



BIURO PROJEKTOWO - USŁUGOWE
„INPRO” Spółka z o.o.
30-017 KRAKÓW , ul. Raławicka 56

PROJEKT NR J.1530

Nazwa obiektu : Szkoła Podstawowa nr 2 i Gimnazjum nr 2

Lokalizacja : 43 - 450 Ustroń
ul. Daszyńskiego 31
działki nr 437/2, 440/4, obręb 004
Kat. budynku - IX

Inwestor : Miasto Ustroń
43 - 450 Ustroń
ul. Rynek 1

Temat dokumentacji : Według umowy nr ZP.272.3.112.2016 z dnia 17.10.2016
Projekt techniczny wymiany instalacji c. o. i modernizacji węzła ciepłego
w budynku Szkoły Podstawowej nr 2 i Gimnazjum nr 2 w Ustroniu
przy ul. Daszyńskiego 31

Nazwa projektu : **Projekt wykonawczy wymiany instalacji c. o. w budynku
Szkoły Podstawowej nr 2 i Gimnazjum nr 2 w Ustroniu**

Autorzy opracowania:	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
----------------------	-----------------	--------------	--------

Projektant :	mgr inż.	Agnieszka Dawid	MAP/0617/PBS/15
--------------	----------	-----------------	-----------------------

Kierownik pracowni:	Stanisław Rusek	
---------------------	-----------------	-------

Data opracowania : Grudzień 2016 r.



BIURO PROJEKTOWO - USŁUGOWE
„INPRO” Spółka z o.o.
30-017 KRAKÓW , ul. Raławicka 56

UZGODNIENIA PROJEKTU NR J.1530

L.p	W zakresie	Imię i Nazwisko	Data	Podpis
1.	Instalacji c. o.	mgr inż. Agnieszka Dawid	12.2016	
2.	Wężła ciepłego	inż. Władysław Lisowski	12.2016	
3.	AKPiA	mgr inż. Mateusz Dohanlik	12.2016	



BIURO PROJEKTOWO - USŁUGOWE
„INPRO” Spółka z o.o.
30-017 KRAKÓW , ul. Raławicka 56

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

L.p.	Wyszczególnienie	Strona lub nr rysunku	Uwagi :
	Projekt wykonawczy wymiany instalacji c. o. w budynku Szkoły Podstawowej nr 2 i Gimnazjum nr 2 w Ustroniu		
I.	<u>CZĘŚĆ OPISOWA</u>		
1.	Strona tytułowa		
2.	Uzgodnienia projektu		
3.	Spis zawartości projektu		
4.	Opis techniczny		
5.	Obliczenia		
6.	Załączniki		
II.	<u>CZĘŚĆ RYSUNKOWA</u>		
1.	Sytuacja	J.1530 – 1	
2.	Rzut parteru	J.1530 – 2	
3.	Rzut piętra I	J.1530 – 3	
4.	Rzut piętra II	J.1530 – 4	
5.	Rozwinięcie instalacji c.o. cz. I	J.1530 – 5	
6.	Rozwinięcie instalacji c.o. cz. II	J.1530 – 6	
7.	Rozwinięcie instalacji c.o. cz. III	J.1530 – 7	

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania niniejszej dokumentacji technicznej jest:

- a) Umowa-zlecenie z Inwestorem
- b) Podkłady architektoniczne budynku
- c) Obowiązujące normy i przepisy
- d) Ustalenia międzybranżowe
- e) Wizja lokalna

2. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy wymiany instalacji centralnego ogrzewania dla budynku Szkoły podstawowej nr 2 i Gimnazjum nr 2 nr 14 przy ul. Daszyńskiego w Ustroniu.

Zakres opracowania obejmuje projekt wewnętrznej instalacji c. o.

3. STAN ISTNIEJĄCY

Budynek szkoły jest obiektem trzykondygnacyjnym, częściowo podpiwniczonym. Źródłem ciepła dla w/w obiektu jest istniejąca wymiennikownia zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu. Czynnikiem grzewczym jest woda o parametrach 80/60°C.

Przewody poziome c. o w części obiektu prowadzone są w kanałach instalacyjnych, a w Sali gimnastycznej nad posadzką.

Przewody w większości wykonane są z rur stalowych, w segmencie sali gimnastycznej częściowo z rur miedzianych a także z tworzywa. Elementami grzejnymi są grzejniki żeliwne członowe, grzejniki stalowe płytowe oraz grzejniki rurowe ożebrowane. Odpowietrzenie części instalacji za pomocą zbiorników odpowietrzających, a części za pomocą zaworów odpowietrzających.

Budynek został modernizowany w zakresie okien , ocieplenia dachu i ścian piwnicznych przy gruncie, w związku z czym obliczenia instalacji c.o. przeprowadzono dla stanu po modernizacji.

4. STAN PROJEKTOWANY

4.1. DEMONTAŻE

W związku ze złym stanem technicznym instalacji c. o. a także bardzo dużą różnorodnością zastosowanych materiałów w celu poprawnego działania instalacji przewidziano cały jej demontaż całej instalacji za wyjątkiem grzejników płytowych w pomieszczeniach szatni nr 040.

4.2. KONCEPCJA CIEPŁOWNICZA

Parametry instalacji c. o. 80/60 °C

Projektowane obciążenie cieplne budynku wynosi:

-na cele instalacji c.o.: $\phi_{HL} = 384\ 236[W]$

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne – 53,1 kPa

4.3. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA I CIEPLNA BUDYNKU

4.3.1. CECHY TECHNICZNE OBIEKTU

- przeznaczenie obiektu: szkoła
- rodzaj konstrukcji: murowana
- rodzaj przeszkleń: okna z tworzywa sztucznego
- rodzaj podpiwniczenia: częściowe
- kubatura ogrzewana obiektu: 24 640[m³]
- powierzchnia ogrzewana: 5,795 [m²]
- ilość kondygnacji: 3

4.3.2. WSKAŹNIK NA m³ kubatury ogrzewalnej dla centralnego ogrzewania

$$\phi_{HL} / V_{ogrz,bud} = 15,6 \text{ [W/m}^3\text{]}$$

4.3.3. WSKAŹNIK NA m² powierzchni ogrzewalnej dla centralnego ogrzewania

$$\phi_{HL} / A_{ogrz,bud} = 66,3 \text{ [W/m}^2\text{]}$$

Straty ciepła obliczono przy pomocy programu OZC dla III strefy klimatycznej z temperaturą zewnętrzną -20°.

Obliczenia hydrauliczne wykonano przy pomocy programu Instal Therm HCR Herz wersja 4.13

4.4. INSTALACJA C. O.

4.4.1. Rurociągi zasilające i powrotne

W budynku zaprojektowano ogrzewanie wodne dwururowe pompowe systemu zamkniętego. Czynnikiem grzewczym jest woda o parametrach 80/50°C. Instalacje zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie 1.0034 o połączeniach zaciskowych.

