
ul. Nowowiejska 9/1
Milicz



[Signature]
DYREKTORA WYDZIAŁU
mgr inż. arch. Mieczysław Soma

m.p.

(podpis i pieczęć)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-6LP-8SH-6UY *

Pan Adam Kurzawski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/6985/02
adres zamieszkania ul. Dembińskiego 10/14, 63-400 Ostrów Wlkp.
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-18 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

Kalisz, dn. 27.12.1994r.

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Kaliszu
UAN. 7342-190/94

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2 i § 13 ust.1 pkt 4 lit.a i lit.b rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz U.Nr 8, poz. 46 z późniejszymi zmianami) stwierdza się, że:

Tadeusz KUKUŁA
magister inżynier inżynierii środowiska

urodzony dnia 22 września 1955r. w Nowych Skalmierzycach posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta
w specjalności instalacyjno - inżynierskiej

w zakresie: a) **sieci sanitarnych** - z ograniczeniem do sieci ciepłnych uzbrojenia terenu;
b) **instalacji sanitarnych** - z ograniczeniem do instalacji ciepłnych.

To zgodność z oryginałem

Tadeusz KUKUŁA

.....
data podpis

jest upoważniony do:

1. sporządzania projektów sieci ciepłnych uzbrojenia terenu;
2. sporządzania projektów instalacji ciepłnych;
3. w budownictwie jednorodzinym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000m³ - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji ciepłnych.

.....
data podpis

.....
data podpis



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-J6A-7WG-VI6 *

Pan Tadeusz Kukuła o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0248/03
adres zamieszkania ul. Kaliska 92, 63-460 Nowe Skalmierzyce
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-01-24 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

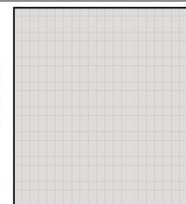
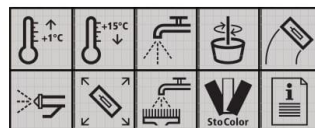
Instrukcja Techniczna

StoSilco QS K

Silikonowy tynk wierzchni.

Baranek.

O wczesnej odporności na deszcz.



Charakterystyka

Funkcja

Wysoka odporność na oddziaływanie czynników atmosferycznych.
 Wczesna odporność na oddziaływanie deszczu – technologia QS.
 Hydrofobowość kapilarna.
 Wysoka przepuszczalność pary wodnej i CO₂.
 Odporność mechaniczna dzięki użyciu spoiwa silikonowego.
 Wysoka odporność na oddziaływanie alg i grzybów.

Zakres stosowania

Na zewnątrz.
 Nie nadaje się do stosowania na powierzchnie poziome.

Dane techniczne

Grupa produktów Tynk silikonowy

Podstawowe składniki Dyspersja polimerowa, emulsja żywicy silikonowej, biel tytanowa, węglan wapnia, wodorotlenek glinu, ziemia krzemkowa, wypełniacze silikatowe, woda, glikoeter, dodatki, środki konserwujące.

Parametry	Kryterium	Norma/Wytyczne	Wartość	Jednostka	Dodatkowe
	Gęstość	EN ISO 2811-1	1,8	g/cm ³ ¹⁾	
	Odczyn pH	VIQP 011 (Sto intern)	9,5-10,0		
	Wsp. przenikania wody w	PN-EN 1062-3	<0,1 ⁴⁾	kg/(m ² h ^{1/2})	
	Wsp. dyfuzji pary wodnej sd	EN ISO 7783-2 ²⁾	0,14-0,17 ³⁾	m	

¹⁾g/cm³ = kg/l ²⁾ odbiegające będą próby przy wysychaniu w +23°C ³⁾ klasa II ⁴⁾ klasa III (niski)

Podane parametry są wartościami średnimi wyników uzyskanych podczas badań. Z uwagi na stosowanie surowców naturalnych rzeczywiste wartości mogą nieznacznie odbiegać od wielkości podanych w tabeli. Różnice te nie mają jednak wpływu na jakość i właściwości produktu.

Obróbka - Wskazówki

Podłoże

Podłoże musi być suche, trwałe, nośne, wolne od kurzu i lodu, wykwitów i innych substancji pogarszających przyczepność.
 Jeszcze mokre, nie do końca związane podłoża mogą prowadzić do powstania uszkodzeń, np. miejscowych odspojień. Przed aplikacją należy się upewnić, czy podłoże jest całkowicie wyschnięte.

Przygotowanie podłoża

Sprawdzić nośność podłoża. Powłoki nienośne usunąć lub w zależności od stanu podłoża należy przeprowadzić czyszczenie i/lub gruntowanie.

Temperatura obróbki

Minimalna temperatura otoczenia i podłoża +1°C.
 Maksymalna temperatura otoczenia +15°C.
 Optymalne warunki temperaturowe znajdują się w przedziale od +1°C do +10°C.
 Obróbka w temperaturach +10°C do +15°C jest utrudniona.

Instrukcja Techniczna

StoSilco QS K

	Maksymalna wilgotność względna powietrza 95%.		
Układ warstw	<p>Gruntowanie: W zależności od rodzaju i stanu podłoża</p> <p>Powłoka pośrednia: StoPrep Miral lub Sto-Putzgrund (QS) w kolorze dopasowanym do koloru tynku</p> <p>Powłoka końcowa: StoSilco QS K</p>		
Przygotowanie materiału	<p>Uzyskać odpowiednią konsystencję roboczą poprzez ew. dodanie wody. Przed obróbką materiał dokładnie wymieszać.</p> <p>W przypadku obróbki maszynowej każdorazowo ustalić ilość dozowanej wody w zależności od używanej maszyny.</p> <p>Intensywne kolory z reguły wymagają dodania mniejszej ilości wody do uzyskania odpowiedniej konsystencji roboczej. W przypadku zbyt dużego rozcieńczenia materiał będzie uciążliwy w obróbce i może nie zapewniać odpowiedniego krycia.</p>		
Zużycie	Artykuł	Zastosowanie	Zużycie ok.
	1,0 mm		1,9-2,2 kg/m ²
	1,5 mm		2,3-2,6 kg/m ²
	2,0 mm		3,1-3,5 kg/m ²
	3,0 mm		4,4-4,7 kg/m ²
	Zużycie zależne jest od podłoża i techniki nanoszenia. Podana wartość jest wielkością orientacyjną. Dokładne wartości zużycia należy ustalić dla danego podłoża.		
Obróbka	<p>StoSilco QS K nanosić równomiernie na grubość ziarna pacą ze stali nierdzewnej.</p> <p>Strukturowanie przy pomocy pacy z utwardzonego tworzywa lub pacą styropianową.</p> <p>StoSilco QS K 3,0 mm można strukturować pacą drewnianą.</p> <p>StoSilco QS K można nanosić mechanicznie przy pomocy pistoletu Sto-Trichterpistole lub dostępnych urządzeń do natrysku tynków drobnociągnionych.</p> <p>Słońce, wiatr i wysoka wilgotność powietrza mają decydujący wpływ na proces schnięcia.</p> <p>Technika nanoszenia, narzędzia jak również podłoża mogą mieć znaczący wpływ na końcowy rezultat.</p> <p>Szybkie związanie powierzchniowe produktów QS zapewnia wczesną odporność na działanie deszczu. Podłoża alkaliczne (tynki podkładowe, masy szpachlowe i zbrojące na bazie cementu) wydłużają czas powierzchniowego związania, a tym samym czas odporności na działanie deszczu.</p> <p>StoSilco QS K schnie w zasadzie fizycznie przez odparowywanie wody. Przy wysokiej wilgotności powietrza i/lub niskiej temperaturze czas schnięcia może ulec wydłużeniu. Są to czynniki praktycznie nie do skalkulowania przy pracach tynkarskich, przez co nie jest możliwe precyzyjne określenie czasu, w jakim powłoka wyschnie.</p> <p>Produkty QS wysychają przy wilgotności względnej powietrza poniżej 95% i lekkim przepływie powietrza. W innych warunkach schnięcie nie jest możliwe.</p> <p>W sprzyjających warunkach dalsza obróbka możliwa jest najwcześniej po 48 godzinach. W przypadku niekorzystnych warunków schnięcie może się wydłużyć do wielu dni.</p> <p>Zalecane jest stosowanie przy niepewnych lub chłodnych warunkach pogodowych odpowiednich środków ochronnych na wykonywanej lub świeżo wykonanej elewacji</p>		

Instrukcja Techniczna

StoSilco QS K

(np. siatki ochronne).

Czyszczenie narzędzi	Wodą natychmiast po użyciu.
Forma dostawy	
Opakowanie	Wiadro 25 kg
Barwa	Białą i w ograniczonym zakresie systemu StoColor
	<p>Przy stosowaniu jako powłoka końcowa w systemach ociepleń należy stosować kolory o współczynniku odbicia rozproszonego > 20%. Przy kolorach o współczynniku odbicia rozproszonego poniżej 20% możliwe jest obiektywne zwolnienie z w/w warunku.</p> <p>W przypadku stosowania jako powłoki końcowej w systemie StoTherm Cell należy stosować kolory o współczynniku odbicia rozproszonego > 25%.</p> <p>W związku ze stosowaniem surowców naturalnych mogą sporadycznie powstawać różnice kolorystyczne wywołane lekko ciemniejszym kruszywem lub niejednorodnością uziarnienia. Nie jest to wada żadna produktu.</p> <p>Ew. prześwitywanie podłoża przy jasnych kolorach tynków należy wyeliminować stosując odpowiednio zabarwione powłoki pośrednie. Materiał w wersji QS różni się od cieniem i fakturą od produktu standardowego. W związku z tym nie należy stosować obydwu wariantów na jednej powierzchni.</p> <p>Na podstawie chemiczno-fizycznych właściwości procesów wiązania i różnorodnych warunków pogodowych i obiektowych nie jest możliwe zagwarantowanie jednorodności i powtarzalności kolorystycznej. Dotyczy to w szczególności:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. alkalicznych wykwitów z podłoża, jak np. mineralne zaprawy, płyty termoizolacyjne z mineralną powłoką wstępną lub szlamem uszczelniającym (np. Flexyl/cement) w poszczególnych obszarach elewacji 2. podłoża o nierównomiernej chłonności (podłoża niejednorodne) 3. podłoża o różnej wilgotności z obszarami suchymi i wilgotnymi <p>Przy wysokich obciążeniach mechanicznych na ciemnych, intensywnych kolorach mogą występować miejscowe przebarwienia. Miejsca te oznaczają, że zastosowane w podłożu kruszywo lub pigmenty są jaśniejsze od zastosowanych naturalnych, białych piasków lub naturalnych wypełniaczy. Przebarwienia nie wpływają na jakość i funkcjonalność powłoki.</p>
Możliwość zabarwiania	Przy użyciu StoColor Tint lub max 1% StoTint Aqua
Składowanie	
Warunki składowania	Opakowania muszą być szczelnie zamknięte. Chronić przed mrozem.
Czas składowania	Najlepsza jakość w oryginalnym opakowaniu do ... (patrz opakowanie). Data przydatności do użycia zawarta w numerze szarży: pierwsza cyfra oznacza rok, dwie kolejne nr tygodnia kalendarzowego (np.0270052541 oznacza 27 tydzień kalendarzowy 2010 roku).

Instrukcja Techniczna

StoSilco QS K

Dodatkowe informacje

Bezpieczeństwo	Produkt oznaczony zgodnie z wytycznymi UE. Szczegółowe informacje dot. obchodzenia się z materiałem, składowania i usuwania znajdują się w Karcie Charakterystyki Preparatu Niebezpiecznego.
GIS-CODE	M-SF01
	Zastosowania nie wymienione w niniejszej Instrukcji Technicznej należy wcześniej skonsultować z przedstawicielem Sto.
	Zamieszczone informacje lub dane odnoszą się do standardowych zastosowań i nie mogą stanowić podstawy roszczeń odszkodowawczych.

Sto-ispo Sp. z o.o.
ul. Zabraniecka 15
03-872 Warszawa
tel. +48 22 511 61 00
fax +48 22 511 61 01
info.pl@sto.eu
www.sto.pl

Nr rewizyjny
Obowiązuje od

StoSilco QS K/PL/050
08.03.2008



OBLICZENIA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Projekt			
Numer projektu:	1	Wersja projektu:	1
Opis:	Instalacja wewnętrzna c.o. w termomodernizowanym budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w miejscowości Kościelec , gm. Mycielin		
Ulica:	Kościelec 9		
Kod i miasto:	62-831 Korzeniew	Telefon:	
Kraj:	Polska	Fax:	
WWW:			
E-mail:			
Inwestor			
Nazwa:	Gmina Mycielin z/s w Słuszkowie		
Ulica:	Słuszków 27		
Kod i miasto:	62-831 Korzeniew	Telefon:	
Kraj:	Polska	Fax:	
WWW:			
E-mail:			
Projektant			
Nazwa:	WDI BIURO PROJEKTÓW I NADZORÓW BUDOWLANYCH SPÓŁKA Z O.O.		
Ulica:	OBOZOWA 60B		
Kod i miasto:	62-800 Kalisz	Telefon:	(62) 5012393 , 660-488738
Kraj:	POLSKA	Fax:	
WWW:			
E-mail:	wdikalisz@pro.onet.pl , tkukla.wdikalisz@wp.pl		
Komentarz			

Informacje o pliku					
Nazwa pliku:	D:\DANE ZACHOWANE\OPISY\A-W D \Inne\Mycielin - Kościelec termomodernizacja\Kościelec 5.ISB				
Data utworzenia:	2020-04-16	Data modyfikacji:	2020-04-18	Data wydruku:	2020-04-18

Wyniki ogólne

Liczba źródeł	1
Łączna liczba odbiorników	59
Łączna liczba działek	242
Łączna liczba rozdzielaczy	2
Łączna liczba pomp	1
Łączna dekl. strata pom. Φ [W]	42561
Łączna dekl. moc innych elementów [W]	0
Łączna dekl. moc odb. Φwym [W]	54016

Normy obliczeń:

Norma doboru grzejników EN 442-2

Kocioł: "0.9", Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda

Rzędna źródła [m]	0,0	
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	70,0	50,9
Moc całkowita [W]	59493	
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych Φ_{gr} [W]	54016	
Łączna wydajność grzejników płaszczynowych Φ_{op} [W]	0	
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	0	
Zyski ciepła z działek uwzględnione w bilansie [W]	0	
Niewykorzystane straty ciepła działek [W]	5477	
Straty ogrzewań płaszczynowych (na zewnątrz budynku) [W]	0	
Straty ogrzewań płaszczynowych (wewnątrz budynku) [W]	0	

Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]

(patrz tabela pomp)

Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	47,9
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	4,5
Opór własny źródła [kPa]	10,0

