

Projekt wykonawczy zamienny

Instalacje Sanitarne

Inwestor: Gmina Bełchatów

Obiekt: Centrum Sportu i Rekreacji w Emilinie

Adres inwestycji: 97-400 Domiechowice dz. Nr 96/3 obręb 6
Domiechowice

Branża: Instalacje sanitarne

Wykonawca projektu:

Projektant: Maciej Olejnik

Bełchatów, Maj 2021 r.

Zawartość opracowania

1. Spis treści	2
2. Oświadczenie pierwotnego projektanta na wprowadzenie zmian w dokumentacji branży sanitarnej i przeniesienie praw autorskich	3

I Wstęp

3. Podstawa formalna opracowania	4
4. Cel opracowania	4
5. Ogólna charakterystyka budynku	4

II Część opisowa

1. Instalacja kotłowni	5
2. Instalacja rurociągów wodnych i C.O.	6
3. Instalacja ogrzewania podłogowego	7
4. Instalacja wodna i p.poż.	17
5. Instalacja kanalizacji	20
6. Instalacja wentylacji z odzyskiem ciepła i klimatyzacji	21

III Część rysunkowa

1. Schemat technologiczny kotłowni	
2. Projekt kotłowni - rzut parteru	
3. Instalacja kanalizacji - rzut parteru	
4. Instalacja kanalizacji - rzut parteru	
5. Instalacja kanalizacji - rzut piętra	
6. Rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej	
7. Wentylacja - rzut poddasza	
8. Wentylacja - rzut dachu	
9. Wentylacja – przekrój A-A	
10. Instalacja wody – rzut parteru	
11. Instalacja wody – rzut piętra	
12. Instalacja ogrzewania podłogowego – rzut parteru	
13. Instalacja ogrzewania podłogowego – rzut piętra	

**Oświadczenie pierwotnego projektanta na
wprowadzenie zmian w dokumentacji branży
sanitarnej i przeniesienie praw autorskich.**

I Wstęp

1. Podstawa formalna opracowania

- Projekt wykonawczy zamienny budynku
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Wytyczne producentów urządzeń

2. Cel opracowania

Celem opracowania jest wykonanie projektu branży sanitarnej w celu wykonania instalacji sanitarnych zgodnie ze sztuką i obowiązującymi przepisami.

3. Ogólna charakterystyka budynku

Inwestor: Gmina Bełchatów

Obiekt: Centrum Sportu i Rekreacji w Emilinie

Adres inwestycji: 97-400 Domiechowice dz. Nr 96/3 obręb 6
Domiechowice

Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. 254,21m²

II Część opisowa

1. Instalacja źródła ciepła

Jako nowe źródło ciepła projektuje się powietrzną pompę ciepła o mocy grzewczej min. 8,0 kW. Pompa ciepła powinna być zintegrowana z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej pojemności min. 230 litrów i wyposażona w dodatkową grzałkę do podgrzewu c.w.u. min 9 kW

Pompę ciepła powinna być typu „lodówka” z uwagi na konieczność zabudowania jej w linii zabudowy mebli w pomieszczeniu nr 1.4 (wydawalnia posiłków). Jednostkę zewnętrzną zlokalizować za ścianą zewnętrzną.

Sterowanie instalacją ogrzewczą wykonać jako dwustrefowe.

1 strefa – pomieszczenia na parterze

2 strefa – pomieszczenia na piętrze

Należy zastosować sterownik pompy ciepła umożliwiający zdalny nadzór nad urządzeniem i instalacją ogrzewczą.

• UZDATNIANIE WODY

Instalację centralnego ogrzewania należy napełnić wodą uzdatnioną.

• POMIAR TEMPERATURY I CIŚNIENIA

Pomiar ciśnienia i temperatury za pomocą urządzeń pomiarowych stanowiących wyposażenie pompy ciepła i współpracujących z systemowym sterownikiem stosowanego producenta.