Instalację wykonać z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie ze stali węglowej 1.0034 o połączeniach zaciskowych o profilu M za pomocą systemowych kształtek kielichowych, wyposażonych fabrycznie w pierścień uszczelniający umieszczony wewnątrz kielicha oraz w indykator zaprasowywania. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędzia. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

Prowadzenie przewodów poziomych budynku w korytarzu do wymiennikowni zaprojektowano po istniejących trasach w kanałach instalacyjnych. Rozprowadzenie pozostałych przewodów zaprojektowano pod stropem parteru, a w sali gimnastycznej oraz szatni (pom. 038) i klasach w przewiązce nad posadzką. Rozprowadzenie przewodów w szatni

(pom. 040) zaprojektowano pod stropem piwnic. Piony i gałązki grzejnikowe prowadzić po wierzchu ścian.

Montaż

Rury stalowe należy łączyć techniką zaciskową za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędziem. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

- Cięcia rur można dokonać za pomocą piły ręczną o drobnych zębach, ręczną obcinarką do rur lub pilarką elektryczną. Niedozwolone jest cięcie piłami lub tarczami tnącymi oraz cięcie palnikami.
- Po zakończeniu przecinania należy z końców rur dokładnie usunąć rąbki, aby przy wsuwaniu rury nie doszło do uszkodzenia pierścienia uszczelniającego. Gradowania dokonać za pomocą ręcznego gradownika lub elektryczna okrawarką do rur.
- Przed montażem kształtki zaciskowej należy zaznaczyć na rurze głębokość wsunięcia. Zaznaczenia należy dokonać szablonem dla głębokości wsunięcia i markerem lub przy użyciu urządzenia zaznaczającego (zaczniaka). Zaznaczenie głębokości wsunięcia musi być widoczne po wsunięciu rury w kształtkę zaciskową i po zaciśnięciu złącza rurowego.
- Kształtki zaciskowe z końcówkami bosymi mogą być skracane tylko do dopuszczalnej długości ramienia.
- Przed montażem kształtki zaciskowej należy sprawdzić, czy w kształtce tej znajduje się pierścień uszczelniający. Ewentualne ciała obce na pierścieniu należy usunąć.
- Przed wsunięciem rury do kształtki zaciskowej należy usunąć zatyczki umieszczone fabrycznie w rurze systemowej. Wsuwając rurę w kształtkę należy ją lekko obracać i równocześnie wciskać w kierunku osi do oznaczonej głębokości wsunięcia. Przy połączeniach gwintowanych uszczelnienie powinno być wykonywane przed zaciskaniem.
- Zaciskanie przy użyciu elektromechanicznych narzędzi zaciskających z wykorzystaniem szczęk zaciskowych dla średnic od 12 do 35 mm, opasek zaciskowych ze szczękami pośrednimi dla średnic od 42 do 54 mm, opasek zaciskowych ze szczękami pośrednimi dla średnic od 76,1 do 108 mm.
- Gięcia rur systemowych można dokonywać tylko na zimno za pomocą giętarek ręcznych, hydraulicznych lub elektrycznych. Promień zginania większy niż $3,5 \times d$.
- Kształtki przejściowe gwintowane należy mocować tak, aby na połączenia zaciskowe nie były przenoszone siły skręcania, ani zginania. Do uszczelniania gwintów ze stali nierdzewnej należy stosować konopie oraz bezchlorkowe środki uszczelniające lub taśmy uszczelniające z tworzywa sztucznego. Taśmy uszczelniające z teflonu nie nadają się do uszczelniania połączeń gwintowanych ze stali nierdzewnej.
- przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych

- przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej
- przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle
- przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację
- oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm ($\pm 0,5$ cm) przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40; odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów
- przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (zgodnie z przepływem czynnika grzewczego od źródła ciepła)
- przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej
- przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w peschlu) osadzonej w warstwach podłoża podłogi

Przejścia przez ściany:

Należy zastosować tuleje ochronne z rury stalowej o wymiarach 1-2 większej od rury przewodowej, przestrzeń między rurą i tuleją należy wypełnić masą elastyczną. W tulejach ochronnych nie mogą znajdować się połączenia rur.

Rurociągi montować do przegród budowlanych w normowych odległościach:

DN	C-Stahl	Pionowo	Poziomo
[mm]	[mm]	[m]	[m]
DN 10	12,00	2,00	1,50
DN 12	15,00	2,00	1,50
DN 15	18,00	2,00	1,50
DN 20	22,00	2,60	2,00
DN 25	28,00	2,90	2,25
DN 32	35,00	3,50	2,75
DN 40	42,00	3,90	3,00
DN 50	54,00	4,60	3,50
DN 65	76,10	5,50	4,25
DN 80	88,90	6,10	4,75
DN 100	108,00	6,50	5,00

za pomocą obejm z przekładką gumową lub HDPE.

Punkty stałe uwidoczniono na rysunkach. /oznaczenie PS/. Na przewodach zaprojektowano kompensację naturalną. Rurociągi prowadzić ze spadkiem 0,3 % w kierunku wymiennikowni. Odwodnienie instalacji w najniższych punktach i w wymiennikowni.

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano poprzez piony i najwyższe punkty instalacji zgodnie z PN-91/B-02420 automatycznymi odpowietrznikami z zaworami stopowymi oraz przez zawory odpowietrzające przy grzejnikach.

Odpowietrzniki na pionach wyprowadzić powyżej poziomu najwyższego położonego grzejnika.

4.4.2. Grzejniki

Do ogrzewania poszczególnych pomieszczeń zaprojektowano energooszczędne grzejniki stalowe płytowe boczno zasilane.

Wszystkie grzejniki posiadają własne ręczne odpowietrzniki. Grzejniki zapewniają w poszczególnych pomieszczeniach temperaturę zgodnie z Dz.U.nr 75 z 2002 roku.

Grzejniki montować zgodnie z normą i wytycznymi producenta. Wielkość i usytuowanie grzejników uwidoczniono na rysunkach. Grzejniki montowane w łazienkach, ubikacjach oraz pomieszczeniach zmywalni należy zamówić dodatkowo ocynkowane przed malowaniem.

W pomieszczeniu szatni (pom.040) pozostawia się istniejące grzejniki płytowe dolno zasilane.

Grzejnik ustawiony przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia.

Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały.

Minimalne odstępów zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych, zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych

4.4.3. Armatura

W budynku wysokim na odgałęzieniach do poszczególnych pionów projektują się ręczne zawory regulacyjne współpracujące z regulatorami różnicy ciśnienia. Ręczne zawory regulacyjne należy zamontować na rurociągach zasilających, na rurociągach powrotnych należy zamontować regulatory różnicy ciśnienia oba zawory połączone są rurką impulsową. Ręczne zawory regulacyjne wykonane w figurze skośnej. Nastawę na zaworze wykonuje się za pomocą pokrętła z podziałką poprzez liczenie ilości obrotów. Pełny obrót odpowiada jednemu stopniowi nastawy. Na trzpieniu zaworu znajduje się podziałka umożliwiająca odczyt wykonanej nastawy wstępnej. Zawory wyposażone są w tuleję regulacyjną oraz nakrętkę ustalającą. Zawory posiadają funkcję odciążenia oraz tzw. „pamięć nastawy”.