Przepływ w źródle [kg/h] 2683,2

Odbiornik krytyczny G 0.27

Długość trasy odb. krytycznego [m] 126,9

Tabela pomp

Przepływ [kg/h]	2683,2
Ciśnienie [kPa]	47,8

Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³] 440,8

Działki

Kocioł: 0.9

Grupa: Elementy niezgrupowane

Symbol działki	Symbol dz.wł.	Φ [W]	Średnica [mm]	L [m]	R [Pa/m]	ζ	R*L+Z [Pa]	Opór [Pa]	v [m/s]	G [kg/h]	Gr.izol [mm]	Δθ [K]	θwlot [°C]	q [W/m]
Z 1	K	54016	50 x 4,5	3,6	82	21,0	1439	4501	0,58	2683	50	0,01	70,0	10
Typ			Śred. [mm]		Opór [kPa]		Xp	Az	Nastawa					
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988				40		1,53								
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988				40		1,53								
Pompa			Przepływ [kg/h]		Ciśnienie [kPa]									
Pompa			2683,2		47,8									
P 1	K	54016	50 x 4,5	3,9	82	21,7	1568	4599	0,57	2683	50	0,01	50,9	7
Typ			Śred. [mm]		Opór [kPa]		Xp	Az	Nastawa					
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988				40		1,52								
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988				40		1,52								
P 1_a	1	54016	50 x 4,5	0,4	82	0,4	94	94	0,57	2683	50	0,00	50,9	7
Z 2	R	26117	32 x 3,0	0,2	195	3,6	862	862	0,68	1279	40	0,00	70,0	10
P 2	R	26117	32 x 3,0	3,6	195	7,4	785	2528	0,68	1279	40	0,01	51,1	7
Typ			Śred. [mm]		Opór [kPa]		Xp	Az	Nastawa					
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988				25		1,74								
Z 2_a	2	26117	32 x 3,0	2,2	195	7,4	514	2274	0,68	1279	40	0,01	70,0	10
Typ			Śred. [mm]		Opór [kPa]		Xp	Az	Nastawa					
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988				25		1,76								
P 2_a	2	26117	32 x 3,0	2,2	195	2,3	943	943	0,68	1279	40	0,01	51,1	7
Z 2_b	2_a	26117	32 x 3,0	2,0	195	2,3	909	909	0,68	1279	40	0,01	70,0	10
P 3	2_a	979	16 x 2,0	0,4	21	2,6	598	598	0,11	45	9	0,05	51,0	7
Z 3	2_b	979	16 x 2,0	0,3	21	2,6	602	602	0,11	45	9	0,07	70,0	11
P 4	2_a	25138	32 x 3,0	1,2	183	0,7	375	375	0,65	1234	40	0,00	51,1	7
Z 4	2_b	25138	32 x 3,0	1,2	183	0,7	377	377	0,66	1234	40	0,01	70,0	10
Z 5	4	979	16 x 2,0	0,3	21	2,6	561	561	0,11	45	9	0,07	70,0	11
P 5	4	979	16 x 2,0	0,4	21	2,6	558	558	0,11	45	9	0,05	51,0	7
Z 6	4	24159	32 x 3,0	1,9	171	0,7	477	477	0,64	1189	40	0,01	70,0	10
P 6	4	24159	32 x 3,0	1,9	171	0,7	475	475	0,63	1189	40	0,01	51,1	7
Z 7	6	977	16 x 2,0	0,3	21	2,6	522	522	0,11	44	9	0,07	69,9	11
P 7	6	977	16 x 2,0	0,4	21	2,6	519	519	0,11	44	9	0,05	50,9	7
Z 8	6	23182	32 x 3,0	1,3	160	0,7	339	339	0,61	1145	40	0,01	69,9	10
P 8	6	23182	32 x 3,0	1,3	160	0,7	338	338	0,61	1145	40	0,01	51,2	7
Z 9	8	977	16 x 2,0	0,3	21	2,6	484	484	0,11	44	9	0,07	69,9	11
P 9	8	977	16 x 2,0	0,4	21	2,6	482	482	0,11	44	9	0,05	50,9	7
Z 10	8	22205	32 x 3,0	0,8	149	0,7	254	254	0,59	1101	40	0,01	69,9	9
P 10	8	22205	32 x 3,0	0,8	149	0,7	253	253	0,58	1101	40	0,00	51,2	6
Z 11	10	9347	25 x 2,5	0,6	114	2,6	513	513	0,42	464	9	0,02	69,9	14
P 11	10	9347	25 x 2,5	0,6	114	2,6	508	508	0,42	464	9	0,01	51,3	9
Z 12	11	1329	16 x 2,0	0,4	40	3,2	293	293	0,16	64	9	0,06	69,9	11
P 12	11	1329	16 x 2,0	0,3	40	3,2	286	286	0,16	64	9	0,03	51,9	7
Z 13	11	8018	25 x 2,5	5,9	88	0,8	582	582	0,36	401	9	0,18	69,9	14
P 13	11	8018	25 x 2,5	5,9	88	0,8	581	581	0,36	401	9	0,11	51,3	9
Z 14	13	1057	16 x 2,0	0,4	27	3,2	217	217	0,13	51	9	0,08	69,7	11
P 14	13	1057	16 x 2,0	0,3	27	3,2	212	212	0,13	51	9	0,04	51,8	7
Z 15	13	6961	25 x 2,5	3,7	69	0,8	304	304	0,32	350	9	0,13	69,7	14
P 15	13	6961	25 x 2,5	3,9	69	0,8	318	318	0,31	350	9	0,08	51,3	9
Z 16	15	2062	16 x 2,0	4,1	86	3,2	505	505	0,25	99	9	0,37	69,6	11
P 16	15	2062	16 x 2,0	4,3	86	3,2	520	520	0,25	99	9	0,24	50,9	7
Z 17	16	1031	16 x 2,0	0,4	25	5,2	167	167	0,12	49	9	0,07	69,2	11
P 17	16	1031	16 x 2,0	0,5	25	5,2	168	168	0,12	49	9	0,05	50,9	7
Z 18	16	1031	16 x 2,0	2,8	26	1,6	114	114	0,13	51	9	0,50	69,2	11
P 18	16	1031	16 x 2,0	2,9	26	1,6	116	116	0,13	51	9	0,32	51,2	7
Z 19	15	4899	20 x 2,25	2,0	129	0,8	302	302	0,38	251	9	0,09	69,6	12
P 19	15	4899	20 x 2,25	1,8	129	0,8	276	276	0,37	251	9	0,05	51,7	8
Z 20	19	252	16 x 2,0	1,0	3	4,0	255	255	0,03	13	9	0,71	69,5	11
P 20	19	252	16 x 2,0	0,7	3	4,0	251	251	0,03	13	9	0,32	52,6	7
Z 21	19	4647	20 x 2,25	1,4	117	0,8	226	226	0,36	237	9	0,06	69,5	12
P 21	19	4647	20 x 2,25	1,4	117	0,8	225	225	0,35	237	9	0,04	51,7	8
Z 22	21	474	16 x 2,0	0,4	6	3,6	228	228	0,06	23	9	0,17	69,5	11

	Symbol działki	Symbol dz.wł.	Φ [W]	Średnica [mm]	L [m]	R [Pa/m]	ζ	R*L+Z [Pa]	Opór [Pa]	v [m/s]	G [kg/h]	Gr.izol [mm]	Δθ [K]	θwlot [°C]	q [W/m]
P	22	21	474	16 x 2,0	0,3	6	3,6	225	225	0,06	23	9	0,08	51,8	7
Z	23	21	4173	20 x 2,25	2,7	98	0,8	311	311	0,32	214	9	0,13	69,5	12
P	23	21	4173	20 x 2,25	2,7	98	0,8	310	310	0,32	214	9	0,08	51,7	8
Z	24	23	813	16 x 2,0	0,4	17	3,6	190	190	0,10	39	9	0,10	69,3	11
P	24	23	813	16 x 2,0	0,3	17	3,6	187	187	0,10	39	9	0,05	51,2	7
Z	25	23	3360	20 x 2,25	3,3	69	0,8	266	266	0,26	175	9	0,19	69,3	12
P	25	23	3360	20 x 2,25	3,3	69	0,8	265	265	0,26	175	9	0,12	52,0	8
Z	26	25	813	16 x 2,0	0,4	17	3,6	130	130	0,10	40	9	0,10	69,1	11
P	26	25	813	16 x 2,0	0,3	17	3,6	127	127	0,10	40	9	0,05	51,4	7
Z	27	25	2547	16 x 2,0	1,8	149	0,8	295	295	0,34	136	9	0,12	69,1	11
P	27	25	2547	16 x 2,0	1,8	149	0,8	294	294	0,34	136	9	0,08	52,3	7
Z	28	27	1134	16 x 2,0	0,4	33	5,2	310	310	0,14	57	9	0,07	69,0	11
P	28	27	1134	16 x 2,0	0,3	33	5,2	304	304	0,14	57	9	0,03	52,0	7
Z	29	27	1413	16 x 2,0	4,4	57	2,0	335	335	0,20	78	9	0,51	69,0	10
P	29	27	1413	16 x 2,0	4,2	57	2,0	323	323	0,20	78	9	0,32	52,8	7
Z	30	29	1034	16 x 2,0	0,4	33	5,2	111	111	0,14	57	9	0,06	68,5	10
P	30	29	1034	16 x 2,0	0,3	33	5,2	107	107	0,14	57	9	0,03	52,9	7
Z	31	29	379	16 x 2,0	0,5	5	1,6	26	26	0,05	21	9	0,20	68,5	10
P	31	29	379	16 x 2,0	0,8	5	1,6	27	27	0,05	21	9	0,21	53,0	7
Z	32	10	12858	25 x 2,5	12,4	198	1,1	2627	2627	0,58	636	9	0,24	69,9	9
P	32	10	12858	25 x 2,5	12,6	198	1,1	2665	2665	0,57	636	9	0,15	51,2	6
Z	33	32	1329	16 x 2,0	0,3	41	3,2	532	532	0,16	65	9	0,05	69,7	11
P	33	32	1329	16 x 2,0	0,4	41	3,2	531	531	0,16	65	9	0,04	52,1	7
Z	34	32	11529	25 x 2,5	5,8	164	0,8	1083	1083	0,52	571	9	0,12	69,7	9
P	34	32	11529	25 x 2,5	5,8	164	0,8	1082	1082	0,51	571	9	0,08	51,2	6
Z	35	34	1295	16 x 2,0	0,3	35	3,2	430	430	0,15	60	9	0,05	69,6	11
P	35	34	1295	16 x 2,0	0,4	35	3,2	430	430	0,15	60	9	0,04	50,9	7
Z	36	34	10234	25 x 2,5	3,1	135	0,8	516	516	0,46	512	9	0,07	69,6	14
P	36	34	10234	25 x 2,5	3,1	135	0,8	515	515	0,46	512	9	0,04	51,3	9
Z	37	36	1295	16 x 2,0	0,3	36	3,2	347	347	0,15	60	9	0,05	69,5	11
P	37	36	1295	16 x 2,0	0,4	36	3,2	347	347	0,15	60	9	0,04	50,9	7
Z	38	36	8939	25 x 2,5	3,0	108	0,8	406	406	0,41	451	9	0,08	69,5	14
P	38	36	8939	25 x 2,5	3,0	108	0,8	405	405	0,40	451	9	0,05	51,4	9
Z	39	38	1297	16 x 2,0	0,3	37	3,2	273	273	0,15	61	9	0,05	69,4	11
P	39	38	1297	16 x 2,0	0,4	37	3,2	274	274	0,15	61	9	0,04	51,1	7
Z	40	38	7642	25 x 2,5	2,7	84	0,8	289	289	0,35	391	9	0,08	69,4	14
P	40	38	7642	25 x 2,5	2,7	84	0,8	289	289	0,35	391	9	0,05	51,5	9
Z	41	40	1297	16 x 2,0	0,3	37	3,2	207	207	0,15	61	9	0,05	69,3	11
P	41	40	1297	16 x 2,0	0,4	37	3,2	209	209	0,15	61	9	0,04	51,1	7
Z	42	40	6345	25 x 2,5	3,3	62	0,8	251	251	0,30	329	9	0,12	69,3	14
P	42	40	6345	25 x 2,5	3,3	62	0,8	250	250	0,29	329	9	0,07	51,7	9
Z	43	42	1315	16 x 2,0	0,3	42	3,2	153	153	0,16	65	9	0,05	69,2	11
P	43	42	1315	16 x 2,0	0,4	42	3,2	156	156	0,16	65	9	0,04	51,9	7
Z	44	42	5030	20 x 2,25	2,9	141	0,8	437	437	0,40	264	9	0,11	69,2	12
P	44	42	5030	20 x 2,25	2,9	141	0,8	437	437	0,39	264	9	0,07	51,7	8
Z	45	44	1315	16 x 2,0	0,3	42	3,6	291	291	0,17	66	9	0,04	69,1	11
P	45	44	1315	16 x 2,0	0,4	42	3,6	293	293	0,16	66	9	0,04	52,0	7
Z	46	44	3715	20 x 2,25	3,2	85	0,8	338	338	0,30	198	9	0,17	69,1	12
P	46	44	3715	20 x 2,25	3,2	85	0,8	337	337	0,29	198	9	0,11	51,7	8
Z	47	46	1294	16 x 2,0	0,3	39	3,6	168	168	0,16	63	9	0,05	68,9	11
P	47	46	1294	16 x 2,0	0,4	39	3,6	171	171	0,16	63	9	0,04	51,3	7
Z	48	46	2421	16 x 2,0	2,9	146	0,8	465	465	0,34	134	9	0,20	68,9	11
P	48	46	2421	16 x 2,0	2,9	146	0,8	464	464	0,33	134	9	0,13	52,1	7
Z	49	48	1509	16 x 2,0	0,3	57	5,2	308	308	0,20	78	9	0,04	68,7	11
P	49	48	1509	16 x 2,0	0,4	57	5,2	311	311	0,19	78	9	0,03	52,1	7
Z	50	48	912	16 x 2,0	9,8	32	2,0	387	387	0,14	56	9	1,55	68,7	10
P	50	48	912	16 x 2,0	10,1	32	2,0	396	396	0,14	56	9	1,06	53,2	7
Z	51	R	11679	25 x 2,5	5,4	171	8,6	1140	2298	0,53	586	9	0,11	70,0	9
Typ				Śred. [mm]		Opór [kPa]		Xp	Az	Nastawa					
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988				20		1,16									
P	51	R	11679	25 x 2,5	6,3	171	8,6	1295	2442	0,53	586	9	0,08	51,3	6
Typ				Śred. [mm]		Opór [kPa]		Xp	Az	Nastawa					
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988				20		1,15									
Z	52	51	6675	25 x 2,5	2,7	63	2,9	568	568	0,30	332	9	0,10	69,9	14
P	52	51	6675	25 x 2,5	2,8	63	2,9	569	569	0,30	332	9	0,06	51,6	9
Z	52_a	52	6675	25 x 2,5	0,5	63	0,0	29	29	0,30	332	9	0,02	69,8	14
P	52_a	52	6675	25 x 2,5	0,5	63	0,0	29	29	0,30	332	9	0,01	51,6	9