• RUROCIĄGI I ARMATURA

Rurociągi technologiczne w kotłowni wykonać z rur PP-R. Przewody mocować do ścian przy pomocy wsporników i uchwytów metalowych z wykładziną gumową. Przejścia przez ściany prowadzić w rurach ochronnych. Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe. W najwyższych punktach instalacji zamontować odpowietrzniki automatyczne.

• PRÓBY SZCZELNOŚCI

Należy wykonać badanie szczelności instalacji wężła na zimno i na ciepło.

• IZOLACJA CIEPŁOCHŁONNA

Przewody zasilające i powrotne zaizolować termicznie izolacją zgodnie z wymaganiami technicznymi i obowiązującymi przepisami.

WYTYCZNE BRANŻOWE

Wytyczne budowlane:

- Posadzkę i ściany pomieszczenia pokryć glazurą.

Wytyczne elektryczne:

- W pomieszczeniu wykonać instalację elektryczną oświetleniową,

- Wykonać instalację elektryczną zasilającą pompę ciepła, pompy obiegu.

Wytyczne wodno-kanalizacyjne:

- W pomieszczeniu gdzie montowana zostaje pompa ciepła wykonać przyłącze do napełniania instalacji,
- W pomieszczeniu wykonać kratkę ściekową, podłogę wykonać z materiału nienasiąkliwego, ze spadkiem w kierunku kratki.

2. Instalacja rurociągów wodnych i C.O.

Przewody instalacji c.o. / sanitarnej zaprojektowano w oparciu o system z rur PEXc oraz rur wielowarstwowych PE-Xc/AL/PE pokrytego taśmą aluminium spełniającego wymagania wg PN-EN 485-2, spawaną doczołowo oraz warstwą polietylenu jako warstwa ochronna.

Rury wykonane są z polietylenu sieciowanego typu C.

Sieciowanie to powoduje znaczne polepszenie właściwości mechanicznych rur oraz ich odporność na temperaturę wg DIN 16833.

Wydłużalność liniowa rury wielowarstwowej jest porównywalna z rurami metalowymi.

System rur wielowarstwowych PE-Xc/AL/PE powinny spełniać najwyższe kryteria jakościowe

Przewody należy łączyć za pomocą mosiężnych złączek zaprasowywanych odpornych na odcynkowanie (wypłukiwanie metali ciężkich do wody) CuZn36Pb2As wg DIN EN 12164 obejmujących cały zakres systemu 14-63 oraz tulei zaciskowej CuZn39Pb3 lub CuZn40Pb2 w zależności od rodzaju rury wg DIN EN 12164.

Kolejność wykonania czynności połączeń zgodnie z instrukcją stosowanego producenta systemu rur.

Prowadzenie przewodów do poszczególnych przyborów i grzejników powinno być wykonane tam gdzie to możliwe w brzdach ściennych lub w warstwie posadzki. Rury PE-Xc należy prowadzić w rurach Peschla. Rury prowadzone w rurach ochronnych Peschla rozprężają się w nich, wypełniając przestrzeń rury osłonowej. Jeśli rury będą dodatkowo ułożone w warstwie izolacyjnej posadzki, wówczas istnieje możliwość przesunięcia przewodów. Długich podejść do odbiorników nie prowadzić w linii prostej – należy przestrzegać zasady kompensacji wydłużeń (wykorzystywać samokompensację) oraz właściwego mocowania przewodów w uchwytych stałych i przesuwnych. Punkty stałe należy wykonać co 3 m, jeśli przewód jest prowadzony jako pion lub w brzdzie ściennym. Prowadząc przewody w brzdach ściennych należy tak przewidzieć ich głębokość, aby grubość warstwy zaprawy przykrywająca rurę nie była mniejsza niż 3 cm. Brzdę należy zazbroić siatką RABITZA.

Przewody doprowadzające należy wykonać z rur PEXc lub PE-Xc/AL/PE, pion zasilający i powrotny wykonać należy z rur PE-Xc/AL/PE dostosowanych do pracy w posadzkach, brzdach ściennych oraz w szachtach montażowych.