Projektowane zawory są wyposażone w dwa otwory 1/4" zakończone zaślepką. Jeden z otworów pełni funkcję spustu, drugi umożliwia podpięcie kapilary podającej sygnał z regulatora różnicy ciśnienia.

Maksymalne ciśnienie robocze zaworów wynosi 16 bar.

Maksymalna temperatura robocza wynosi: dla zaworów do Dn32 – 130 °C

Dla zaworów od Dn 40 – 110 °C

Zawory wykonane są z mosiądzu odpornego na wypłukiwanie cynku.

Na rurociągach powrotnych projektuje się regulatory różnicy ciśnienia, o parametrach regulacji 50-300 mbar. Regulatory posiadają widoczną podziałkę z nastawą na pokrętle, którą można zabezpieczyć przed manipulacją, poprzez plombę. Wymaganą nastawę na regulatorze uzyskuje się poprzez przekręcenie pokrętła do wartości projektowej. Nastawioną wartość można zablokować za pomocą specjalnego pierścienia blokującego. Regulator posiada spust wody, oraz mechaniczne zamknięcie. Odcięcie przepływu na regulatorze dokonuje się za pomocą klucza sześciokątnego SW4, po wcześniejszym ustawieniu nastawy na 50 mbar.

Maksymalne ciśnienie robocze zaworów wynosi 16 bar.

Maksymalna temperatura robocza wynosi: 130 °C

Zawory wykonane są z mosiądzu odpornego na wypłukiwanie cynku.

Na pozostałych pionach na odgałęzieniach do poszczególnych pionów projektuje się ręczne zawory regulacyjne oraz zawory odcinające. Ręczne zawory regulacyjne należy zamontować na rurociągach zasilających, na rurociągach powrotnych należy zamontować zawory odcinające.

Na podłączeniu grzejników należy zamontować zawory termostatyczne figura prosta z ukrytą, niewidoczną nastawą wstępną zapobiegającą manipulacji, przyłączy głowicy o wymiarach 28x1,5mm. Na gałęzkach zasilających grzejniki w Sali gimnastycznej należy zamontować zawory termostatyczne figura prosta, bez nastawy wstępnej, przyłączy głowicy o wymiarach 28x1,5mm.

Na powrocie zawory powrotne odcinające grzybkowe. Przy zaworach termostatycznych na gałęzkach zasilających zamontować głowice termostatyczne o zakresie nastaw od 6 - 28°C. Montaż, demontaż jak również nastawa żądanych wartości są możliwe tylko przy pomocy specjalnych przyrządów. Nastawiona wartość jest zablokowana, wskaźnik nastawy ukryty. Głowice posiadają automatyczne zabezpieczenie przed zamarznięciem instalacji, przyłączy głowicy z gwintem 28x1,5mm.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, aby umożliwiała dostęp do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armaturę regulacyjną wyposażyć w oryginalne obudowy izolacji cieplochronnej. Rurkę impulsową zaworu regulacyjno pomiarowego należy zabezpieczyć przed zamarznięciem.

Armaturę regulacyjną w pomieszczeniach ogólnodostępnych zabezpieczyć przed kradzieżą i manipulacją, stosując oryginalne, fabryczne zabezpieczenia.

Armatura równoważąca winna być instalowana w sposób zapewniający zachowanie przed zaworami odcinki proste o długości odpowiadającym pięciu średnicom a za armaturą dwóm.

Armaturę należy montować zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producentów, oraz oznaczyć w sposób umożliwiający jej jednoznaczną identyfikację.

5. DANE OGÓLNE ODNOŚNIE WYKONANIA INSTALACJI

5.1. Izolacja termiczna

Przewody c. o. prowadzone w piwnicach oraz kanałach należy zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej $\lambda=0,035$ w/(mK)

Grubości izolacji wynoszą odpowiednio:

Średnica wewnętrzna do 22 -> 20 mm

Średnica wewnętrzna od 22 do 35 -> 30 mm

Średnica wewnętrzna od 35 do 100 -> równa średnicy wewnętrznej rury

Średnica wewnętrzna powyżej 100 -> 100 mm

5.2. Próba szczelności

Wszystkie rurociągi muszą być po zamontowaniu lecz przed wykonaniem izolacji, przykryciem bruzd i kanałów poddane próbie szczelności i wytrzymałości. Przed próbą szczelności przeprowadzić płukanie zładu wodą wodociągową do czasu uzyskania odpowiedniej jakości wody popłucznej. Po wypłukaniu zładu należy wykonać próbę szczelności na ciśnienie 0,6 MPa zgodnie z normą PN-64/B-10400. Po płukaniu i dodatniej próbie na zimno należy wykonać próbę na gorąco przy ciśnieniu i temp. roboczej.

Czas trwania próby zimną wodą – 3 godziny.

Badania poprawności działania i szczelności wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych COBRTI INSTAL.

5.3. Regulacja hydrauliczna

Nastawy zaworów regulacyjnych, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych należy wykonać w stanie zimnym i po zakończeniu montażu powinny być poddane płukaniu i badaniu szczelności instalacji.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z rozwinięciem instalacji.

Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg normy EN 14336.

Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej.

Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru. Po sporządzeniu protokołu należy wypełnić tabliczkę znamionową przy każdym zaworze (dołączona do urządzenia przez producenta), wpisując wszystkie dane z protokołu.

5.4. Uwagi końcowe

- Roboty instalacyjne instalacji c.o. powinny być wykonane przez przedsiębiorstwo specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- Roboty instalacji c.o. należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez COBRTI Instal" zeszyt nr 6 "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych". Podczas montażu przestrzegać przepisów p. poż. i bhp.
- Wykonawca wyżej wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie i dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót.
- Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Instalacje wykonać zgodnie z niniejszym projektem i „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”

- Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać aktualne wymagane świadectwa dopuszczenia, certyfikaty zgodności, atesty i aprobaty do stosowania w budownictwie.

6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.

6.1. Sala gimnastyczna i stołówka (piony 1-35 oraz 37-42)

6.1.1. Zestawienie grzejników

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1400	64	2	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1600	64	10	szt.
2205 en.	500	900	100	1	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
2205 en.	500	1300	100	1	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
2205 en.	500	1400	100	5	szt.
Grzejniki lewe niezintegrowane					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
2205 en.	500	1600	100	10	szt.
3305 en.	500	1600	155	1	szt.
3309 en.	900	2300	155	5	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1105__	500	1100	61	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1105__	500	1300	61	1	szt.
1205 en.	500	1300	64	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1600	64	12	szt.