	Symbol działki	Symbol dz.wł.	Φ [W]	Średnica [mm]	L [m]	R [Pa/m]	ζ	R*L+Z [Pa]	Opór [Pa]	v [m/s]	G [kg/h]	Gr.izol [mm]	Δθ [K]	θwlot [°C]	q
Z	53	52_a	2322	16 x 2,0	2,4	125	3,6	456	456	0,31	123	9	0,18	69,8	11
P	53	52_a	4353	20 x 2,25	0,5	94	3,2	190	190	0,31	210	9	0,02	50,7	8
P	53_a	53	4353	20 x 2,25	1,2	94	0,0	109	109	0,31	210	9	0,03	50,8	8
Z	54	52_a	4353	20 x 2,25	0,5	94	3,2	191	191	0,32	210	9	0,03	69,8	12
P	54	53_a	1607	16 x 2,0	0,4	49	3,6	192	192	0,18	72	9	0,03	50,5	7
Z	54_a	54	4353	20 x 2,25	1,2	94	0,0	109	109	0,32	210	9	0,06	69,7	12
P	55	53_a	2746	16 x 2,0	4,9	152	0,8	777	777	0,34	137	9	0,20	51,1	7
Z	55	54_a	1607	16 x 2,0	0,5	49	3,6	198	198	0,18	72	9	0,06	69,7	11
Z	56	54_a	2746	16 x 2,0	4,9	152	0,8	778	778	0,35	137	9	0,32	69,7	11
P	56	55	1607	16 x 2,0	0,3	52	5,2	318	318	0,18	74	9	0,03	50,7	7
P	57	55	1139	16 x 2,0	9,1	39	2,0	434	434	0,16	63	9	0,83	52,5	7
Z	57	56	1607	16 x 2,0	0,4	52	5,2	326	326	0,19	74	9	0,05	69,4	11
P	58	52_a	2322	16 x 2,0	2,6	125	1,6	400	400	0,31	123	9	0,13	53,3	7
Z	58	56	1139	16 x 2,0	9,4	39	2,0	447	447	0,16	63	9	1,33	69,4	10
Z	59	51	5004	20 x 2,25	8,3	132	3,9	1563	1563	0,38	254	9	0,34	69,9	12
P	59	51	5004	20 x 2,25	8,0	132	3,9	1520	1520	0,38	254	9	0,20	51,0	8
Z	60	59	317	16 x 2,0	0,7	4	3,6	260	260	0,04	15	9	0,43	69,5	11
P	60	59	317	16 x 2,0	0,6	4	3,6	257	257	0,04	15	9	0,22	50,7	7
Z	61	59	4687	20 x 2,25	7,3	119	1,2	952	952	0,36	239	9	0,32	69,5	12
P	61	59	4687	20 x 2,25	7,7	119	1,2	999	999	0,36	239	9	0,21	51,3	8
Z	62	61	1292	16 x 2,0	0,3	37	3,6	241	241	0,15	61	9	0,05	69,2	11
P	62	61	1292	16 x 2,0	0,4	37	3,6	242	242	0,15	61	9	0,04	51,0	7
Z	63	61	3395	20 x 2,25	4,5	71	0,8	369	369	0,27	178	9	0,26	69,2	12
P	63	61	3395	20 x 2,25	4,5	71	0,8	369	369	0,27	178	9	0,16	51,6	8
Z	64	63	1292	16 x 2,0	0,3	39	3,6	140	140	0,16	63	9	0,05	69,0	11
P	64	63	1292	16 x 2,0	0,4	39	3,6	142	142	0,16	63	9	0,04	51,2	7
Z	65	63	2103	16 x 2,0	2,6	111	1,2	339	339	0,29	115	9	0,21	69,0	11
P	65	63	2103	16 x 2,0	2,6	111	1,2	338	338	0,29	115	9	0,13	51,9	7
Z	66	65	809	16 x 2,0	0,7	18	5,2	225	225	0,10	41	9	0,16	68,7	10
P	66	65	809	16 x 2,0	0,6	18	5,2	222	222	0,10	41	9	0,08	51,4	7
Z	67	65	1294	16 x 2,0	5,7	52	1,6	352	352	0,19	75	9	0,68	68,7	10
P	67	65	1294	16 x 2,0	5,7	52	1,6	351	351	0,19	75	9	0,44	52,6	7
Z	68	67	834	16 x 2,0	0,5	25	5,2	103	103	0,12	49	9	0,10	68,1	10
P	68	67	834	16 x 2,0	0,6	25	5,2	105	105	0,12	49	9	0,08	53,4	7
Z	69	67	460	16 x 2,0	2,0	7	1,6	35	35	0,06	25	9	0,71	68,1	10
P	69	67	460	16 x 2,0	2,1	7	1,6	35	35	0,06	25	9	0,48	51,7	7
Z	70	R	8771	25 x 2,5	5,0	105	8,6	647	1311	0,40	444	9	0,14	70,0	14
<i>Typ</i>			<i>Śred. [mm]</i>			<i>Opór [kPa]</i>			<i>Xp</i>	<i>Az</i>	<i>Nastawa</i>				
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988			20			0,66									
P	70	R	8771	25 x 2,5	6,1	105	8,2	730	1386	0,40	444	9	0,10	50,5	9
<i>Typ</i>			<i>Śred. [mm]</i>			<i>Opór [kPa]</i>			<i>Xp</i>	<i>Az</i>	<i>Nastawa</i>				
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988			20			0,66									
Z	70_a	70	8771	25 x 2,5	0,2	105	0,0	18	18	0,40	444	9	0,00	69,9	14
P	70_a	70	8771	25 x 2,5	0,3	105	0,0	28	28	0,40	444	9	0,00	50,5	9
Z	71	70_a	5308	20 x 2,25	5,7	147	3,6	1128	1128	0,41	270	9	0,22	69,8	12
P	71	70_a	5308	20 x 2,25	5,3	147	3,6	1066	1066	0,40	270	9	0,12	50,9	8
Z	72	71	801	16 x 2,0	0,5	9	3,6	296	296	0,09	36	9	0,12	69,6	11
P	72	71	801	16 x 2,0	0,4	9	3,6	293	293	0,09	36	9	0,06	50,3	7
Z	73	71	4507	20 x 2,25	2,4	115	0,8	342	342	0,35	235	9	0,11	69,6	12
P	73	71	4507	20 x 2,25	2,4	115	0,8	341	341	0,35	235	9	0,07	51,1	8
Z	74	73	576	16 x 2,0	0,5	7	3,6	223	223	0,07	26	9	0,17	69,5	11
P	74	73	576	16 x 2,0	0,4	7	3,6	220	220	0,06	26	9	0,08	50,2	7
Z	75	73	3931	20 x 2,25	2,5	94	0,8	278	278	0,31	209	9	0,12	69,5	12
P	75	73	3931	20 x 2,25	2,5	94	0,8	278	278	0,31	209	9	0,08	51,3	8
Z	76	75	668	16 x 2,0	0,5	8	3,6	178	178	0,08	31	9	0,14	69,4	11
P	76	75	668	16 x 2,0	0,4	8	3,6	175	175	0,08	31	9	0,07	50,5	7
Z	77	75	3263	20 x 2,25	2,7	71	0,8	228	228	0,27	178	9	0,16	69,4	12
P	77	75	3263	20 x 2,25	2,7	71	0,8	228	228	0,27	178	9	0,10	51,5	8
Z	78	77	668	16 x 2,0	0,5	8	3,6	130	130	0,08	31	9	0,14	69,2	11
P	78	77	668	16 x 2,0	0,4	8	3,6	128	128	0,08	31	9	0,07	50,6	7
Z	79	77	2595	16 x 2,0	8,7	171	1,2	1534	1534	0,37	147	9	0,53	69,2	11
P	79	77	2595	16 x 2,0	8,5	171	1,2	1500	1500	0,37	147	9	0,33	52,0	7
Z	80	79	1230	16 x 2,0	3,1	48	5,2	494	494	0,18	71	9	0,38	68,7	10
P	80	79	1230	16 x 2,0	2,9	48	5,2	481	481	0,18	71	9	0,23	52,2	7
Z	81	80	900	16 x 2,0	2,1	26	5,6	138	138	0,12	49	9	0,37	68,3	10
P	81	80	900	16 x 2,0	2,1	26	5,6	137	137	0,12	49	9	0,24	52,0	7
Z	82	81	450	16 x 2,0	0,4	6	5,2	42	42	0,06	25	9	0,14	67,9	10

	Symbol działki	Symbol dz.wł.	Φ [W]	Średnica [mm]	L [m]	R [Pa/m]	ζ	R*L+Z [Pa]	Opór [Pa]	v [m/s]	G [kg/h]	Gr.izol [mm]	Δθ [K]	θwlot [°C]	q
P	82	81	450	16 x 2,0	0,3	6	5,2	41	41	0,06	25	9	0,07	52,1	7
Z	83	81	450	16 x 2,0	0,6	6	1,6	14	14	0,06	25	9	0,23	67,9	10
P	83	81	450	16 x 2,0	0,9	6	1,6	16	16	0,06	25	9	0,22	52,1	7
Z	84	80	330	16 x 2,0	2,9	6	2,0	36	36	0,06	22	9	1,16	68,3	10
P	84	80	330	16 x 2,0	3,0	6	2,0	37	37	0,05	22	9	0,83	54,2	7
Z	85	79	1365	16 x 2,0	2,9	53	1,2	235	235	0,19	76	9	0,34	68,7	10
P	85	79	1365	16 x 2,0	2,9	53	1,2	234	234	0,19	76	9	0,22	52,3	7
Z	86	85	676	16 x 2,0	0,4	9	5,2	96	96	0,09	35	9	0,11	68,4	10
P	86	85	676	16 x 2,0	0,3	9	5,2	94	94	0,09	35	9	0,05	51,8	7
Z	87	85	689	16 x 2,0	2,5	18	1,6	68	68	0,10	40	9	0,55	68,4	10
P	87	85	689	16 x 2,0	2,4	18	1,6	66	66	0,10	40	9	0,35	53,1	7
Z	88	70_a	3463	20 x 2,25	5,6	68	3,2	629	629	0,26	173	9	0,34	69,8	12
P	88	70_a	3463	20 x 2,25	5,8	68	3,2	640	640	0,26	173	9	0,21	50,4	8
Z	89	88	452	16 x 2,0	0,4	5	3,6	122	122	0,05	20	9	0,19	69,5	11
P	89	88	452	16 x 2,0	0,3	5	3,6	120	120	0,05	20	9	0,08	49,5	7
Z	90	88	3011	16 x 2,0	0,9	185	0,8	193	193	0,39	154	9	0,05	69,5	12
P	90	88	3011	16 x 2,0	0,9	185	0,8	193	193	0,38	154	9	0,03	50,5	8
Z	91	90	838	16 x 2,0	6,9	21	6,0	533	533	0,11	45	9	1,40	69,5	10
P	91	90	838	16 x 2,0	7,2	21	6,0	535	535	0,11	45	9	0,91	51,9	7
Z	92	90	2173	16 x 2,0	8,7	101	1,6	982	982	0,27	109	9	0,72	69,5	11
P	92	90	2173	16 x 2,0	8,5	101	1,6	961	961	0,27	109	9	0,42	50,7	7
Z	93	92	798	16 x 2,0	0,5	16	5,2	199	199	0,10	38	9	0,11	68,7	10
P	93	92	798	16 x 2,0	0,4	16	5,2	195	195	0,10	38	9	0,05	50,7	7
Z	94	92	1375	16 x 2,0	2,6	48	1,2	167	167	0,18	71	9	0,33	68,7	10
P	94	92	1375	16 x 2,0	2,6	48	1,2	167	167	0,18	71	9	0,20	51,0	7
Z	95	94	798	16 x 2,0	0,5	17	5,2	88	88	0,10	40	9	0,10	68,4	10
P	95	94	798	16 x 2,0	0,4	17	5,2	86	86	0,10	40	9	0,05	51,0	7
Z	96	94	577	16 x 2,0	3,2	8	1,6	46	46	0,08	31	9	0,91	68,4	10
P	96	94	577	16 x 2,0	3,1	8	1,6	45	45	0,08	31	9	0,56	51,6	7
Z	97	R	7449	25 x 2,5	5,0	78	8,6	477	948	0,34	374	9	0,16	70,0	14
Typ			Śred. [mm]		Opór [kPa]		Xp	Az	Nastawa						
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988			20		0,47										
P	97	R	7449	25 x 2,5	6,1	78	8,2	540	1007	0,34	374	9	0,12	50,7	9
Typ			Śred. [mm]		Opór [kPa]		Xp	Az	Nastawa						
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988			20		0,47										
Z	97_a	97	7449	25 x 2,5	0,3	78	0,0	24	24	0,34	374	9	0,01	69,8	14
P	97_a	97	7449	25 x 2,5	0,2	78	0,0	16	16	0,34	374	9	0,00	50,7	9
Z	98	97_a	3122	16 x 2,0	5,7	174	3,6	1191	1191	0,37	148	9	0,35	69,8	12
P	98	97_a	3122	16 x 2,0	5,7	174	3,6	1189	1189	0,37	148	9	0,21	50,5	8
Z	99	98	680	16 x 2,0	0,3	8	5,2	356	356	0,08	32	9	0,09	69,5	11
P	99	98	680	16 x 2,0	0,4	8	5,2	354	354	0,08	32	9	0,07	51,3	7
Z	100	98	2442	16 x 2,0	2,4	113	1,2	357	357	0,29	116	9	0,19	69,5	11
P	100	98	2442	16 x 2,0	2,4	113	1,2	357	357	0,29	116	9	0,11	50,4	7
Z	101	100	680	16 x 2,0	0,3	8	5,2	219	219	0,08	33	9	0,09	69,3	11
P	101	100	680	16 x 2,0	0,4	8	5,2	218	218	0,08	33	9	0,07	51,4	7
Z	102	100	1762	16 x 2,0	2,4	63	1,2	202	202	0,21	83	9	0,26	69,3	11
P	102	100	1762	16 x 2,0	2,4	63	1,2	201	201	0,21	83	9	0,16	50,2	7
Z	103	102	881	16 x 2,0	0,3	18	5,2	117	117	0,10	40	9	0,07	69,0	11
P	103	102	881	16 x 2,0	0,4	18	5,2	117	117	0,10	40	9	0,06	50,2	7
Z	104	102	881	16 x 2,0	3,1	20	1,6	89	89	0,11	43	9	0,65	69,0	10
P	104	102	881	16 x 2,0	3,2	20	1,6	91	91	0,11	43	9	0,41	50,6	7
Z	105	97_a	4327	20 x 2,25	5,3	108	3,2	746	746	0,34	226	9	0,25	69,8	12
P	105	97_a	4327	20 x 2,25	5,5	108	3,2	766	766	0,34	226	9	0,15	51,1	8
Z	106	105	583	16 x 2,0	0,4	7	3,6	206	206	0,07	27	9	0,12	69,6	11
P	106	105	583	16 x 2,0	0,5	7	3,6	205	205	0,07	27	9	0,09	50,7	7
Z	107	105	3744	20 x 2,25	9,2	86	1,2	859	859	0,30	199	9	0,48	69,6	12
P	107	105	3744	20 x 2,25	9,4	86	1,2	876	876	0,30	199	9	0,30	51,5	8
Z	108	107	798	16 x 2,0	0,4	15	3,6	164	164	0,09	37	9	0,09	69,1	11
P	108	107	798	16 x 2,0	0,5	15	3,6	164	164	0,09	37	9	0,07	50,5	7
Z	109	107	2946	20 x 2,25	2,5	60	0,8	185	185	0,24	162	9	0,16	69,1	12
P	109	107	2946	20 x 2,25	2,5	60	0,8	184	184	0,24	162	9	0,10	51,8	8
Z	110	109	669	16 x 2,0	0,4	8	3,6	108	108	0,08	32	9	0,10	68,9	11
P	110	109	669	16 x 2,0	0,5	8	3,6	108	108	0,08	32	9	0,08	50,9	7
Z	111	109	2277	16 x 2,0	2,3	138	0,8	334	334	0,33	130	9	0,16	68,9	11
P	111	109	2277	16 x 2,0	2,3	138	0,8	334	334	0,32	130	9	0,10	52,2	7
Z	112	111	669	16 x 2,0	0,4	8	5,2	274	274	0,08	33	9	0,10	68,8	10
P	112	111	669	16 x 2,0	0,5	8	5,2	273	273	0,08	33	9	0,08	51,0	7

	Symbol działki	Symbol dz.wł.	Φ [W]	Średnica [mm]	L [m]	R [Pa/m]	ζ	R*L+Z [Pa]	Opór [Pa]	v [m/s]	G [kg/h]	Gr.izol [mm]	Δθ [K]	θwlot [°C]	q [W/m]
Z	113	111	1608	16 x 2,0	10,1	83	1,6	916	916	0,24	98	9	0,92	68,8	10
P	113	111	1608	16 x 2,0	10,1	83	1,6	915	915	0,24	98	9	0,61	53,2	7
Z	114	113	551	16 x 2,0	0,4	8	5,2	156	156	0,08	33	9	0,11	67,8	10
P	114	113	551	16 x 2,0	0,3	8	5,2	154	154	0,08	33	9	0,06	53,3	7
Z	115	113	1057	16 x 2,0	2,9	41	1,6	157	157	0,16	65	9	0,39	67,8	10
P	115	113	1057	16 x 2,0	2,8	41	1,6	153	153	0,16	65	9	0,26	53,4	7

Symbol rozdzielacza	Symbol dz.wł.	Strum. Φ [W]	Przepływ [kg/h]	Z [Pa]	θwlot [°C]	Liczba wyjść
0.9	1	54016	2683,2	0	70	3
RO-Z	1_a	54016	2683,2	0	51	3

Rozdzielacze

Symbol rozdzielacza	Symbol dz.wł.	Strum. Φ [W]	Przepływ [kg/h]	Z [Pa]	θwłot [°C]	Liczba wyjść
0.9	1	54016	2683,2	0	70	3
RO-Z	1_a	54016	2683,2	0	51	3

Odbiorniki

Kondygnacja: 0 Rzut parteru

Jednostka budynku: 01

Symbol odb.	Symbol pomiesz.	θ_i [°C]	Φ_{dane} [W]	Φ_{dobr} [W]	Φ_{zysk} [W]	G [kg/h]	θ_z [°C]	θ_p [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]	A/A [%]
G: 0.1	0.1	20	460	460	0	25,2	67,4	51,7	21KV/500	520	500	80	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>		Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	2,93				2,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								13,69	2,0	0,29	1,00		
G: 0.10_a	0.10	20	979	979	0	44,6	69,9	51,0	33KV/500	600	500	166	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>		Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	3,29				4,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								15,90	2,0	0,33	1,00		
G: 0.10_b	0.10	20	979	979	0	44,5	69,9	51,0	33KV/500	600	500	166	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>		Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	3,29				4,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								16,57	2,0	0,35	1,00		
G: 0.11_a	0.11	20	977	977	0	44,3	69,9	50,9	33KV/500	600	500	166	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>		Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	3,26				4,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								14,46	2,0	0,30	1,00		
G: 0.11_b	0.11	20	977	977	0	44,3	69,9	50,9	33KV/500	600	500	166	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>		Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	3,25				4,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								15,06	2,0	0,32	1,00		
G: 0.12	0.12	20	1057	1057	0	50,8	69,7	51,8	22KV/500	920	500	105	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>		Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	4,28				4,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								11,27	2,0	0,24	1,50		
G: 0.14_a	0.14	20	1329	1329	0	65,0	69,6	52,1	33KV/500	800	500	166	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>		Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	3,38				6,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								8,42	2,0	0,18	2,50		
G: 0.14_b	0.14	20	1329	1329	0	63,7	69,9	51,9	33KV/500	800	500	166	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>		Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	4,68				5,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								11,88	2,0	0,25	2,00		
G: 0.15_a	0.15	20	1295	1295	0	60,2	69,4	50,9	33KV/500	800	500	166	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>		Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	2,89				6,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								6,09	2,0	0,13	3,00		
G: 0.15_b	0.15	20	1295	1295	0	59,8	69,5	50,9	33KV/500	800	500	166	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>		Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	2,86				6,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								6,99	2,0	0,15	2,50		
G: 0.16_a	0.16	20	813	813	0	39,5	69,0	51,4	22KV/500	720	500	105	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>		Xp Az	Nastawa			
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								10,34			1,00		
Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX						15	2,59				4,00		
G: 0.16_b	0.16	20	813	813	0	38,8	69,2	51,2	22KV/500	720	500	105	100

Symbol odb.	Symbol pomiesz.	θi [°C]	Φdane [W]	Φdobr [W]	Φzysk [W]	G [kg/h]	θz [°C]	θp [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]	A/A [%]
Typ						Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	2,50				4,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							10,84	2,0	0,23		1,00		
G: 0.17	0.17	20	252	252	0	13,3	68,8	52,6	11KV/500	400	500	61	100
Typ						Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	1,28				1,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							13,01	2,0	0,27		1,00		
G: 0.18	0.18	20	474	474	0	23,3	69,3	51,8	21KV/500	520	500	80	100
Typ						Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	2,50				2,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							11,39	2,0	0,24		1,00		
G: 0.19_a	0.19	20	1297	1297	0	61,4	69,3	51,1	33KV/500	800	500	166	100
Typ						Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	3,02				6,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							4,85	2,0	0,10		3,50		
G: 0.19_b	0.19	20	1297	1297	0	60,9	69,4	51,1	33KV/500	800	500	166	100
Typ						Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	2,97				6,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							5,35	2,0	0,11		3,50		
G: 0.2	0.2	20	834	834	0	49,3	68,0	53,4	22KV/500	720	500	105	100
Typ						Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	4,04				4,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							12,43	2,0	0,26		1,50		
G: 0.21_a	0.21	20	1315	1315	0	66,1	69,1	52,0	33KV/500	800	500	166	100
Typ						Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	2,57				7,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							3,75	2,0	0,08		4,50		
G: 0.21_b	0.21	20	1315	1315	0	65,4	69,2	51,9	33KV/500	800	500	166	100
Typ						Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	3,42				6,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							4,05	2,0	0,08		4,50		
G: 0.22	0.22	24	1134	1134	0	57,4	68,9	52,0	33KV/500	800	500	166	100
Typ						Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	3,79				5,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							8,18	2,0	0,17		2,00		
G: 0.23	0.23	24	1034	1034	0	57,1	68,4	52,9	33KV/500	720	500	166	100
Typ						Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	3,76				5,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							7,95	2,0	0,17		2,00		
G: 0.24	0.24	20	379	379	0	21,3	68,3	53,0	11KV/500	600	500	61	100
Typ						Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	2,09				2,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							9,79	2,0	0,21		1,00		
G: 0.25	0.25	20	1294	1294	0	63,2	68,9	51,3	33KV/500	800	500	166	100
Typ						Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	2,35				7,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							3,54	2,0	0,07		4,50		
G: 0.26	0.26	20	1509	1509	0	78,2	68,7	52,1	33KV/500	920	500	166	100
Typ						Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	2,64				N		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							2,03	2,0	0,04		6,00		

Symbol odb.	Symbol pomiesz.	θ_i [°C]	Φ_{dane} [W]	Φ_{dobr} [W]	Φ_{zysk} [W]	G [kg/h]	θ_z [°C]	θ_p [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]	A/A [%]
G: 0.27	0.27	20	912	912	0	56,1	67,2	53,2	22KV/500	800	500	105	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>		<i>Z [Pa]</i>	Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15		2,52			6,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								2,00	2,0	0,04	5,00		
G: 0.3	0.3	20	809	809	0	40,6	68,6	51,4	22KV/500	720	500	105	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>		<i>Z [Pa]</i>	Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15		4,26			3,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								12,68	2,0	0,27	1,00		
G: 0.4_a	0.4	20	1292	1292	0	61,2	69,2	51,0	33KV/500	800	500	166	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>		<i>Z [Pa]</i>	Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15		6,22			4,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								12,09	2,0	0,25	1,50		
G: 0.4_b	0.4	20	1292	1292	0	62,8	68,9	51,2	33KV/500	800	500	166	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>		<i>Z [Pa]</i>	Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15		4,54			5,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								13,24	2,0	0,28	1,50		
G: 0.5	0.5	20	1139	1139	0	63,2	68,0	52,5	22KV/500	1000	500	105	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>		<i>Z [Pa]</i>	Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15		6,63			4,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								12,96	2,0	0,27	1,50		
G: 0.6_a	0.6	20	1607	1607	0	72,1	69,6	50,5	33KV/500	1000	500	166	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>		<i>Z [Pa]</i>	Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15		8,62			4,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								13,01	2,0	0,27	2,00		
G: 0.6_b	0.6	20	1607	1607	0	74,2	69,3	50,7	33KV/500	1000	500	166	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>		<i>Z [Pa]</i>	Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15		6,34			5,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								13,48	2,0	0,28	2,00		
G: 0.7_a	0.7	20	1031	1031	0	48,5	69,2	50,9	22KV/500	920	500	105	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>		<i>Z [Pa]</i>	Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15		3,90			4,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								10,10	2,0	0,21	1,50		
G: 0.7_b	0.7	20	1031	1031	0	50,5	68,7	51,2	22KV/500	920	500	105	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>		<i>Z [Pa]</i>	Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15		4,23			4,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								9,87	2,0	0,21	1,50		
G: 0.8	0.8	20	317	317	0	14,8	69,1	50,7	11KV/500	520	500	61	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>		<i>Z [Pa]</i>	Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15		1,58			1,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								18,67	2,0	0,39	1,00		
G: 0.9	0.9	16	2322	2322	0	122,9	69,6	53,3	33KV/500	1200	500	166	100
Typ						<i>Średnica [mm]</i>		<i>Z [Pa]</i>	Xp Az	Nastawa			
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15		8,89			7,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.								12,82	2,0	0,27	4,50		

Kondygnacja: 2 Rzut I piętra

Jednostka budynku: 02

Symbol odb.	Symbol pomiesz.	θ_i [°C]	Φ_{dane} [W]	Φ_{dobr} [W]	Φ_{zysk} [W]	G [kg/h]	θ_z [°C]	θ_p [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]	A/A [%]
-------------	-----------------	-----------------	-------------------	-------------------	-------------------	----------	-----------------	-----------------	---------------	--------	--------	--------	---------

Symbol odb.	Symbol pomiesz.	θi [°C]	Φdane [W]	Φdobr [W]	Φzysk [W]	G [kg/h]	θz [°C]	θp [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]	A/A [%]
G: 1.1	1.1	20	551	551	0	32,9	67,7	53,3	21KV/500	600	500	80	100
Typ						Średnica [mm]		Z [Pa]	Xp Az	Nastawa			
						15		2,81		3,00			
								17,59	2,0 0,37	1,00			
										[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]			
										Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.			
G: 1.2	1.2	20	1057	1057	0	64,6	67,5	53,4	22KV/500	920	500	105	100
Typ						Średnica [mm]		Z [Pa]	Xp Az	Nastawa			
						15		6,92		4,00			
								13,46	2,0 0,28	1,50			
										[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]			
										Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.			
G: 1.3_a	1.3	20	669	669	0	32,0	68,8	50,9	22KV/500	600	500	105	100
Typ						Średnica [mm]		Z [Pa]	Xp Az	Nastawa			
						15		2,66		3,00			
								20,36	2,0 0,43	1,00			
										[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]			
										Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.			
G: 1.3_b	1.3	20	669	669	0	32,5	68,7	51,0	22KV/500	600	500	105	100
Typ						Średnica [mm]		Z [Pa]	Xp Az	Nastawa			
						15		2,74		3,00			
								19,28	2,0 0,40	1,00			
										[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]			
										Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.			
G: 1.4	1.4	20	798	798	0	37,0	69,0	50,5	22KV/500	720	500	105	100
Typ						Średnica [mm]		Z [Pa]	Xp Az	Nastawa			
						15		3,55		3,00			
								19,73	2,0 0,41	1,00			
										[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]			
										Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.			
G: 1.5	1.5	20	583	583	0	26,8	69,4	50,7	22KV/500	520	500	105	100
Typ						Średnica [mm]		Z [Pa]	Xp Az	Nastawa			
						15		3,31		2,00			
								21,63	2,0 0,45	1,00			
										[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]			
										Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.			
G: 1.6_a	1.6	20	680	680	0	32,3	69,4	51,3	22KV/500	600	500	105	100
Typ						Średnica [mm]		Z [Pa]	Xp Az	Nastawa			
						15		2,71		3,00			
								21,06	2,0 0,44	1,00			
										[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]			
										Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.			
G: 1.6_b	1.6	20	680	680	0	32,9	69,2	51,4	22KV/500	600	500	105	100
Typ						Średnica [mm]		Z [Pa]	Xp Az	Nastawa			
						15		2,81		3,00			
								20,51	2,0 0,43	1,00			
										[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]			
										Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.			
G: 1.7_a	1.7	20	881	881	0	40,5	68,9	50,2	22KV/500	800	500	105	100
Typ						Średnica [mm]		Z [Pa]	Xp Az	Nastawa			
						15		18,88	2,0 0,40	1,00			
								4,24		3,00			
										Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.			
										Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX			
G: 1.7_b	1.7	20	881	881	0	42,7	68,4	50,6	22KV/500	800	500	105	100
Typ						Średnica [mm]		Z [Pa]	Xp Az	Nastawa			
						15		4,73		3,00			
								18,45	2,0 0,39	1,00			
										[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]			
										Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.			

Kondygnacja: 3 Rzut II piętra

Jednostka budynku: 03

Symbol odb.	Symbol pomiesz.	θi [°C]	Φdane [W]	Φdobr [W]	Φzysk [W]	G [kg/h]	θz [°C]	θp [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]	A/A [%]
G: 2.1	2.1	20	689	689	0	40,3	67,8	53,1	22KV/500	600	500	105	100
Typ						Średnica [mm]		Z [Pa]	Xp Az	Nastawa			
						15		4,20		3,00			
								14,61	2,0 0,31	1,00			
										[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]			
										Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.			
G: 2.11	2.11	24	838	838	0	44,6	68,1	51,9	33KV/500	600	500	166	100

Symbol odb.	Symbol pomiesz.	θi [°C]	Φdane [W]	Φdobr [W]	Φzysk [W]	G [kg/h]	θz [°C]	θp [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]	A/A [%]
<i>Typ</i>						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>	<i>Xp Az</i>	<i>Nastawa</i>				
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	5,16				3,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							18,49	2,0	0,39		1,00		
G: 2.12	2.12	20	452	452	0	19,6	69,3	49,5	21KV/500	520	500	80	100
<i>Typ</i>						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>	<i>Xp Az</i>	<i>Nastawa</i>				
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	2,75				1,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							22,15	2,0	0,46		1,00		
G: 2.13	2.13	20	801	801	0	35,9	69,5	50,3	22KV/500	720	500	105	100
<i>Typ</i>						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>	<i>Xp Az</i>	<i>Nastawa</i>				
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	3,34				3,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							20,28	2,0	0,42		1,00		
G: 2.14	2.14	20	576	576	0	25,9	69,3	50,2	22KV/500	520	500	105	100
<i>Typ</i>						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>	<i>Xp Az</i>	<i>Nastawa</i>				
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	3,09				2,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							19,99	2,0	0,42		1,00		
G: 2.2	2.2	20	330	330	0	21,9	67,2	54,2	11KV/500	520	500	61	100
<i>Typ</i>						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>	<i>Xp Az</i>	<i>Nastawa</i>				
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	2,21				2,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							16,14	2,0	0,34		1,00		
G: 2.3	2.3	20	577	577	0	31,3	67,5	51,6	22KV/500	520	500	105	100
<i>Typ</i>						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>	<i>Xp Az</i>	<i>Nastawa</i>				
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	2,53				3,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							19,81	2,0	0,41		1,00		
G: 2.4_a	2.4	20	798	798	0	38,4	68,6	50,7	22KV/500	720	500	105	100
<i>Typ</i>						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>	<i>Xp Az</i>	<i>Nastawa</i>				
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	3,81				3,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							18,58	2,0	0,39		1,00		
G: 2.4_b	2.4	20	798	798	0	39,6	68,3	51,0	22KV/500	720	500	105	100
<i>Typ</i>						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>	<i>Xp Az</i>	<i>Nastawa</i>				
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	4,05				3,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							18,21	2,0	0,38		1,00		
G: 2.6	2.6	20	676	676	0	35,3	68,3	51,8	22KV/500	600	500	105	100
<i>Typ</i>						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>	<i>Xp Az</i>	<i>Nastawa</i>				
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	3,23				3,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							15,54	2,0	0,33		1,00		
G: 2.7	2.7	20	450	450	0	24,8	67,7	52,1	22KV/500	400	500	105	100
<i>Typ</i>						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>	<i>Xp Az</i>	<i>Nastawa</i>				
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	2,84				2,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							15,30	2,0	0,32		1,00		
G: 2.8	2.8	20	450	450	0	24,6	67,8	52,1	22KV/500	400	500	105	100
<i>Typ</i>						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>	<i>Xp Az</i>	<i>Nastawa</i>				
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							15,31	2,0	0,32		1,00		
Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX						15	2,79				2,00		
G: 2.9_a	2.9	20	668	668	0	30,6	69,3	50,5	22KV/500	600	500	105	100
<i>Typ</i>						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>	<i>Xp Az</i>	<i>Nastawa</i>				
[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]						15	2,43				3,00		
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							20,18	2,0	0,42		1,00		
G: 2.9_b	2.9	20	668	668	0	31,1	69,1	50,6	22KV/500	600	500	105	100
<i>Typ</i>						<i>Średnica [mm]</i>	<i>Z [Pa]</i>	<i>Xp Az</i>	<i>Nastawa</i>				
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.							19,74	2,0	0,41		1,00		
Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX						15	2,50				3,00		