2205 en.	500	1300	100	1	szt.
----------	-----	------	-----	---	------

Grzejniki prawe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
2205 en.	500	1400	100	3	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
2205 en.	500	1600	100	12	szt.
3305 en.	500	1400	155	1	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
3305 en.	500	1600	155	1	szt.
3306 en.	600	800	155	1	szt.
3309 en.	900	2300	155	5	szt.

6.1.2. Zestawienie rur

Rury stalowe ocynkowane zewnętrznie 1.0034

Produkt	Ilość	Jednostka
Rura ocynkowana zewnętrznie 1.0034	376	m
Rura ocynkowana zewnętrznie 1.0034	51	m
Rura ocynkowana zewnętrznie 1.0034	103	m
Rura ocynkowana zewnętrznie 1.0034	150	m
Rura ocynkowana zewnętrznie 1.0034	209	m
Rura ocynkowana zewnętrznie 1.0034	54	m
Rura ocynkowana zewnętrznie 1.0034	91	m

6.1.3. Zestawienie izolacji

Zestawienie izolacji (Elementy projektowane)

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	30 mm	82	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 54 mm	60 mm	65	m

6.1.4. Zestawienie armatury

Zestawienie zaworów i armatury (Elementy projektowane)

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	16	szt.

Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	2	szt.
-------------------------------------	----	---	------

Zawory termostatyczne i podpionowe

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawór nastawny podpionowy z króćcami pomiarowymi - zasilanie	20	2	szt.
Zawór nastawny podpionowy z króćcami pomiarowymi - zasilanie	25	1	szt.
Zawór nastawny podpionowy z króćcami pomiarowymi - zasilanie	40	1	szt.
Regulator różnicy ciśnienia (zakres nast. 25-60 kPa)	40	1	szt.
Regulator różnicy ciśnienia (zakres nast. 5-30 kPa)	20	2	szt.
Regulator różnicy ciśnienia (zakres nast. 5-30 kPa)	25	1	szt.
Zawór odcinający prosty- gałzki powrotne	15	80	szt.
Zawór termostatyczny prosty z ukrytą nastawą wstępną - gałzki zasilające	15	70	szt.
Zawór termostatyczny bez ukrytej nastawy wstępnej - gałzki zasilające	15	10	szt.

Elementy spoza katalogów

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Odpowietrznik prosty		30	szt.
Głowice termostatyczne		80	szt.
Zawory spustowe	15	6	szt.

6.2. Szkoła – część północna (piony 44-61)

6.2.1. Zestawienie grzejników

Grzejniki lewe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	800	64	2	szt.

Grzejniki lewe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	900	64	4	szt.

Grzejniki lewe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1000	64	4	szt.

Grzejniki lewe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1200	64	3	szt.

Grzejniki lewe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1300	64	3	szt.

Grzejniki lewe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1400	64	4	szt.

Grzejniki lewe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1600	64	9	szt.
2205 en.	500	1400	100	1	szt.

Grzejniki lewe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
2205 en.	500	1600	100	6	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1005__	500	700	61	1	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1005__	500	1200	61	1	szt.
1205 en.	500	600	64	3	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	700	64	1	szt.

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	800	64	2	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	900	64	2	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1000	64	6	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1200	64	3	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1300	64	2	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1400	64	4	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1600	64	10	szt.
2205 en.	500	600	100	1	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
2205 en.	500	1400	100	2	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
2205 en.	500	1600	100	6	szt.
Grzejniki prawe niezintegrowane					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
2205 en.	500	2000	100	3	szt.

6.2.2. Zestawienie rur

Zestawienie rur i kształtek (Elementy projektowane)			
Rury - stal ocynkowana zewnątrznie 1.0034			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura ocynkowana zewnątrznie 1.0034	15 x 1,2	345	m
Rura ocynkowana zewnątrznie 1.0034	18 x 1,2	67	m
Rura ocynkowana zewnątrznie 1.0034	22 x 1,5	14	m
Rura ocynkowana zewnątrznie 1.0034	28 x 1,5	90	m
Rura ocynkowana zewnątrznie 1.0034	35 x 1,5	96	m
Rura ocynkowana zewnątrznie 1.0034	42 x 1,5	70	m
Rura ocynkowana zewnątrznie 1.0035	54 x 1,5	46	m

6.2.3. Zestawienie izolacji

Zestawienie izolacji (Elementy projektowane)			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka

Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	40 mm	62	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 54mm	50 mm	46	m

6.2.4. Zestawienie armatury

Zestawienie zaworów i armatury (Elementy projektowane)

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	4	szt.

Zawory termostatyczne i podpionowe

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawór nastawny podpionowy z króćcami pomiarowymi - zasilanie	15 LF	15	szt.
Zawór nastawny podpiuonowy z króćcami pomiarowymi - zasilanie	15	2	szt.
Regulator różnicy ciśnienia (zakres nast. 5-30 kPa)	15	13	szt.
Zawór odcinający prosty - gałazki powrotne	15	83	szt.
Zawór termostatyczny prosty z ukrytą nastawą wstępną - gałazki zasilające	15	83	szt.

Elementy spoza katalogów

Elementy odpowietrzenia - Elementy spoza katalogów

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Odpowietrznik prosty		21	szt.
Głowice termostatyczne		83	szt.
Zawory spustowe	20	2	szt.

6.3. Szkoła – część południowa (piony 62-78, 32-36 i 43)

6.3.1. Zestawienie grzejników

Grzejniki lewe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	600	64	1	szt.

Grzejniki lewe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	800	64	1	szt.

Grzejniki lewe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1000	64	2	szt.

Grzejniki lewe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1400	64	4	szt.

Grzejniki lewe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1600	64	21	szt.
2205 en.	500	1400	100	13	szt.

Grzejniki lewe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
2205 en.	500	1600	100	6	szt.
3305 en.	500	500	155	1	szt.

Grzejniki lewe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
3305 en.	500	1600	155	1	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1005__	500	700	61	1	szt.
1205 en.	500	800	64	2	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1000	64	3	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1400	64	3	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
1205 en.	500	1600	64	20	szt.
2205 en.	500	1300	100	1	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
2205 en.	500	1400	100	16	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
2205 en.	500	1600	100	6	szt.

6.3.2. Zestawienie rur

Rury - stal ocynkowana zewnątrznie 1.0034

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura ocynkowana zewnątrznie 1.0034	15 x 1,2	480	m
Rura ocynkowana zewnątrznie 1.0034	18 x 1,2	85	m
Rura ocynkowana zewnątrznie 1.0034	22 x 1,5	14	m
Rura ocynkowana zewnątrznie 1.0034	28 x 1,5	63	m
Rura ocynkowana zewnątrznie 1.0034	35 x 1,5	119	m
Rura ocynkowana zewnątrznie 1.0034	42 x 1,5	11	m
Rura ocynkowana zewnątrznie 1.0034	54 x 1,5	39	m

6.3.3. Zestawienie izolacji**Otuliny - Katalog izolacji standardowych**

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 15 mm	20 mm	33	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	20 mm	17	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 54 mm	60 mm	29	m

6.3.4. Zestawienie armatury**Zestawienie zaworów i armatury (Elementy projektowane)**

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	1	szt.