Odbiorniki

Kondygnacja: 0 Rzut parteru

Jednostka budynku: 01

Symbol odb.	Symbol pomiesz.	θi [°C]	Φdane [W]	Φdobr [W]	Φzysk [W]	G [kg/h]	θz [°C]	θp [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]	A/A [%]
G: 0.1	0.1	20	460	460	0	25,2	67,4	51,7	21KV/500	520	500	80	100
G: 0.10_a	0.10	20	979	979	0	44,6	69,9	51,0	33KV/500	600	500	166	100
G: 0.10_b	0.10	20	979	979	0	44,5	69,9	51,0	33KV/500	600	500	166	100
G: 0.11_a	0.11	20	977	977	0	44,3	69,9	50,9	33KV/500	600	500	166	100
G: 0.11_b	0.11	20	977	977	0	44,3	69,9	50,9	33KV/500	600	500	166	100
G: 0.12	0.12	20	1057	1057	0	50,8	69,7	51,8	22KV/500	920	500	105	100
G: 0.14_a	0.14	20	1329	1329	0	65,0	69,6	52,1	33KV/500	800	500	166	100
G: 0.14_b	0.14	20	1329	1329	0	63,7	69,9	51,9	33KV/500	800	500	166	100
G: 0.15_a	0.15	20	1295	1295	0	60,2	69,4	50,9	33KV/500	800	500	166	100
G: 0.15_b	0.15	20	1295	1295	0	59,8	69,5	50,9	33KV/500	800	500	166	100
G: 0.16_a	0.16	20	813	813	0	39,5	69,0	51,4	22KV/500	720	500	105	100
G: 0.16_b	0.16	20	813	813	0	38,8	69,2	51,2	22KV/500	720	500	105	100
G: 0.17	0.17	20	252	252	0	13,3	68,8	52,6	11KV/500	400	500	61	100
G: 0.18	0.18	20	474	474	0	23,3	69,3	51,8	21KV/500	520	500	80	100
G: 0.19_a	0.19	20	1297	1297	0	61,4	69,3	51,1	33KV/500	800	500	166	100
G: 0.19_b	0.19	20	1297	1297	0	60,9	69,4	51,1	33KV/500	800	500	166	100
G: 0.2	0.2	20	834	834	0	49,3	68,0	53,4	22KV/500	720	500	105	100
G: 0.21_a	0.21	20	1315	1315	0	66,1	69,1	52,0	33KV/500	800	500	166	100
G: 0.21_b	0.21	20	1315	1315	0	65,4	69,2	51,9	33KV/500	800	500	166	100
G: 0.22	0.22	24	1134	1134	0	57,4	68,9	52,0	33KV/500	800	500	166	100
G: 0.23	0.23	24	1034	1034	0	57,1	68,4	52,9	33KV/500	720	500	166	100
G: 0.24	0.24	20	379	379	0	21,3	68,3	53,0	11KV/500	600	500	61	100
G: 0.25	0.25	20	1294	1294	0	63,2	68,9	51,3	33KV/500	800	500	166	100
G: 0.26	0.26	20	1509	1509	0	78,2	68,7	52,1	33KV/500	920	500	166	100
G: 0.27	0.27	20	912	912	0	56,1	67,2	53,2	22KV/500	800	500	105	100
G: 0.3	0.3	20	809	809	0	40,6	68,6	51,4	22KV/500	720	500	105	100
G: 0.4_a	0.4	20	1292	1292	0	61,2	69,2	51,0	33KV/500	800	500	166	100
G: 0.4_b	0.4	20	1292	1292	0	62,8	68,9	51,2	33KV/500	800	500	166	100
G: 0.5	0.5	20	1139	1139	0	63,2	68,0	52,5	22KV/500	1000	500	105	100
G: 0.6_a	0.6	20	1607	1607	0	72,1	69,6	50,5	33KV/500	1000	500	166	100
G: 0.6_b	0.6	20	1607	1607	0	74,2	69,3	50,7	33KV/500	1000	500	166	100
G: 0.7_a	0.7	20	1031	1031	0	48,5	69,2	50,9	22KV/500	920	500	105	100
G: 0.7_b	0.7	20	1031	1031	0	50,5	68,7	51,2	22KV/500	920	500	105	100
G: 0.8	0.8	20	317	317	0	14,8	69,1	50,7	11KV/500	520	500	61	100
G: 0.9	0.9	16	2322	2322	0	122,9	69,6	53,3	33KV/500	1200	500	166	100

Symbol	Symbol pomiesz.	Typ	Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa
G: 0.1	0.1	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,93			2,00
G: 0.1	0.1	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		13,69	2,0	0,29	1,00
G: 0.10_a	0.10	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	3,29			4,00
G: 0.10_a	0.10	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		15,90	2,0	0,33	1,00
G: 0.10_b	0.10	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	3,29			4,00
G: 0.10_b	0.10	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		16,57	2,0	0,35	1,00
G: 0.11_a	0.11	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	3,26			4,00
G: 0.11_a	0.11	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		14,46	2,0	0,30	1,00
G: 0.11_b	0.11	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	3,25			4,00
G: 0.11_b	0.11	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		15,06	2,0	0,32	1,00
G: 0.12	0.12	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	4,28			4,00
G: 0.12	0.12	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		11,27	2,0	0,24	1,50
G: 0.14_a	0.14	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	3,38			6,00
G: 0.14_a	0.14	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		8,42	2,0	0,18	2,50
G: 0.14_b	0.14	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	4,68			5,00
G: 0.14_b	0.14	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		11,88	2,0	0,25	2,00

Symbol	Symbol pomiesz.	Typ	Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa
G: 0.15_a	0.15	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,89			6,00
G: 0.15_a	0.15	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		6,09	2,0	0,13	3,00
G: 0.15_b	0.15	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,86			6,00
G: 0.15_b	0.15	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		6,99	2,0	0,15	2,50
G: 0.16_a	0.16	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		10,34	2,0	0,22	1,00
G: 0.16_a	0.16	Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX	15	2,59			4,00
G: 0.16_b	0.16	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,50			4,00
G: 0.16_b	0.16	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		10,84	2,0	0,23	1,00
G: 0.17	0.17	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	1,28			1,00
G: 0.17	0.17	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		13,01	2,0	0,27	1,00
G: 0.18	0.18	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,50			2,00
G: 0.18	0.18	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		11,39	2,0	0,24	1,00
G: 0.19_a	0.19	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	3,02			6,00
G: 0.19_a	0.19	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		4,85	2,0	0,10	3,50
G: 0.19_b	0.19	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,97			6,00
G: 0.19_b	0.19	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		5,35	2,0	0,11	3,50
G: 0.2	0.2	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	4,04			4,00
G: 0.2	0.2	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		12,43	2,0	0,26	1,50
G: 0.21_a	0.21	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,57			7,00
G: 0.21_a	0.21	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		3,75	2,0	0,08	4,50
G: 0.21_b	0.21	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	3,42			6,00
G: 0.21_b	0.21	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		4,05	2,0	0,08	4,50
G: 0.22	0.22	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	3,79			5,00
G: 0.22	0.22	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		8,18	2,0	0,17	2,00
G: 0.23	0.23	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	3,76			5,00
G: 0.23	0.23	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		7,95	2,0	0,17	2,00
G: 0.24	0.24	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,09			2,00
G: 0.24	0.24	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		9,79	2,0	0,21	1,00
G: 0.25	0.25	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,35			7,00
G: 0.25	0.25	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		3,54	2,0	0,07	4,50
G: 0.26	0.26	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,64			N
G: 0.26	0.26	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		2,03	2,0	0,04	6,00
G: 0.27	0.27	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,52			6,00
G: 0.27	0.27	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		2,00	2,0	0,04	5,00
G: 0.3	0.3	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	4,26			3,00
G: 0.3	0.3	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		12,68	2,0	0,27	1,00
G: 0.4_a	0.4	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	6,22			4,00
G: 0.4_a	0.4	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		12,09	2,0	0,25	1,50
G: 0.4_b	0.4	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	4,54			5,00
G: 0.4_b	0.4	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		13,24	2,0	0,28	1,50
G: 0.5	0.5	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	6,63			4,00
G: 0.5	0.5	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		12,96	2,0	0,27	1,50
G: 0.6_a	0.6	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	8,62			4,00
G: 0.6_a	0.6	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		13,01	2,0	0,27	2,00
G: 0.6_b	0.6	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	6,34			5,00
G: 0.6_b	0.6	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		13,48	2,0	0,28	2,00
G: 0.7_a	0.7	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	3,90			4,00
G: 0.7_a	0.7	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		10,10	2,0	0,21	1,50

Symbol	Symbol pomiesz.	Typ	Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa
G: 0.7_b	0.7	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	4,23			4,00
G: 0.7_b	0.7	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		9,87	2,0	0,21	1,50
G: 0.8	0.8	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	1,58			1,00
G: 0.8	0.8	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		18,67	2,0	0,39	1,00
G: 0.9	0.9	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	8,89			7,00
G: 0.9	0.9	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		12,82	2,0	0,27	4,50

Kondygnacja: 2 Rzut I piętra

Jednostka budynku: 02

Symbol odb.	Symbol pomiesz.	θi [°C]	Φdane [W]	Φdobr [W]	Φzysk [W]	G [kg/h]	θz [°C]	θp [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]	A/A [%]
G: 1.1	1.1	20	551	551	0	32,9	67,7	53,3	21KV/500	600	500	80	100
G: 1.2	1.2	20	1057	1057	0	64,6	67,5	53,4	22KV/500	920	500	105	100
G: 1.3_a	1.3	20	669	669	0	32,0	68,8	50,9	22KV/500	600	500	105	100
G: 1.3_b	1.3	20	669	669	0	32,5	68,7	51,0	22KV/500	600	500	105	100
G: 1.4	1.4	20	798	798	0	37,0	69,0	50,5	22KV/500	720	500	105	100
G: 1.5	1.5	20	583	583	0	26,8	69,4	50,7	22KV/500	520	500	105	100
G: 1.6_a	1.6	20	680	680	0	32,3	69,4	51,3	22KV/500	600	500	105	100
G: 1.6_b	1.6	20	680	680	0	32,9	69,2	51,4	22KV/500	600	500	105	100
G: 1.7_a	1.7	20	881	881	0	40,5	68,9	50,2	22KV/500	800	500	105	100
G: 1.7_b	1.7	20	881	881	0	42,7	68,4	50,6	22KV/500	800	500	105	100

Symbol	Symbol pomiesz.	Typ	Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa
G: 1.1	1.1	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,81			3,00
G: 1.1	1.1	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		17,59	2,0	0,37	1,00
G: 1.2	1.2	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	6,92			4,00
G: 1.2	1.2	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		13,46	2,0	0,28	1,50
G: 1.3_a	1.3	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,66			3,00
G: 1.3_a	1.3	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		20,36	2,0	0,43	1,00
G: 1.3_b	1.3	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,74			3,00
G: 1.3_b	1.3	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		19,28	2,0	0,40	1,00
G: 1.4	1.4	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	3,55			3,00
G: 1.4	1.4	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		19,73	2,0	0,41	1,00
G: 1.5	1.5	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	3,31			2,00
G: 1.5	1.5	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		21,63	2,0	0,45	1,00
G: 1.6_a	1.6	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,71			3,00
G: 1.6_a	1.6	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		21,06	2,0	0,44	1,00
G: 1.6_b	1.6	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,81			3,00
G: 1.6_b	1.6	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		20,51	2,0	0,43	1,00
G: 1.7_a	1.7	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		18,88	2,0	0,40	1,00
G: 1.7_a	1.7	Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX	15	4,24			3,00
G: 1.7_b	1.7	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	4,73			3,00
G: 1.7_b	1.7	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		18,45	2,0	0,39	1,00

Kondygnacja: 3 Rzut II piętra

Jednostka budynku: 03

Symbol odb.	Symbol pomiesz.	θi [°C]	Φdane [W]	Φdobr [W]	Φzysk [W]	G [kg/h]	θz [°C]	θp [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]	A/A [%]
G: 2.1	2.1	20	689	689	0	40,3	67,8	53,1	22KV/500	600	500	105	100
G: 2.11	2.11	24	838	838	0	44,6	68,1	51,9	33KV/500	600	500	166	100
G: 2.12	2.12	20	452	452	0	19,6	69,3	49,5	21KV/500	520	500	80	100
G: 2.13	2.13	20	801	801	0	35,9	69,5	50,3	22KV/500	720	500	105	100

Symbol odb.	Symbol pomiesz.	θi [°C]	Φdane [W]	Φdobr [W]	Φzysk [W]	G [kg/h]	θz [°C]	θp [°C]	Typ grzejnika	L [mm]	H [mm]	D [mm]	A/A [%]
G: 2.14	2.14	20	576	576	0	25,9	69,3	50,2	22KV/500	520	500	105	100
G: 2.2	2.2	20	330	330	0	21,9	67,2	54,2	11KV/500	520	500	61	100
G: 2.3	2.3	20	577	577	0	31,3	67,5	51,6	22KV/500	520	500	105	100
G: 2.4_a	2.4	20	798	798	0	38,4	68,6	50,7	22KV/500	720	500	105	100
G: 2.4_b	2.4	20	798	798	0	39,6	68,3	51,0	22KV/500	720	500	105	100
G: 2.6	2.6	20	676	676	0	35,3	68,3	51,8	22KV/500	600	500	105	100
G: 2.7	2.7	20	450	450	0	24,8	67,7	52,1	22KV/500	400	500	105	100
G: 2.8	2.8	20	450	450	0	24,6	67,8	52,1	22KV/500	400	500	105	100
G: 2.9_a	2.9	20	668	668	0	30,6	69,3	50,5	22KV/500	600	500	105	100
G: 2.9_b	2.9	20	668	668	0	31,1	69,1	50,6	22KV/500	600	500	105	100

Symbol	Symbol pomiesz.	Typ	Średnica [mm]	Z [Pa]	Xp	Az	Nastawa
G: 2.1	2.1	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	4,20			3,00
G: 2.1	2.1	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		14,61	2,0	0,31	1,00
G: 2.11	2.11	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	5,16			3,00
G: 2.11	2.11	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		18,49	2,0	0,39	1,00
G: 2.12	2.12	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,75			1,00
G: 2.12	2.12	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		22,15	2,0	0,46	1,00
G: 2.13	2.13	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	3,34			3,00
G: 2.13	2.13	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		20,28	2,0	0,42	1,00
G: 2.14	2.14	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	3,09			2,00
G: 2.14	2.14	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		19,99	2,0	0,42	1,00
G: 2.2	2.2	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,21			2,00
G: 2.2	2.2	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		16,14	2,0	0,34	1,00
G: 2.3	2.3	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,53			3,00
G: 2.3	2.3	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		19,81	2,0	0,41	1,00
G: 2.4_a	2.4	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	3,81			3,00
G: 2.4_a	2.4	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		18,58	2,0	0,39	1,00
G: 2.4_b	2.4	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	4,05			3,00
G: 2.4_b	2.4	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		18,21	2,0	0,38	1,00
G: 2.6	2.6	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	3,23			3,00
G: 2.6	2.6	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		15,54	2,0	0,33	1,00
G: 2.7	2.7	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,84			2,00
G: 2.7	2.7	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		15,30	2,0	0,32	1,00
G: 2.8	2.8	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		15,31	2,0	0,32	1,00
G: 2.8	2.8	Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX	15	2,79			2,00
G: 2.9_a	2.9	[Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX]	15	2,43			3,00
G: 2.9_a	2.9	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		20,18	2,0	0,42	1,00
G: 2.9_b	2.9	Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		19,74	2,0	0,41	1,00
G: 2.9_b	2.9	Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z glow. RAX	15	2,50			3,00

Pomieszczenia

Symbol Pomieszczenia	θ_i [°C]	Liczba grzejników	Φ [W]	Φ_{wym} [W]	Φ_{op} [W]	Φ_{grz} [W]	Wynik. Φ_{op} [W]	Wynik. Φ_{grz} [W]	Wynik. Φ_{dz} [W]	Pokrycie strat [%]
Kondygnacja 0, Rzędna 0,0m, Jednostka budynku 01										
0.1	20	1 k	0	342	0	460	0	460	0	135
0.10	20	2 k	0	1538	0	1958	0	1958	0	127
0.11	20	2 k	0	1528	0	1954	0	1954	0	128
0.12	20	1 k	0	858	0	1057	0	1057	0	123
0.14	20	2 k	0	2194	0	2658	0	2658	0	121
0.15	20	2 k	0	2000	0	2590	0	2590	0	130
0.16	20	2 k	0	1264	0	1626	0	1626	0	129
0.17	20	1 k	0	208	0	252	0	252	0	121
0.18	20	1 k	0	380	0	474	0	474	0	125
0.19	20	2 k	0	2008	0	2594	0	2594	0	129
0.2	20	1 k	0	694	0	834	0	834	0	120
0.21	20	2 k	0	2112	0	2630	0	2630	0	125
0.22	24	1 k	0	907	0	1134	0	1134	0	125
0.23	24	1 k	0	853	0	1034	0	1034	0	121
0.24	20	1 k	0	311	0	379	0	379	0	122
0.25	20	1 k	0	998	0	1294	0	1294	0	130
0.26	20	1 k	0	1202	0	1509	0	1509	0	126
0.27	20	1 k	0	728	0	912	0	912	0	125
0.3	20	1 k	0	621	0	809	0	809	0	130
0.4	20	2 k	0	1982	0	2584	0	2584	0	130
0.5	20	1 k	0	906	0	1139	0	1139	0	126
0.6	20	2 k	0	2436	0	3214	0	3214	0	132
0.7	20	2 k	0	1570	0	2062	0	2062	0	131
0.8	20	1 k	0	239	0	317	0	317	0	133
0.9	16	1 k	0	2051	0	2322	0	2322	0	113
Kondygnacja 2, Rzędna 3,7m, Jednostka budynku 02										
1.1	20	1 k	0	452	0	551	0	551	0	122
1.2	20	1 k	0	858	0	1057	0	1057	0	123
1.3	20	2 k	0	1008	0	1338	0	1338	0	133
1.4	20	1 k	0	593	0	798	0	798	0	135
1.5	20	1 k	0	445	0	583	0	583	0	131
1.6	20	2 k	0	1068	0	1360	0	1360	0	127
1.7	20	2 k	0	1292	0	1762	0	1762	0	136
Kondygnacja 3, Rzędna 7,6m, Jednostka budynku 03										
2.1	20	1 k	0	583	0	689	0	689	0	118
2.11	24	1 k	0	669	0	838	0	838	0	125
2.12	20	1 k	0	334	0	452	0	452	0	135
2.13	20	1 k	0	623	0	801	0	801	0	129
2.14	20	1 k	0	442	0	576	0	576	0	130
2.2	20	1 k	0	288	0	330	0	330	0	115
2.3	20	1 k	0	446	0	577	0	577	0	129
2.4	20	2 k	0	1228	0	1596	0	1596	0	130
2.6	20	1 k	0	542	0	676	0	676	0	125
2.7	20	1 k	0	361	0	450	0	450	0	125
2.8	20	1 k	0	361	0	450	0	450	0	125
2.9	20	2 k	0	1038	0	1336	0	1336	0	129

Obiegi

Kocioł: 0.9

Opis	Strum. Φ [W]	G [kg/h]	L [m]	Średnica [mm]	v [m/s]	R [Pa/m]	ζ	Z [Pa]	R*L+Z [Pa]	Opór arm. [Pa]	Opór całk. [Pa]	Δθ [K]	Gr.izol [mm]
Obieg przez grzejnik 2.12													
K	54016	2683									10000		
Pompa	54016	2683									-47755		
1	54016	2683	3,6	50 x 4,5	0,58	82	21,0	1142	1439	3062	4501	0,0	50
R										0	9		
70	8771	444	5,0	25 x 2,5	0,40	105	8,6	126	647	663	1311	0,1	9
70_a	8771	444	0,2	25 x 2,5	0,40	105	0,0	0	18	0	18	0,0	9
88	3463	173	5,6	20 x 2,25	0,26	68	3,2	252	629	0	629	0,3	9
89	452	20	0,4	16 x 2,0	0,05	5	3,6	120	122	0	122	0,2	9
G	452	20								24903	24906	19,9	
G (H graw)											-600		
89	452	20	0,3	16 x 2,0	0,05	5	3,6	119	120	0	120	0,1	9
88	3463	173	5,8	20 x 2,25	0,26	68	3,2	250	640	0	640	0,2	9
70_a	8771	444	0,3	25 x 2,5	0,40	105	0,0	0	28	0	28	0,0	9
70	8771	444	6,1	25 x 2,5	0,40	105	8,2	94	730	656	1386	0,1	9
R										0	9		
1_a	54016	2683	0,4	50 x 4,5	0,57	82	0,4	65	94	0	94	0,0	50
1	54016	2683	3,9	50 x 4,5	0,57	82	21,7	1243	1568	3031	4599	0,0	50
Suma											-18		

Obieg przez grzejnik 2.13													
71	5308	270	5,7	20 x 2,25	0,41	147	3,6	285	1128	0	1128	0,2	9
72	801	36	0,5	16 x 2,0	0,09	9	3,6	292	296	0	296	0,1	9
G	801	36								23615	23625	19,2	
G (H graw)											-590		
72	801	36	0,4	16 x 2,0	0,09	9	3,6	289	293	0	293	0,1	9
71	5308	270	5,3	20 x 2,25	0,40	147	3,6	282	1066	0	1066	0,1	9
Na elementach wypisanych wcześniej											-25800		
Suma											-18		

Obieg przez grzejnik 2.14													
73	4507	235	2,4	20 x 2,25	0,35	115	0,8	65	342	0	342	0,1	9
74	576	26	0,5	16 x 2,0	0,07	7	3,6	220	223	0	223	0,2	9
G	576	26								23082	23088	19,1	
G (H graw)											-589		
74	576	26	0,4	16 x 2,0	0,06	7	3,6	217	220	0	220	0,1	9
73	4507	235	2,4	20 x 2,25	0,35	115	0,8	64	341	0	341	0,1	9
Na elementach wypisanych wcześniej											-23606		
Suma											-18		

Obieg przez grzejnik 2.9_a													
75	3931	209	2,5	20 x 2,25	0,31	94	0,8	49	278	0	278	0,1	9
76	668	31	0,5	16 x 2,0	0,08	8	3,6	174	178	0	178	0,1	9
G	668	31								22609	22616	18,7	
G (H graw)											-583		
76	668	31	0,4	16 x 2,0	0,08	8	3,6	172	175	0	175	0,1	9
75	3931	209	2,5	20 x 2,25	0,31	94	0,8	48	278	0	278	0,1	9
Na elementach wypisanych wcześniej											-22923		
Suma											-18		

Obieg przez grzejnik 2.9_b													
77	3263	178	2,7	20 x 2,25	0,27	71	0,8	39	228	0	228	0,2	9
78	668	31	0,5	16 x 2,0	0,08	8	3,6	126	130	0	130	0,1	9
G	668	31								22242	22250	18,5	
G (H graw)											-579		
78	668	31	0,4	16 x 2,0	0,08	8	3,6	125	128	0	128	0,1	9
77	3263	178	2,7	20 x 2,25	0,27	71	0,8	38	228	0	228	0,1	9
Na elementach wypisanych wcześniej											-22367		
Suma											-18		

Obieg przez grzejnik 2.4_a													
90	3011	154	0,9	16 x 2,0	0,39	185	0,8	27	193	0	193	0,1	9
92	2173	109	8,7	16 x 2,0	0,27	101	1,6	102	982	0	982	0,7	9
93	798	38	0,5	16 x 2,0	0,10	16	5,2	191	199	0	199	0,1	9

Opis	Strum. Φ [W]	G [kg/h]	L [m]	Średnica [mm]	v [m/s]	R [Pa/m]	ζ	Z [Pa]	R*L+Z [Pa]	Opór arm. [Pa]	Opór całk. [Pa]	Δθ [K]	Gr.izol [mm]
G	798	38								22383	22395	17,9	
G (H graw)											-569		
93	798	38	0,4	16 x 2,0	0,10	16	5,2	189	195	0	195	0,1	9
92	2173	109	8,5	16 x 2,0	0,27	101	1,6	101	961	0	961	0,4	9
90	3011	154	0,9	16 x 2,0	0,38	185	0,8	26	193	0	193	0,0	9
Na elementach wypisanych wcześniej												-24530	
											Suma	-18	
Obieg przez grzejnik 2.11													
91	838	45	6,9	16 x 2,0	0,11	21	6,0	385	533	0	533	1,4	9
G	838	45								23646	23658	16,1	
G (H graw)											-564		
91	838	45	7,2	16 x 2,0	0,11	21	6,0	381	535	0	535	0,9	9
Na elementach wypisanych wcześniej												-24144	
											Suma	-18	
Obieg przez grzejnik 2.4_b													
94	1375	71	2,6	16 x 2,0	0,18	48	1,2	44	167	0	167	0,3	9
95	798	40	0,5	16 x 2,0	0,10	17	5,2	80	88	0	88	0,1	9
G	798	40								22260	22272	17,3	
G (H graw)											-561		
95	798	40	0,4	16 x 2,0	0,10	17	5,2	80	86	0	86	0,1	9
94	1375	71	2,6	16 x 2,0	0,18	48	1,2	44	167	0	167	0,2	9
Na elementach wypisanych wcześniej												-22202	
											Suma	-18	
Obieg przez grzejnik 2.3													
96	577	31	3,2	16 x 2,0	0,08	8	1,6	20	46	0	46	0,9	9
G	577	31								22339	22347	15,9	
G (H graw)											-551		
96	577	31	3,1	16 x 2,0	0,08	8	1,6	20	45	0	45	0,6	9
Na elementach wypisanych wcześniej												-21868	
											Suma	-18	
Obieg przez grzejnik 2.6													
79	2595	147	8,7	16 x 2,0	0,37	171	1,2	55	1534	0	1534	0,5	9
85	1365	76	2,9	16 x 2,0	0,19	53	1,2	80	235	0	235	0,3	9
86	676	35	0,4	16 x 2,0	0,09	9	5,2	92	96	0	96	0,1	9
G	676	35								18776	18785	16,5	
G (H graw)											-548		
86	676	35	0,3	16 x 2,0	0,09	9	5,2	91	94	0	94	0,1	9
85	1365	76	2,9	16 x 2,0	0,19	53	1,2	79	234	0	234	0,2	9
79	2595	147	8,5	16 x 2,0	0,37	171	1,2	54	1500	0	1500	0,3	9
Na elementach wypisanych wcześniej												-21911	
											Suma	-18	
Obieg przez grzejnik 2.8													
80	1230	71	3,1	16 x 2,0	0,18	48	5,2	346	494	0	494	0,4	9
81	900	49	2,1	16 x 2,0	0,12	26	5,6	85	138	0	138	0,4	9
82	450	25	0,4	16 x 2,0	0,06	6	5,2	39	42	0	42	0,1	9
G	450	25								18095	18100	15,7	
G (H graw)											-537		
82	450	25	0,3	16 x 2,0	0,06	6	5,2	39	41	0	41	0,1	9
81	900	49	2,1	16 x 2,0	0,12	26	5,6	84	137	0	137	0,2	9
80	1230	71	2,9	16 x 2,0	0,18	48	5,2	343	481	0	481	0,2	9
Na elementach wypisanych wcześniej												-18877	
											Suma	-18	
Obieg przez grzejnik 2.7													
83	450	25	0,6	16 x 2,0	0,06	6	1,6	10	14	0	14	0,2	9
G	450	25								18147	18152	15,6	
G (H graw)											-536		
83	450	25	0,9	16 x 2,0	0,06	6	1,6	10	16	0	16	0,2	9
Na elementach wypisanych wcześniej												-17627	
											Suma	-18	
Obieg przez grzejnik 2.1													

Opis	Strum. Φ [W]	G [kg/h]	L [m]	Średnica [mm]	v [m/s]	R [Pa/m]	ζ	Z [Pa]	R*L+Z [Pa]	Opór arm. [Pa]	Opór całk. [Pa]	Δθ [K]	Gr.izol [mm]	
87	689	40	2,5	16 x 2,0	0,10	18	1,6	23	68	0	68	0,5	9	
G	689	40								18810	18823	14,7		
G (H graw)											-529			
87	689	40	2,4	16 x 2,0	0,10	18	1,6	23	66	0	66	0,4	9	
Na elementach wypisanych wcześniej											-18409			
											Suma	-18		
Obieg przez grzejnik 2.2														
84	330	22	2,9	16 x 2,0	0,06	6	2,0	20	36	0	36	1,2	9	
G	330	22								18351	18359	13,0		
G (H graw)											-513			
84	330	22	3,0	16 x 2,0	0,05	6	2,0	20	37	0	37	0,8	9	
Na elementach wypisanych wcześniej											-17902			
											Suma	-18		
Obieg przez grzejnik 1.5														
97	7449	374	5,0	25 x 2,5	0,34	78	8,6	90	477	472	948	0,2	9	
97_a	7449	374	0,3	25 x 2,5	0,34	78	0,0	0	24	0	24	0,0	9	
105	4327	226	5,3	20 x 2,25	0,34	108	3,2	179	746	0	746	0,2	9	
106	583	27	0,4	16 x 2,0	0,07	7	3,6	204	206	0	206	0,1	9	
G	583	27								24938	24944	18,7		
G (H graw)											-303			
106	583	27	0,5	16 x 2,0	0,07	7	3,6	202	205	0	205	0,1	9	
105	4327	226	5,5	20 x 2,25	0,34	108	3,2	178	766	0	766	0,2	9	
97_a	7449	374	0,2	25 x 2,5	0,34	78	0,0	0	16	0	16	0,0	9	
97	7449	374	6,1	25 x 2,5	0,34	78	8,2	67	540	467	1007	0,1	9	
Na elementach wypisanych wcześniej											-28548			
											Suma	-13		
Obieg przez grzejnik 1.7_a														
98	3122	148	5,7	16 x 2,0	0,37	174	3,6	207	1191	0	1191	0,4	9	
100	2442	116	2,4	16 x 2,0	0,29	113	1,2	82	357	0	357	0,2	9	
102	1762	83	2,4	16 x 2,0	0,21	63	1,2	50	202	0	202	0,3	9	
103	881	40	0,3	16 x 2,0	0,10	18	5,2	111	117	0	117	0,1	9	
G	881	40								23123	23136	18,7		
G (H graw)											-302			
103	881	40	0,4	16 x 2,0	0,10	18	5,2	110	117	0	117	0,1	9	
102	1762	83	2,4	16 x 2,0	0,21	63	1,2	49	201	0	201	0,2	9	
100	2442	116	2,4	16 x 2,0	0,29	113	1,2	81	357	0	357	0,1	9	
98	3122	148	5,7	16 x 2,0	0,37	174	3,6	205	1189	0	1189	0,2	9	
Na elementach wypisanych wcześniej											-26552			
											Suma	-13		
Obieg przez grzejnik 1.4														
107	3744	199	9,2	20 x 2,25	0,30	86	1,2	63	859	0	859	0,5	9	
108	798	37	0,4	16 x 2,0	0,09	15	3,6	158	164	0	164	0,1	9	
G	798	37								23280	23290	18,5		
G (H graw)											-301			
108	798	37	0,5	16 x 2,0	0,09	15	3,6	157	164	0	164	0,1	9	
107	3744	199	9,4	20 x 2,25	0,30	86	1,2	62	876	0	876	0,3	9	
Na elementach wypisanych wcześniej											-25039			
											Suma	-13		
Obieg przez grzejnik 1.7_b														
104	881	43	3,1	16 x 2,0	0,11	20	1,6	28	89	0	89	0,7	9	
G	881	43								23172	23186	17,7		
G (H graw)											-299			
104	881	43	3,2	16 x 2,0	0,11	20	1,6	28	91	0	91	0,4	9	
Na elementach wypisanych wcześniej											-23055			
											Suma	-13		
Obieg przez grzejnik 1.6_a														
99	680	32	0,3	16 x 2,0	0,08	8	5,2	354	356	0	356	0,1	9	
G	680	32								23765	23773	18,1		
G (H graw)											-298			
99	680	32	0,4	16 x 2,0	0,08	8	5,2	350	354	0	354	0,1	9	