Zawory termostatyczne i podpionowe

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawór nastawny podpionowy z króćcami pomiarowymi - zasilanie	15 LF	18	szt.
Zawór nastawny podpionowy z króćcami pomiarowymi - zasilanie	15	2	szt.
Regulator różnicy ciśnienia (zakres nast. 5-30 kPa)	15	18	szt.
Zawór odcinający prosty - gałazki powrotne	15	102	szt.
Zawór termosyfatyczny prosty z ukrytą nastawą wstępną - gałazki zasilające	15	102	szt.

Elementy spoza katalogów**Elementy odpowietrzenia - Elementy spoza katalogów**

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Odpowietrznik prosty		24	szt.
Głowica termostyczna		102	szt.
Zawory spustowe	20	2	szt.

Uwaga końcowa

Z powodu braku możliwości jednoznacznego opisania grzejników oraz zaworów regulacyjnych za pomocą dokładnych określeń ze względu na:

- na różne powierzchnie grzejne grzejników płytowych różnych producentów, grzejniki o tych samych gabarytach posiadają różne wydajności cieplne
- zaworów termostatycznych i podpionowych ze względu na charakterystykę przepływu różną dla każdego producenta

do obliczeń hydraulicznych przyjęto grzejniki firmy Kermi oraz zawory firmy Herz i rury Mapress C-Stahl firmy Geberit.

Wszystkie ewentualnie wskazane z nazwy materiały (wyroby) należy rozumieć jako określenie wymaganych parametrów technicznych lub standardów jakościowych. Oznacza to, że zgodnie z art. 29 ustawy Prawo zamówień publicznych, na wskazane materiały i wyroby dopuszcza się zastosowanie równoważnych materiałów (wyrobów), nie gorszej jakości niż opisane w projekcie. Ciężar udowodnienia, że materiał (wyrób) jest równoważny w stosunku do wymogu określonego w projekcie spoczywa na wykonawcy. W tym przypadku wykonawca winien przedłożyć odpowiednie dokumenty opisujące parametry techniczne, wymagane prawem certyfikaty i inne dokumenty dopuszczające dane materiały (wyroby) do użytkowania, oraz pozwalające jednoznacznie stwierdzić, że są one rzeczywiście równoważne.

Po sprecyzowaniu konkretnego producenta zaworów, grzejników, oraz rur innych niż przyjęto w projekcie należy wykonać ponowne obliczenia hydrauliczne instalacji.

II. OBLICZENIA

Liczba źródeł	1
Łączna liczba odbiorników	270
Łączna liczba działek	1183
Łączna liczba rozdzielaczy	2
Łączna liczba pomp	4
Łączna dekl. strata pom. Φ [W]	384575
Łączna dekl. moc innych elementów [W]	0
Łączna dekl. moc odb. Φ_{wym} [W]	384574

Normy obliczeń:

Norma doboru grzejników EN 442-2

Źródło: (bez nazwy), Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda

Rzędna źródła [m]	0,2	
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	47,6
Moc całkowita [W]	465363	

Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych Φ_{grz} [W]	384574
Łączna wydajność grzejników płaszczyznowych Φ_{op} [W]	0
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	0
Zyski ciepła z działek uwzględnione w bilansie [W]	0
Niewykorzystane straty ciepła działek [W]	80788
Straty ogrzewań płaszczyznowych (na zewnątrz budynku) [W]	0
Straty ogrzewań płaszczyznowych (wewnątrz budynku) [W]	0

Ciśnienie dyspozycyjne [kPa] (patrz tabela pomp)

Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	53,1
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	0
Opór własny źródła [kPa]	0

Przepływ w źródle [kg/h] 11991,6

Odbiornik krytyczny G 17
Długość trasy odb. krytycznego [m] 196

Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³] 3405,2

Nazwa projektu:	USTRON
-----------------	--------

Zestawienie strat pomieszczeń	Data: 2016-11-29
--------------------------------------	-------------------------

Numer / Opis	$\Phi_{T,ie}$	$\Phi_{T,ue}$	$\Phi_{T,ig}$	$\Phi_{T,ij}$	Φ_T	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	Φ	Φ_{RH}	Φ_{HL}
Jednostka budynku: 01												
001/klasa 20,0 °C 52,5 m ² 168,0 m ³	1646	75	285	177	2183	2284	914			4467		4467
004/klasa 20,0 °C 50,7 m ² 162,4 m ³	1432		206	205	1843	2209	883			4051		4051
005/komunikacja 16,0 °C 61,7 m ² 197,5 m ³	358	286	62	-847	-142	1209	580			1067		1067
006/szatnia 20,0 °C 26,6 m ² 85,2 m ³	1425		162	229	1816	580	464			2396		2396
006a/pedagog 20,0 °C 8,7 m ² 27,7 m ³	472		53	153	678	377	90			1055		1055
007/klasa 20,0 °C 50,4 m ² 161,3 m ³	1423		195	200	1818	2194	877			4012		4012
008/sklepik 20,0 °C 12,7 m ² 40,7 m ³	487		66	144	697	277	133			974		974
009/zaplecze 20,0 °C 4,2 m ² 13,5 m ³	460		36		497	92	44			588		588
010/pom. socjalne 20,0 °C 9,3 m ² 29,7 m ³	481		55	80	616	202	97			819		819
011/pom. socjalne 20,0 °C 3,9 m ² 12,5 m ³		26	13	77	116	85	0			201		201
012/pom. socjalne 20,0 °C 3,9 m ² 12,3 m ³	467		37	47	551	84	40			635		635
013/klasa 20,0 °C 50,4 m ² 161,1 m ³	1056		192	200	1448	2192	877			3640		3640
015/archiwum 16,0 °C 6,8 m ² 21,7 m ³	243	3	34	-60	220	133	64			353		353
017/klasa 20,0 °C 50,3 m ² 161,1 m ³	1499		222	278	1999	1095	876			3095		3095
018/wiatrołap 16,0 °C 21,6 m ² 69,3 m ³	1100		70	-289	881	424	203			1305		1305
019/korytarz 16,0 °C 225,5 m ² 721,5 m ³	546	53		-2020	-1420	4415	2119			2995		2995
020/pedagog 20,0 °C 7,9 m ² 25,4 m ³	546		71	101	718	345	83			1063		1063
021/dyrektor 20,0 °C 16,9 m ² 54,1 m ³	479		67	134	679	735	176			1414		1414
022/sekretariat 20,0 °C 16,6 m ² 53,0 m ³	474		64	71	609	721	173			1330		1330
023/za-ca dyrektora 20,0 °C 15,5 m ² 49,5 m ³	474		64	62	600	673	162			1273		1273
024/wc 20,0 °C 17,8 m ² 57,1 m ³	531		107	215	853	388	311			1241		1241
025/biblioteka 20,0 °C 50,4 m ² 161,3 m ³	1426		195	202	1823	1097	877			2920		2920
026/wc 20,0 °C 36,5 m ² 116,8 m ³	1058	83	212	266	1620	794	635			2414		2414
027/czytelnia 20,0 °C 50,4 m ² 161,2 m ³	1422		192	206	1820	2193	877			4012		4012
029/klasa 20,0 °C 50,4 m ² 161,2 m ³	1422		192	200	1814	2192	877			4006		4006
030/komunikacja 16,0 °C 84,5 m ² 270,4 m ³	373	172	72	-872	-255	1655	794			1400		1400
031/portiernia 20,0 °C 4,2 m ² 13,5 m ³	49	90	25	178	342	92	0			434		434
033/sekretariat 20,0 °C 15,1 m ² 48,5 m ³	470		62	233	766	659	158			1425		1425
034/radiowęzeł 20,0 °C 3,3 m ² 10,6 m ³	474	79	37	92	681	72	35			753		753

Numer / Opis	$\Phi_{T,ie}$	$\Phi_{T,iue}$	$\Phi_{T,ig}$	$\Phi_{T,ij}$	Φ_T	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	Φ	Φ_{RH}	Φ_{HL}
035/dyrektor 20,0 °C 17,2 m ² 54,9 m ³	728		141		869	747	179			1616		1616
036/pok. nauczycielski 20,0 °C 34,4 m ² 109,9 m ³	947		129	75	1150	1495	598			2645		2645
037/z-ca dyrektora 20,0 °C 17,3 m ² 55,5 m ³	731		143	44	918	754	181			1672		1672
038/szatnia 16,0 °C 103,4 m ² 362,0 m ³	3759		490	-37	4212	2216	1773			6427		6427
039/klasa 20,0 °C 71,3 m ² 246,0 m ³	3024		274	450	3748	3346	1338			7094		7094
040/szatnia 16,0 °C 101,9 m ² 351,0 m ³	2318	1036		53	3407	2148	1718			5555		5555
041/zaplecze 20,0 °C 16,6 m ² 58,0 m ³	748		68	93	909	394	189			1303		1303
042/komunikacja 16,0 °C 71,0 m ² 227,3 m ³	916			-873	43	1391	0			1434		1434
043/klasa 20,0 °C 52,8 m ² 182,0 m ³	2235		199	296	2731	2475	990			5206		5206
044/sla gim. 16,0 °C 108,2 m ² 372,0 m ³	1713				1712	2277	1093			3989		3989
045/zaplecze 20,0 °C 16,3 m ² 56,0 m ³	773		71	144	989	381	183			1369		1369
046/komunikacja 16,0 °C 21,9 m ² 76,0 m ³	1237		49	-50	1236	465	223			1701		1701
047/kl. sch 12,0 °C 15,7 m ² 199,1 m ³	1002	-282		-306	1176	1083	867			2598		2598
050/gabinet wf 20,0 °C 17,1 m ² 54,7 m ³	725		139	450	1315	372	297			1687		1687
051/zaplecze 16,0 °C 50,2 m ² 160,5 m ³	291		131	-186	236	982	0			1218		1218
052/magazyn 16,0 °C 27,4 m ² 87,8 m ³	691		135	-245	582	537	258			1119		1119
053/silownia 16,0 °C 44,9 m ² 143,8 m ³	566	-53	94	-134	473	880	422			1353		1353
057/szatnia 24,0 °C 26,8 m ² 85,8 m ³	886	371	158	430	1846	642	513			2488		2488
058/sala gimnastyczna 16,0 °C 440,9 m ² 7274,5 m ³	12744		1245	-554	19790	44520	35616			64310		64310
059/komunikacja 16,0 °C 71,7 m ² 229,4 m ³		-225	157	-684	-752	1404	0			652		652
060/natrysk 24,0 °C 16,4 m ² 52,5 m ³	448	26	88	312	874	393	188			1267		1267
061/natrysk 24,0 °C 16,3 m ² 52,2 m ³	448	25	88	308	869	391	188			1259		1259
063/szatnia 24,0 °C 25,5 m ² 81,5 m ³	876	112	151	391	1530	609	488			2140		2140
064/Pokój mieszkalny 20,0 °C 15,6 m ² 50,0 m ³	403		64	-68	398	340	163			738		738
065/wc 20,0 °C 17,1 m ² 54,7 m ³	412		69	210	692	372	179			1063		1063
066/komunikacja 16,0 °C 198,5 m ² 635,2 m ³	2139	165	273	-1488	1088	3887	3110			4976		4976
068/jadalnia 20,0 °C 183,8 m ² 588,2 m ³	5478		590	226	6294	4000	3200			10294		10294
069/zmywalnia 20,0 °C 11,9 m ² 38,1 m ³	596	162	60	41	859	259	124			1118		1118
073/biuro 20,0 °C 6,8 m ² 21,8 m ³	537	231	46	120	934	297	71			1231		1231
074/komunikacja 16,0 °C 26,3 m ² 84,1 m ³	410	25	28	-542	-79	515	247			436		436
075/jadalnia 20,0 °C 54,2 m ² 173,5 m ³	1914	82	199	263	2459	1179	944			3639		3639
078/biuro 20,0 °C 3,7 m ² 11,9 m ³	254		26	2	282	81	39			363		363

Numer / Opis	Φ _{T,ie}	Φ _{T,iue}	Φ _{T,ig}	Φ _{T,ij}	Φ _T	Φ _{V,min}	Φ _{V,inf}	Φ _{V,su}	Φ _{V,m,inf}	Φ	Φ _{RH}	Φ _{HL}
079/Łazienka 24,0 °C 8,7 m ² 27,7 m ³	614	108	68	220	1010	207	99			1217		1217
081/magazyn 16,0 °C 8,7 m ² 27,8 m ³	505		35	33	574	170	82			744		744
082/spizarnia 12,0 °C 10,5 m ² 33,5 m ³	450	-281	18	-142	45	182	87			227		227
083/szatnia 20,0 °C 8,6 m ² 27,4 m ³	76	100	27	5	208	187	0			395		395
Kondygnacja 0												
2948,2 m² 15574,2 m³	73888	2472	8500			111044	69069		0			