Opis	Strum. Φ [W]	G [kg/h]	L [m]	Średnica [mm]	v [m/s]	R [Pa/m]	ζ	Z [Pa]	R*L+Z [Pa]	Opór arm. [Pa]	Opór całk. [Pa]	Δθ [K]	Gr.izol [mm]
Na elementach wypisanych wcześniej										Suma	-24172	-13	
Obieg przez grzejnik 1.3_a													
109	2946	162	2,5	20 x 2,25	0,24	60	0,8	35	185	0	185	0,2	9
110	669	32	0,4	16 x 2,0	0,08	8	3,6	105	108	0	108	0,1	9
G	669	32								23021	23029	17,9	
G (H graw)											-297		
110	669	32	0,5	16 x 2,0	0,08	8	3,6	104	108	0	108	0,1	9
109	2946	162	2,5	20 x 2,25	0,24	60	0,8	35	184	0	184	0,1	9
Na elementach wypisanych wcześniej										Suma	-23304	-13	
Obieg przez grzejnik 1.6_b													
101	680	33	0,3	16 x 2,0	0,08	8	5,2	216	219	0	219	0,1	9
G	680	33								23321	23329	17,8	
G (H graw)											-296		
101	680	33	0,4	16 x 2,0	0,08	8	5,2	214	218	0	218	0,1	9
Na elementach wypisanych wcześniej										Suma	-23458	-13	
Obieg przez grzejnik 1.3_b													
111	2277	130	2,3	16 x 2,0	0,33	138	0,8	23	334	0	334	0,2	9
112	669	33	0,4	16 x 2,0	0,08	8	5,2	271	274	0	274	0,1	9
G	669	33								22019	22027	17,7	
G (H graw)											-295		
112	669	33	0,5	16 x 2,0	0,08	8	5,2	269	273	0	273	0,1	9
111	2277	130	2,3	16 x 2,0	0,32	138	0,8	23	334	0	334	0,1	9
Na elementach wypisanych wcześniej										Suma	-22935	-13	
Obieg przez grzejnik 1.1													
113	1608	98	10,1	16 x 2,0	0,24	83	1,6	74	916	0	916	0,9	9
114	551	33	0,4	16 x 2,0	0,08	8	5,2	153	156	0	156	0,1	9
G	551	33								20399	20407	14,4	
G (H graw)											-269		
114	551	33	0,3	16 x 2,0	0,08	8	5,2	151	154	0	154	0,1	9
113	1608	98	10,1	16 x 2,0	0,24	83	1,6	74	915	0	915	0,6	9
Na elementach wypisanych wcześniej										Suma	-22267	-13	
Obieg przez grzejnik 1.2													
115	1057	65	2,9	16 x 2,0	0,16	41	1,6	40	157	0	157	0,4	9
G	1057	65								20375	20407	14,1	
G (H graw)											-269		
115	1057	65	2,8	16 x 2,0	0,16	41	1,6	40	153	0	153	0,3	9
Na elementach wypisanych wcześniej										Suma	-20435	-13	
Obieg przez grzejnik 0.11_b													
2	26117	1279	0,2	32 x 3,0	0,68	195	3,6	824	862	0	862	0,0	40
2_a	26117	1279	2,2	32 x 3,0	0,68	195	7,4	92	514	1760	2274	0,0	40
2_b	26117	1279	2,0	32 x 3,0	0,68	195	2,3	527	909	0	909	0,0	40
4	25138	1234	1,2	32 x 3,0	0,66	183	0,7	160	377	0	377	0,0	40
6	24159	1189	1,9	32 x 3,0	0,64	171	0,7	149	477	0	477	0,0	40
7	977	44	0,3	16 x 2,0	0,11	21	2,6	515	522	0	522	0,1	9
G	977	44								18317	18329	19,0	
G (H graw)											-29		
7	977	44	0,4	16 x 2,0	0,11	21	2,6	510	519	0	519	0,1	9
6	24159	1189	1,9	32 x 3,0	0,63	171	0,7	148	475	0	475	0,0	40
4	25138	1234	1,2	32 x 3,0	0,65	183	0,7	159	375	0	375	0,0	40
2_a	26117	1279	2,2	32 x 3,0	0,68	195	2,3	521	943	0	943	0,0	40
2	26117	1279	3,6	32 x 3,0	0,68	195	7,4	91	785	1742	2528	0,0	40
Na elementach wypisanych wcześniej										Suma	-28413	-147	
Obieg przez grzejnik 0.11_a													

Opis	Strum. Φ [W]	G [kg/h]	L [m]	Średnica [mm]	v [m/s]	R [Pa/m]	ζ	Z [Pa]	R*L+Z [Pa]	Opór arm. [Pa]	Opór całk. [Pa]	Δθ [K]	Gr.izol [mm]	
8	23182	1145	1,3	32 x 3,0	0,61	160	0,7	139	339	0	339	0,0	40	
9	977	44	0,3	16 x 2,0	0,11	21	2,6	478	484	0	484	0,1	9	
G	977	44								17714	17726	19,0		
G (H graw)											-29			
9	977	44	0,4	16 x 2,0	0,11	21	2,6	473	482	0	482	0,1	9	
8	23182	1145	1,3	32 x 3,0	0,61	160	0,7	137	338	0	338	0,0	40	
Na elementach wypisanych wcześniej											-19193			
											Suma	-147		
Obieg przez grzejnik 0.10_b														
3	979	45	0,3	16 x 2,0	0,11	21	2,6	595	602	0	602	0,1	9	
G	979	45								19861	19873	18,9		
G (H graw)											-29			
3	979	45	0,4	16 x 2,0	0,11	21	2,6	589	598	0	598	0,1	9	
Na elementach wypisanych wcześniej											-20897			
											Suma	-147		
Obieg przez grzejnik 0.10_a														
5	979	45	0,3	16 x 2,0	0,11	21	2,6	555	561	0	561	0,1	9	
G	979	45								19190	19203	18,9		
G (H graw)											-29			
5	979	45	0,4	16 x 2,0	0,11	21	2,6	549	558	0	558	0,1	9	
Na elementach wypisanych wcześniej											-20145			
											Suma	-147		
Obieg przez grzejnik 0.15_b														
10	22205	1101	0,8	32 x 3,0	0,59	149	0,7	129	254	0	254	0,0	40	
32	12858	636	12,4	25 x 2,5	0,58	198	1,1	184	2627	0	2627	0,2	9	
34	11529	571	5,8	25 x 2,5	0,52	164	0,8	130	1083	0	1083	0,1	9	
35	1295	60	0,3	16 x 2,0	0,15	35	3,2	418	430	0	430	0,1	9	
G	1295	60								9847	9869	18,6		
G (H graw)											-29			
35	1295	60	0,4	16 x 2,0	0,15	35	3,2	414	430	0	430	0,0	9	
34	11529	571	5,8	25 x 2,5	0,51	164	0,8	128	1082	0	1082	0,1	9	
32	12858	636	12,6	25 x 2,5	0,57	198	1,1	182	2665	0	2665	0,1	9	
10	22205	1101	0,8	32 x 3,0	0,58	149	0,7	127	253	0	253	0,0	40	
Na elementach wypisanych wcześniej											-18516			
											Suma	-147		
Obieg przez grzejnik 0.15_a														
36	10234	512	3,1	25 x 2,5	0,46	135	0,8	104	516	0	516	0,1	9	
37	1295	60	0,3	16 x 2,0	0,15	36	3,2	335	347	0	347	0,0	9	
G	1295	60								8981	9004	18,5		
G (H graw)											-29			
37	1295	60	0,4	16 x 2,0	0,15	36	3,2	332	347	0	347	0,0	9	
36	10234	512	3,1	25 x 2,5	0,46	135	0,8	103	515	0	515	0,0	9	
Na elementach wypisanych wcześniej											-10552			
											Suma	-147		
Obieg przez grzejnik 0.19_b														
38	8939	451	3,0	25 x 2,5	0,41	108	0,8	84	406	0	406	0,1	9	
39	1297	61	0,3	16 x 2,0	0,15	37	3,2	261	273	0	273	0,0	9	
G	1297	61								8316	8339	18,3		
G (H graw)											-29			
39	1297	61	0,4	16 x 2,0	0,15	37	3,2	258	274	0	274	0,0	9	
38	8939	451	3,0	25 x 2,5	0,40	108	0,8	83	405	0	405	0,0	9	
Na elementach wypisanych wcześniej											-9521			
											Suma	-147		
Obieg przez grzejnik 0.7_a														
11	9347	464	0,6	25 x 2,5	0,42	114	2,6	441	513	0	513	0,0	9	
13	8018	401	5,9	25 x 2,5	0,36	88	0,8	69	582	0	582	0,2	9	
15	6961	350	3,7	25 x 2,5	0,32	69	0,8	51	304	0	304	0,1	9	
16	2062	99	4,1	16 x 2,0	0,25	86	3,2	157	505	0	505	0,4	9	
17	1031	49	0,4	16 x 2,0	0,12	25	5,2	157	167	0	167	0,1	9	
G	1031	49								14002	14020	18,3		
G (H graw)											-29			
17	1031	49	0,5	16 x 2,0	0,12	25	5,2	156	168	0	168	0,1	9	

Opis	Strum. Φ [W]	G [kg/h]	L [m]	Średnica [mm]	v [m/s]	R [Pa/m]	ζ	Z [Pa]	R*L+Z [Pa]	Opór arm. [Pa]	Opór całk. [Pa]	Δθ [K]	Gr.izol [mm]			
16	2062	99	4,3	16 x 2,0	0,25	86	3,2	155	520	0	520	0,2	9			
15	6961	350	3,9	25 x 2,5	0,31	69	0,8	51	318	0	318	0,1	9			
13	8018	401	5,9	25 x 2,5	0,36	88	0,8	68	581	0	581	0,1	9			
11	9347	464	0,6	25 x 2,5	0,42	114	2,6	437	508	0	508	0,0	9			
Na elementach wypisanych wcześniej											-18009					
											Suma	-147				
Obieg przez grzejnik 0.19_a																
40	7642	391	2,7	25 x 2,5	0,35	84	0,8	65	289	0	289	0,1	9			
41	1297	61	0,3	16 x 2,0	0,15	37	3,2	195	207	0	207	0,0	9			
G	1297	61												7868	7891	18,2
G (H graw)												-29				
41	1297	61	0,4	16 x 2,0	0,15	37	3,2	193	209	0	209	0,0	9			
40	7642	391	2,7	25 x 2,5	0,35	84	0,8	65	289	0	289	0,1	9			
Na elementach wypisanych wcześniej											-8709					
											Suma	-147				
Obieg przez grzejnik 0.16_b																
19	4899	251	2,0	20 x 2,25	0,38	129	0,8	39	302	0	302	0,1	9			
21	4647	237	1,4	20 x 2,25	0,36	117	0,8	56	226	0	226	0,1	9			
23	4173	214	2,7	20 x 2,25	0,32	98	0,8	50	311	0	311	0,1	9			
24	813	39	0,4	16 x 2,0	0,10	17	3,6	183	190	0	190	0,1	9			
G	813	39												13340	13352	18,0
G (H graw)												-29				
24	813	39	0,3	16 x 2,0	0,10	17	3,6	181	187	0	187	0,0	9			
23	4173	214	2,7	20 x 2,25	0,32	98	0,8	50	310	0	310	0,1	9			
21	4647	237	1,4	20 x 2,25	0,35	117	0,8	55	225	0	225	0,0	9			
19	4899	251	1,8	20 x 2,25	0,37	129	0,8	39	276	0	276	0,0	9			
Na elementach wypisanych wcześniej											-15203					
											Suma	-147				
Obieg przez grzejnik 0.14_b																
12	1329	64	0,4	16 x 2,0	0,16	40	3,2	276	293	0	293	0,1	9			
G	1329	64												16559	16585	17,9
G (H graw)												-29				
12	1329	64	0,3	16 x 2,0	0,16	40	3,2	273	286	0	286	0,0	9			
Na elementach wypisanych wcześniej											-16988					
											Suma	-147				
Obieg przez grzejnik 0.12																
14	1057	51	0,4	16 x 2,0	0,13	27	3,2	206	217	0	217	0,1	9			
G	1057	51												15552	15571	17,9
G (H graw)												-29				
14	1057	51	0,3	16 x 2,0	0,13	27	3,2	204	212	0	212	0,0	9			
Na elementach wypisanych wcześniej											-15825					
											Suma	-147				
Obieg przez grzejnik 0.7_b																
18	1031	51	2,8	16 x 2,0	0,13	26	1,6	39	114	0	114	0,5	9			
G	1031	51												14104	14124	17,5
G (H graw)												-29				
18	1031	51	2,9	16 x 2,0	0,13	26	1,6	39	116	0	116	0,3	9			
Na elementach wypisanych wcześniej											-14178					
											Suma	-147				
Obieg przez grzejnik 0.16_a																
25	3360	175	3,3	20 x 2,25	0,26	69	0,8	41	266	0	266	0,2	9			
26	813	40	0,4	16 x 2,0	0,10	17	3,6	123	130	0	130	0,1	9			
G	813	40												12928	12941	17,7
G (H graw)												-28				
26	813	40	0,3	16 x 2,0	0,10	17	3,6	122	127	0	127	0,0	9			
25	3360	175	3,3	20 x 2,25	0,26	69	0,8	40	265	0	265	0,1	9			
Na elementach wypisanych wcześniej											-13553					
											Suma	-147				
Obieg przez grzejnik 0.14_a																

Opis	Strum. Φ [W]	G [kg/h]	L [m]	Średnica [mm]	v [m/s]	R [Pa/m]	ζ	Z [Pa]	R*L+Z [Pa]	Opór arm. [Pa]	Opór całk. [Pa]	Δθ [K]	Gr.izol [mm]
33	1329	65	0,3	16 x 2,0	0,16	41	3,2	519	532	0	532	0,0	9
G	1329	65								11804	11830	17,6	
G (H graw)											-28		
33	1329	65	0,4	16 x 2,0	0,16	41	3,2	513	531	0	531	0,0	9
Na elementach wypisanych wcześniej												-12717	
											Suma	-147	
Obieg przez grzejnik 0.18													
22	474	23	0,4	16 x 2,0	0,06	6	3,6	225	228	0	228	0,2	9
G	474	23								13893	13897	17,5	
G (H graw)											-28		
22	474	23	0,3	16 x 2,0	0,06	6	3,6	223	225	0	225	0,1	9
Na elementach wypisanych wcześniej												-14174	
											Suma	-147	
Obieg przez grzejnik 0.25													
42	6345	329	3,3	25 x 2,5	0,30	62	0,8	49	251	0	251	0,1	9
44	5030	264	2,9	20 x 2,25	0,40	141	0,8	35	437	0	437	0,1	9
46	3715	198	3,2	20 x 2,25	0,30	85	0,8	62	338	0	338	0,2	9
47	1294	63	0,3	16 x 2,0	0,16	39	3,6	156	168	0	168	0,0	9
G	1294	63								5893	5918	17,6	
G (H graw)											-28		
47	1294	63	0,4	16 x 2,0	0,16	39	3,6	154	171	0	171	0,0	9
46	3715	198	3,2	20 x 2,25	0,29	85	0,8	61	337	0	337	0,1	9
44	5030	264	2,9	20 x 2,25	0,39	141	0,8	34	437	0	437	0,1	9
42	6345	329	3,3	25 x 2,5	0,29	62	0,8	48	250	0	250	0,1	9
Na elementach wypisanych wcześniej												-8131	
											Suma	-147	
Obieg przez grzejnik 0.21_b													
43	1315	65	0,3	16 x 2,0	0,16	42	3,2	139	153	0	153	0,0	9
G	1315	65								7471	7497	17,3	
G (H graw)											-28		
43	1315	65	0,4	16 x 2,0	0,16	42	3,2	137	156	0	156	0,0	9
Na elementach wypisanych wcześniej												-7630	
											Suma	-147	
Obieg przez grzejnik 0.21_a													
45	1315	66	0,3	16 x 2,0	0,17	42	3,6	278	291	0	291	0,0	9
G	1315	66								6321	6348	17,1	
G (H graw)											-28		
45	1315	66	0,4	16 x 2,0	0,16	42	3,6	275	293	0	293	0,0	9
Na elementach wypisanych wcześniej												-6756	
											Suma	-147	
Obieg przez grzejnik 0.22													
27	2547	136	1,8	16 x 2,0	0,34	149	0,8	27	295	0	295	0,1	9
28	1134	57	0,4	16 x 2,0	0,14	33	5,2	296	310	0	310	0,1	9
G	1134	57								11974	11994	17,0	
G (H graw)											-28		
28	1134	57	0,3	16 x 2,0	0,14	33	5,2	293	304	0	304	0,0	9
27	2547	136	1,8	16 x 2,0	0,34	149	0,8	27	294	0	294	0,1	9
Na elementach wypisanych wcześniej												-13022	
											Suma	-147	
Obieg przez grzejnik 0.17													
20	252	13	1,0	16 x 2,0	0,03	3	4,0	251	255	0	255	0,7	9
G	252	13								14291	14294	16,3	
G (H graw)											-28		
20	252	13	0,7	16 x 2,0	0,03	3	4,0	249	251	0	251	0,3	9
Na elementach wypisanych wcześniej												-14625	
											Suma	-147	
Obieg przez grzejnik 0.26													
48	2421	134	2,9	16 x 2,0	0,34	146	0,8	35	465	0	465	0,2	9
49	1509	78	0,3	16 x 2,0	0,20	57	5,2	289	308	0	308	0,0	9
G	1509	78								4671	4709	16,6	
G (H graw)											-28		