Numer / Opis	Φ _{T,ie}	Φ _{T,iue}	Φ _{T,ig}	Φ _{T,ij}	Φ _T	Φ _{V,min}	Φ _{V,inf}	Φ _{V,su}	Φ _{V,m,inf}	Φ	Φ _{RH}	Φ _{HL}	
Jednostka budynku: 01													
102/wc 20,0 °C 36,3 m ² 116,0 m ³	1057			341	1398	789	631			2188		2188	
103/wc 20,0 °C 17,8 m ² 57,0 m ³	532			215	746	388	310			1134		1134	
104/komunikacja 16,0 °C 74,1 m ² 237,1 m ³	891	7		-784	115	1451	1161			1566		1566	
105/komunikacja 16,0 °C 299,0 m ² 956,7 m ³	3309	149		-2885	573	5855	4684			6428		6428	
106/wc 20,0 °C 1,9 m ² 6,1 m ³		13		149	162	41	0			203		203	
107/magazyn 16,0 °C 6,8 m ² 21,7 m ³	243			-221	22	133	64			155		155	
108/pok. nauczycielski 20,0 °C 35,3 m ² 113,1 m ³	1895			441	2337	1538	615			3875		3875	
109/klasa 20,0 °C 36,1 m ² 115,5 m ³	1904			810	2714	1571	628			4285		4285	
110/klasa 20,0 °C 27,9 m ² 89,2 m ³	1430	91		459	1980	1213	485			3193		3193	
111/klasa 20,0 °C 52,1 m ² 166,7 m ³	1643	22		193	1858	2267	907			4125		4125	
112/klasa 20,0 °C 50,8 m ² 162,7 m ³	1425			770	2196	2213	885			4408		4408	
113/klasa 20,0 °C 50,4 m ² 161,3 m ³	1423			203	1627	2194	877			3820		3820	
114/klasa 20,0 °C 50,3 m ² 160,9 m ³	1421			200	1621	2189	875			3810		3810	
115/klasa 20,0 °C 50,4 m ² 161,2 m ³	1422			200	1622	2192	877			3814		3814	
116/klasa 20,0 °C 50,4 m ² 161,3 m ³	1547			448	1995	2194	878			4189		4189	
117/klasa 20,0 °C 50,4 m ² 161,2 m ³	1426			202	1628	2192	877			3821		3821	
118/klasa 20,0 °C 50,3 m ² 161,0 m ³	1426			202	1628	2190	876			3818		3818	
119/klasa 20,0 °C 50,3 m ² 161,1 m ³	1422			199	1620	2190	876			3811		3811	
120/klasa 20,0 °C 50,3 m ² 161,1 m ³	1422			342	1764	2190	876			3955		3955	
121/magazyn 16,0 °C 15,5 m ² 49,7 m ³	425			-585	-160	304	146			144		144	
122/klasa 20,0 °C 70,1 m ² 224,4 m ³	2397			214	2611	3052	1221			5663		5663	
124/pom. soc. 20,0 °C 11,4 m ² 27,2 m ³	426	45		60	531	185	89			717		717	
125/Łazienka 24,0 °C 4,4 m ² 10,6 m ³	181	161		275	617	79	38			696		696	
126/komunikacja 16,0 °C 7,9 m ² 18,8 m ³	458	-119		-115	225	115	92			340		340	
127/pom. konserwatora 20,0 °C 31,5 m ² 75,6 m ³	1371	451		33	1855	514	411			2369		2369	

Numer / Opis	$\Phi_{T,ie}$	$\Phi_{T,iue}$	$\Phi_{T,ig}$	$\Phi_{T,ij}$	Φ_T	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	Φ	Φ_{RH}	Φ_{HL}
129/trybuny 20,0 °C 40,8 m ² 130,4 m ³	661			1093	1755	887	0			2642		2642
130/komunikacja 16,0 °C 45,6 m ² 146,0 m ³	1610	73		-801	883	894	715			1776		1776
131/klasa 20,0 °C 52,4 m ² 167,7 m ³	2254			465	2719	2281	912			5000		5000
132/klasa 20,0 °C 52,6 m ² 168,3 m ³	2604			816	3420	2289	915			5709		5709
133/magazyn 16,0 °C 10,5 m ² 33,6 m ³	580			-92	488	206	99			694		694
134/wc 20,0 °C 17,6 m ² 56,4 m ³	751			237	988	383	184			1371		1371
135/wc 20,0 °C 16,1 m ² 51,6 m ³	721			-45	676	351	169			1027		1027
136/gab. piel. 24,0 °C 15,2 m ² 48,8 m ³	773	6		456	1236	365	175			1601		1601
137/Pokój mieszkalny 20,0 °C 15,7 m ² 50,3 m ³	712	-17		-168	527	342	164			869		869
138/klasa 20,0 °C 35,3 m ² 113,0 m ³	1473			-161	1313	1537	615			2850		2850
139/klasa 20,0 °C 33,7 m ² 108,0 m ³	1442	48		-22	1468	1468	587			2937		2937
141/kl.sch 16,0 °C 17,3 m ² 55,5 m ³	1105	2		-152	955	339	271			1295		1295
142/świetlica 20,0 °C 45,8 m ² 146,4 m ³	2006	68		671	2745	1991	797			4736		4736
143/sala ćwiczeń 16,0 °C 85,5 m ² 273,6 m ³	2609			-286	2323	1675	1340			3997		3997
144/komunikacja 16,0 °C 83,9 m ² 268,4 m ³	1072	15		-986	100	1643	0			1743		1743
Kondygnacja 1 1749,8 m ² 5555,4 m ³	51472	1016	0			55892	26324		0			

Numer / Opis	$\Phi_{T,ie}$	$\Phi_{T,iue}$	$\Phi_{T,ig}$	$\Phi_{T,ij}$	Φ_T	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	Φ	Φ_{RH}	Φ_{HL}
Jednostka budynku: 01												
201/sala gimnastyczna 16,0 °C 144,0 m ² 460,7 m ³	4611	-66		-1492	3053	2819	2255			5872		5872
202/komunikacja 16,0 °C 25,7 m ² 82,2 m ³	834	-49			785	503	402			1288		1288
203/magazyn 16,0 °C 8,7 m ² 27,9 m ³	425	-14		-50	360	170	82			531		531
205/wc 20,0 °C 2,4 m ² 7,5 m ³	70	9		50	130	51	0			181		181
207/szatnia 24,0 °C 9,2 m ² 29,5 m ³	611	114		301	1026	221	106			1247		1247
208/szatnia 24,0 °C 11,3 m ² 36,1 m ³	845	115		116	1076	270	129			1346		1346
209/klasa 20,0 °C 70,1 m ² 224,4 m ³	3060			70	3130	3052	1221			6182		6182
210/zaplecze 20,0 °C 15,5 m ² 49,7 m ³	621			197	818	338	162			1156		1156
211/klasa 20,0 °C 50,4 m ² 161,2 m ³	1877			200	2077	2192	877			4270		4270
212/klasa 20,0 °C 50,4 m ² 161,2 m ³	1877			200	2077	2192	877			4269		4269
213/klasa 20,0 °C 50,5 m ² 161,6 m ³	1890			202	2092	2198	879			4290		4290
214/klasa 20,0 °C 50,2 m ² 160,8 m ³	1886			201	2087	2186	875			4273		4273
215/klasa 20,0 °C 50,4 m ² 161,3 m ³	1878			200	2078	2194	878			4272		4272
216/klasa 20,0 °C 50,4 m ² 161,2 m ³	1877			200	2077	2193	877			4270		4270

Numer / Opis	$\Phi_{T,ie}$	$\Phi_{T,iue}$	$\Phi_{T,ig}$	$\Phi_{T,ij}$	Φ_T	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	Φ	Φ_{RH}	Φ_{HL}
217/klasa 20,0 °C 50,4 m ² 161,3 m ³	1893	103		120	2116	2194	877			4310		4310
218/klasa 20,0 °C 50,4 m ² 161,2 m ³	1877			200	2077	2192	877			4269		4269
219/klasa 20,0 °C 27,0 m ² 86,4 m ³	1701	106		199	2007	1175	470			3181		3181
220/archiwum 16,0 °C 7,8 m ² 25,1 m ³	488			-280	209	153	74			362		362
221/kl sch. 16,0 °C 17,5 m ² 56,1 m ³	635			-71	564	344	275			908		908
222/wc 20,0 °C 1,9 m ² 6,0 m ³	19			85	104	41	0			145		145
223/pom. socjalne 20,0 °C 6,8 m ² 21,6 m ³	343			227	569	147	71			716		716
226/wc 20,0 °C 17,6 m ² 56,4 m ³	710			214	924	384	307			1307		1307
227/wc 20,0 °C 36,2 m ² 115,7 m ³	1415			345	1760	787	629			2547		2547
228/klasa 20,0 °C 18,3 m ² 58,6 m ³	1137			161	1298	796	319			2095		2095
229/komunikacja 16,0 °C 268,3 m ² 858,4 m ³	5244	-21		-2647	2576	5254	4203			7830		7830
230/sklepik 20,0 °C 5,9 m ² 18,8 m ³	541			137	678	128	61			806		806
Kondygnacja 2 1097,1 m² 3510,8 m³	38365	298	0			34173	17783		0			

Budynek	163725	3785	8500			201109	116157		0		---	
----------------	---------------	-------------	-------------	--	--	---------------	---------------	--	----------	--	------------	--

Nazwa projektu:	USTRON
-----------------	--------

Zestawienie wyników dla budynku	Data: 2016-11-29
--	-------------------------

Współczynniki strat ciepła		W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:		
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma H_{T,ie}$	4441
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma H_{T,iue}$	93
do gruntu	$\Sigma H_{T,ig}$	219
do sąsiedniego budynku	$\Sigma H_{T,ij}$	0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣH_V	5352
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH	10105

Straty ciepła budynku		W
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi_T$	183127
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi_{V,min}$	201109
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \Sigma \Phi_{V,inf}$	58078
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi_{V,su}$	
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi_{V,mech,inf}$	
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi_V$	201109

Obciążenie cieplne budynku		W
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	384236
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi_{RH}$	----
Projektowe obciążenie cieplne budynku	Φ_{HL}	384236

Własności budynku				
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogrz,bud}$	5795 m ²	$\Phi_{HL} / A_{ogrz,bud}$	66,3 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogrz,bud}$	24640 m ³	$\Phi_{HL} / V_{ogrz,bud}$	15,6 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	17473 m ²		

Zestawienie przegród

Zestawienie przegród o zdefiniowanej budowie

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	Opis
Sz	SZ	0,26	Ściana zewn.
Sz 1	SZ	0,23	Ściana 70 cm
Sz3	SZ	0,25	Ściana 35 cm
SG	SG	2,17	Ściana 40 cm
Sz2	SZ	0,25	Ściana 40 cm
Ok	OZ	1,70	okno
Dz	DZ	1,70	Drzwi zewnętrzne
PG	PG	1,39	Podłoga na gruncie
Stp	StP	0,26	Strop nad ost. kond. A,B , stol. jadalnią
STW	StW	1,72	Strop
Sw1	SW	2,29	Ściana wewnętrzna 12
Sw5	SW	2,79	Ściana wewnętrzna 6
Sw4	SW	1,55	Ściana wewnętrzna 30
Sw3	SW	1,29	Ściana wewnętrzna 40
Sw2	SW	1,69	Ściana wewnętrzna 24
Swd	SW	0,67	Ściana dyl.
Dw	DW	2,50	Drzwi wewnętrzne
SD	SD	0,20	Stropodach
SD1	SD	0,32	Stropodach nad salą gimnastyczną,kołownią, kuchnią
Ow	OW	2,50	
DZs	DZ	5,00	

Wyniki SZE dla budynku

Bilans cieplny budynku	
Zapotrzebowanie na ciepło w sezonie grzewczym	205610 kWh
Zyski od nasłonecznienia	262458 kWh
Wewnętrzne zyski ciepła	299966 kWh
Właściwości budynku	
Wskaźnik cieplny budynku - powierzchniowy	66,3 W/m ²
Wskaźnik cieplny budynku - kubaturowy	15,6 W/m ³
Wskaźnik zapotrzebowania na ciepło (powierzchniowy)	35,48 kWh/m ²
Wskaźnik zapotrzebowania na ciepło (objętościowy)	8,344 kWh/m ³
Współczynnik A/V	0,463 m ⁻¹

Bilans cieplny budynku w sezonie grzewczym

Wyniki SZE dla budynku

Miesiąc	Q _{sz} [kWh]	Q _{prz.n.} [kWh]	Q _g [kWh]	Q _{sw} [kWh]	Q _w [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _s [kWh]	GLR [-]	Q _h [kWh]
Styczeń	62397,7	441,6	4421,9	0,0	34621,8	-41887,2	-21028,2	0,618	51426,3
Luty	58149,8	435,0	4161,9	0,0	32264,8	-37833,6	-30503,1	0,719	43689,9
Marzec	40591,3	46,5	4421,9	0,0	22522,3	-41887,2	-48990,9	1,345	19904,9
Kwiecień	29369,9	-192,9	3787,5	0,0	16296,1	-40536,0	-60165,1	2,044	10302,4
Maj	2550,2	-133,6	519,3	0,0	1415,0	-6756,0	-12850,8	4,506	448,9
Czerwiec	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0
Lipiec	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0
Sierpień	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0
Wrzesień	1111,4	-195,8	326,9	0,0	616,6	-6756,0	-8837,0	8,387	106,6
Październik	27375,2	-328,0	2525,4	0,0	15189,3	-41887,2	-34774,7	1,713	10856,4
Listopad	40880,6	82,0	3115,7	0,0	22682,9	-40536,0	-24652,2	0,976	24982,6
Grudzień	56450,5	403,8	3913,7	0,0	31321,9	-41887,2	-20656,3	0,679	43892,1
Podsumowanie	318876,5	558,6	27194,3	0,0	176930,6	-299966,4	-262458,3	1,074	205610,2