Opis	Strum. Φ [W]	G [kg/h]	L [m]	Średnica [mm]	v [m/s]	R [Pa/m]	ζ	Z [Pa]	R*L+Z [Pa]	Opór arm. [Pa]	Opór całk. [Pa]	Δθ [K]	Gr.izol [mm]			
49	1509	78	0,4	16 x 2,0	0,19	57	5,2	287	311	0	311	0,0	9			
48	2421	134	2,9	16 x 2,0	0,33	146	0,8	34	464	0	464	0,1	9			
Na elementach wypisanych wcześniej											-6081					
											Suma	-147				
Obieg przez grzejnik 0.23																
29	1413	78	4,4	16 x 2,0	0,20	57	2,0	83	335	0	335	0,5	9			
30	1034	57	0,4	16 x 2,0	0,14	33	5,2	99	111	0	111	0,1	9			
G	1034	57												11710	11730	15,6
G (H graw)											-27					
30	1034	57	0,3	16 x 2,0	0,14	33	5,2	98	107	0	107	0,0	9			
29	1413	78	4,2	16 x 2,0	0,20	57	2,0	83	323	0	323	0,3	9			
Na elementach wypisanych wcześniej											-12433					
											Suma	-147				
Obieg przez grzejnik 0.27																
50	912	56	9,8	16 x 2,0	0,14	32	2,0	75	387	0	387	1,5	9			
G	912	56												4520	4544	14,0
G (H graw)											-27					
50	912	56	10,1	16 x 2,0	0,14	32	2,0	74	396	0	396	1,1	9			
Na elementach wypisanych wcześniej											-5152					
											Suma	-147				
Obieg przez grzejnik 0.24																
31	379	21	0,5	16 x 2,0	0,05	5	1,6	23	26	0	26	0,2	9			
G	379	21												11887	11895	15,3
G (H graw)											-27					
31	379	21	0,8	16 x 2,0	0,05	5	1,6	23	27	0	27	0,2	9			
Na elementach wypisanych wcześniej											-11774					
											Suma	-147				
Obieg przez grzejnik 0.6_a																
51	11679	586	5,4	25 x 2,5	0,53	171	8,6	220	1140	1158	2298	0,1	9			
52	6675	332	2,7	25 x 2,5	0,30	63	2,9	399	568	0	568	0,1	9			
52_a	6675	332	0,5	25 x 2,5	0,30	63	0,0	0	29	0	29	0,0	9			
54	4353	210	0,5	20 x 2,25	0,32	94	3,2	142	191	0	191	0,0	9			
54_a	4353	210	1,2	20 x 2,25	0,32	94	0,0	0	109	0	109	0,1	9			
55	1607	72	0,5	16 x 2,0	0,18	49	3,6	175	198	0	198	0,1	9			
G	1607	72												21634	21666	19,2
G (H graw)											-30					
54	1607	72	0,4	16 x 2,0	0,18	49	3,6	174	192	0	192	0,0	9			
53_a	4353	210	1,2	20 x 2,25	0,31	94	0,0	0	109	0	109	0,0	9			
53	4353	210	0,5	20 x 2,25	0,31	94	3,2	140	190	0	190	0,0	9			
52_a	6675	332	0,5	25 x 2,5	0,30	63	0,0	0	29	0	29	0,0	9			
52	6675	332	2,8	25 x 2,5	0,30	63	2,9	395	569	0	569	0,1	9			
51	11679	586	6,3	25 x 2,5	0,53	171	8,6	218	1295	1146	2442	0,1	9			
Na elementach wypisanych wcześniej											-28530					
											Suma	-31				
Obieg przez grzejnik 0.8																
59	5004	254	8,3	20 x 2,25	0,38	132	3,9	471	1563	0	1563	0,3	9			
60	317	15	0,7	16 x 2,0	0,04	4	3,6	258	260	0	260	0,4	9			
G	317	15												20246	20250	18,4
G (H graw)											-29					
60	317	15	0,6	16 x 2,0	0,04	4	3,6	255	257	0	257	0,2	9			
59	5004	254	8,0	20 x 2,25	0,38	132	3,9	466	1520	0	1520	0,2	9			
Na elementach wypisanych wcześniej											-23790					
											Suma	-31				
Obieg przez grzejnik 0.6_b																
56	2746	137	4,9	16 x 2,0	0,35	152	0,8	39	778	0	778	0,3	9			
57	1607	74	0,4	16 x 2,0	0,19	52	5,2	303	326	0	326	0,1	9			
G	1607	74												19823	19857	18,6
G (H graw)											-29					
56	1607	74	0,3	16 x 2,0	0,18	52	5,2	300	318	0	318	0,0	9			
55	2746	137	4,9	16 x 2,0	0,34	152	0,8	39	777	0	777	0,2	9			

Opis	Strum. Φ [W]	G [kg/h]	L [m]	Średnica [mm]	v [m/s]	R [Pa/m]	ζ	Z [Pa]	R*L+Z [Pa]	Opór arm. [Pa]	Opór całk. [Pa]	Δθ [K]	Gr.izol [mm]
Na elementach wypisanych wcześniej											-21996		
										Suma	-31		
Obieg przez grzejnik 0.4_a													
61	4687	239	7,3	20 x 2,25	0,36	119	1,2	83	952	0	952	0,3	9
62	1292	61	0,3	16 x 2,0	0,15	37	3,6	228	241	0	241	0,1	9
G	1292	61								18310	18333	18,1	
G (H graw)											-29		
62	1292	61	0,4	16 x 2,0	0,15	37	3,6	226	242	0	242	0,0	9
61	4687	239	7,7	20 x 2,25	0,36	119	1,2	82	999	0	999	0,2	9
Na elementach wypisanych wcześniej											-20707		
										Suma	-31		
Obieg przez grzejnik 0.4_b													
63	3395	178	4,5	20 x 2,25	0,27	71	0,8	51	369	0	369	0,3	9
64	1292	63	0,3	16 x 2,0	0,16	39	3,6	126	140	0	140	0,0	9
G	1292	63								17772	17796	17,7	
G (H graw)											-28		
64	1292	63	0,4	16 x 2,0	0,16	39	3,6	125	142	0	142	0,0	9
63	3395	178	4,5	20 x 2,25	0,27	71	0,8	50	369	0	369	0,2	9
Na elementach wypisanych wcześniej											-18756		
										Suma	-31		
Obieg przez grzejnik 0.3													
65	2103	115	2,6	16 x 2,0	0,29	111	1,2	44	339	0	339	0,2	9
66	809	41	0,7	16 x 2,0	0,10	18	5,2	213	225	0	225	0,2	9
G	809	41								16940	16953	17,2	
G (H graw)											-28		
66	809	41	0,6	16 x 2,0	0,10	18	5,2	211	222	0	222	0,1	9
65	2103	115	2,6	16 x 2,0	0,29	111	1,2	44	338	0	338	0,1	9
Na elementach wypisanych wcześniej											-18018		
										Suma	-31		
Obieg przez grzejnik 0.5													
58	1139	63	9,4	16 x 2,0	0,16	39	2,0	80	447	0	447	1,3	9
G	1139	63								19588	19619	15,5	
G (H graw)											-28		
57	1139	63	9,1	16 x 2,0	0,16	39	2,0	79	434	0	434	0,8	9
Na elementach wypisanych wcześniej											-20441		
										Suma	-31		
Obieg przez grzejnik 0.9													
53	2322	123	2,4	16 x 2,0	0,31	125	3,6	160	456	0	456	0,2	9
G	2322	123								21705	21798	16,2	
G (H graw)											-28		
58	2322	123	2,6	16 x 2,0	0,31	125	1,6	72	400	0	400	0,1	9
Na elementach wypisanych wcześniej											-22595		
										Suma	-31		
Obieg przez grzejnik 0.1													
67	1294	75	5,7	16 x 2,0	0,19	52	1,6	56	352	0	352	0,7	9
69	460	25	2,0	16 x 2,0	0,06	7	1,6	21	35	0	35	0,7	9
G	460	25								16621	16626	15,7	
G (H graw)											-27		
69	460	25	2,1	16 x 2,0	0,06	7	1,6	21	35	0	35	0,5	9
67	1294	75	5,7	16 x 2,0	0,19	52	1,6	55	351	0	351	0,4	9
Na elementach wypisanych wcześniej											-17341		
										Suma	-31		
Obieg przez grzejnik 0.2													
68	834	49	0,5	16 x 2,0	0,12	25	5,2	89	103	0	103	0,1	9
G	834	49								16469	16487	14,5	
G (H graw)											-26		
68	834	49	0,6	16 x 2,0	0,12	25	5,2	88	105	0	105	0,1	9
Na elementach wypisanych wcześniej											-16638		

	Suma		-31	
--	-------------	--	------------	--

Zestawienie rur i kształtek

UPONOR MLC

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Rury - UPONOR MLC				
Uponor MLC rura biała S, sztanga 5m	32 x 3,0	1013444	21	m
Uponor MLC rura biała S, sztanga 5m	50 x 4,5	1013449	8	m
Uponor MLC rura izolowana S9, niebieska	16 x 2,0	1013625	293	m
Uponor MLC rura izolowana S9, niebieska	20 x 2,25	1013626	147	m
Uponor MLC rura izolowana S9, niebieska	25 x 2,5	1013627	123	m
Kształtki - UPONOR MLC				
Uponor RS 3/RS 2 złączka modułowa redukcyjna	RS 3	1029146	3	szt.
Uponor RS adapter kołnierzowy	RS 3 - 100	1059401	3	szt.
Uponor RS adapter S-Press	RS 2 - 50	1046941	3	szt.
Uponor RS złączka modułowa	RS 3	1029145	3	szt.
Uponor S-Press kolano	32 - 32	1014765	2	szt.
Uponor S-Press kolano	50 - 50	1046911	6	szt.
Uponor S-Press kolano z gwintem zewn.	32 - 1"z	1014770	1	szt.
Uponor S-Press trójnik	16 - 16 - 16	1014918	38	szt.
Uponor S-Press trójnik	25 - 25 - 25	1015028	2	szt.
Uponor S-Press trójnik	20 - 16 - 16	1014957	14	szt.
Uponor S-Press trójnik	20 - 16 - 20	1014961	22	szt.
Uponor S-Press trójnik	20 - 25 - 16	1014981	3	szt.
Uponor S-Press trójnik	20 - 25 - 20	1014983	2	szt.
Uponor S-Press trójnik	25 - 16 - 20	1015000	4	szt.
Uponor S-Press trójnik	25 - 16 - 25	1015002	14	szt.
Uponor S-Press trójnik	25 - 20 - 16	1015015	1	szt.
Uponor S-Press trójnik	32 - 16 - 32	1015053	8	szt.
Uponor S-Press trójnik	32 - 25 - 25	1015064	2	szt.
Uponor S-Press złączka	25 - 20	1015202	2	szt.
Uponor S-Press złączka	32 - 20	1015215	1	szt.
Uponor S-Press złączka	50 - 32	1046933	1	szt.
Uponor S-Press złączka z gwintem wewn.	25 - ¾"w	1014599	3	szt.
Uponor S-Press złączka z gwintem zewn.	20 - ½"z	1014561	1	szt.
Uponor S-Press złączka z gwintem zewn.	25 - ¾"z	1014589	9	szt.
Uponor S-Press złączka z gwintem zewn.	32 - 1"z	1014610	3	szt.
Uponor S-Press złączka z gwintem zewn.	50 - 1½"z	1046905	7	szt.
Uponor Uni-X compression adapter MLC UK	16 - ½"w	1058086	118	szt.

Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe				
Nypel całowy redukcyjny	¾"z - ½"z		3	szt.
Nypel całowy równoprzelotowy	½"z - ½"z		118	szt.

Zestawienie zaworów i armatury

Armatura różna dowolnego producenta

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Zawory - Armatura różna dowolnego producenta				
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20		6	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25		2	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	40		4	szt.
Inne - Armatura różna dowolnego producenta				
Odmulacz	1½" w		1	szt.

DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Zawory - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe				
Zestaw VHX-DUO kątowy chrom z głow. RAX	15	013G4279	59	szt.
Głowice/Siłowniki - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe				
RAW 5115, czujnik wbudowany		013G5115	59	szt.

VK - zbiorczy katalog

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Zawory - VK - zbiorczy katalog				
Danfoss RA-N - wkładka do grz. zint.		013G0360	59	szt.

Elementy spoza katalogów

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Elementy odpowietrzenia - Elementy spoza katalogów				
Odpowietrznik kątowy			2	szt.
Odpowietrznik prosty			4	szt.
Inne - Elementy spoza katalogów				
Manometr			4	szt.
Termometr			4	szt.
Kocioł - Elementy spoza katalogów				
Kocioł: 0.9			1	szt.
Pompy - Elementy spoza katalogów				
Pompa: , H=47,8 kPa, V=0,8 dm³/s			1	szt.

Zestawienie grzejników

V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------	-----------

Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

11KV/500	500	400	61		1	szt.
----------	-----	-----	----	--	---	------

V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------	-----------

Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

11KV/500	500	520	61		2	szt.
----------	-----	-----	----	--	---	------

V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------	-----------

Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

11KV/500	500	600	61		1	szt.
21KV/500	500	520	80		3	szt.

V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------	-----------

Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

21KV/500	500	600	80		1	szt.
22KV/500	500	400	105		2	szt.

V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------	-----------

Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

22KV/500	500	520	105		3	szt.
----------	-----	-----	-----	--	---	------

V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------	-----------

Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

22KV/500	500	600	105		8	szt.
----------	-----	-----	-----	--	---	------

V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------	-----------

Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

22KV/500	500	720	105		8	szt.
----------	-----	-----	-----	--	---	------

V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------	-----------

Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
22KV/500	500	800	105		3	szt.

V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------	-----------

Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

22KV/500	500	920	105		4	szt.
----------	-----	-----	-----	--	---	------

V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------	-----------

Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

22KV/500	500	1000	105		1	szt.
33KV/500	500	600	166		5	szt.

V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------	-----------

Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

33KV/500	500	720	166		1	szt.
----------	-----	-----	-----	--	---	------

V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------	-----------

Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

33KV/500	500	800	166		12	szt.
----------	-----	-----	-----	--	----	------

V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------	-----------

Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

33KV/500	500	920	166		1	szt.
----------	-----	-----	-----	--	---	------

V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------	-----------

Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

33KV/500	500	1000	166		2	szt.
----------	-----	------	-----	--	---	------

V&N COSMO zaworowe

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------	-----------

Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe

33KV/500	500	1200	166		1	szt.
----------	-----	------	-----	--	---	------

Zestawienie rozdzielaczy**Elementy spoza katalogów**

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Rozdzielacz - Elementy spoza katalogów				
Rozdzielacze	Liczba wyjść: 3, Śr. wlotu: 100, Śr. wylotu: 13		1	szt.
Rozdzielacze	Liczba wyjść: 3, Śr. wlotu: 25, Śr. wylotu: 13		1	szt.

Zestawienie izolacji**Katalog izolacji standardowych**

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Otuliny - Katalog izolacji standardowych				
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	40 mm		21	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 54 mm	50 mm		8	m