Podejścia do grzejników wykonać bezpośrednio ze ściany za pomocą złącza alternatywnego do rury grzewczej bądź wielowarstwowej lub kolana montażowego do przyłączy grzejnikowych dla zasilania dolnego.

Bezpośrednio po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę szczelności i ciśnienia na zimno i gorąco zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Jako materiał izolacyjny proponuje się zastosowanie pianki poliuretanowej w gotowych otulinach termoizolacyjnych

Minimalne grubości izolacji cieplnej rurociągów i armatury dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$, $\text{mm} \geq 40$

3. Instalacja ogrzewania podłogowego

Normy

obliczeń:

Norma obliczeń ogrzewania podłogowego

EN 1264: 1:2011

2:2013 3,4:2009

5:2008

L p.	Źródło Nazwa / Symbol	Element zasilający obwód regulacji Nazwa / Symbol		θz [°C]	θp [°C]	Φwym [W]	Wynik.Φop [W]	Przep. [kg/h]	Przep.-na straty zewn. [kg/h]	
Obwody regulacji										
1	Źródło / 1.10	Źródło / 1.10		39	32,9	13082	13559	2542,8	493,1	
Rozdzielacze										
Symbol rozdzielacza	Obwód regulacji	Kondygnacja	Jednostka budynku	Liczba pętli	Łączna dł. rur [m]	θz [°C]	θp [°C]	Przep. [kg/h]	Δpmin [kPa]	Δp [kPa]
1.10_a	1	0 Parter	Domyślne	7	576,7	38,7	33	888,9	28,7	28,7
1.10_b	1	0 Parter	Domyślne	7	670,2	38,7	32,5	905,8	28,68	28,69
2.3	1	1 Pietro	1	7	449,8	38,7	33,3	748,1	19,3	28,9

Wytyczne wykonania instalacji ogrzewania podłogowego

Instalację należy wykonać przy temperaturze powyżej 5°C, ze względu na właściwości rur ogrzewania podłogowego. Powierzchnie grzejne należy zdylatować taśmą brzegową po obrysie ścian pomieszczeń, w otworach drzwiowych oraz według rysunków. Przejście instalacji przez dylatację wykonać w rurze ochronnej długości 50cm. Przy podejściu przyłączenia do rozdzielacza rurę należy umieścić w łącznikach zgięciowych. Instalację należy układać na styropianie EPS 100 o łącznej grubości: na parterze - min 10 cm, na poddaszu min. 5 cm . Rurę układać na listwach mocujących oraz spinkach.

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 0,3m, Jednostka budynku Domyślne										
(bez nazwy)	20	1 p	46	46	46	0	50	0	0	109
1.10	20	1 p	119	106	106	0	171	0	0	162
1.11	20	1 p	46	41	41	0	53	0	0	130
1.3	20	1 p	97	86	86	0	127	0	0	147
1.4	20	1 p	417	384	384	0	466	0	0	121
1.5	20	1 p	342	322	322	0	322	0	0	100
1.6	20	1 p	504	491	491	0	377	0	0	77
1.7	20	1 p	47	41	41	0	82	0	0	197
1.8	20	1 p	47	41	41	0	96	0	0	234
1.9	20	1 p	104	95	95	0	84	0	0	88
Kondygnacja 0, Rzędna 0,3m, Jednostka budynku sala										
1.2	20	10 p	5969	7775	7775	0	7756	0	0	100
Kondygnacja 1, Rzędna 3,8m, Jednostka budynku 01										
2.2	20	1 p	545	545	545	0	686	0	0	126
2.3	20	1 p	513	513	513	0	627	0	0	122
2.4	20	1 p	521	521	521	0	619	0	0	119
Kondygnacja 1, Rzędna 3,8m, Jednostka budynku sala										
1.2	20	4 p	4275	2075	2075	0	2043	0	0	98

Parametry montażu

Symbol PG Okładzina RAb [(m ² ·K)/W]	SB S W	po w. [m ²]	T [m m]	Typ rury Sposób ułożenia	Licz ba pętli	Dł. rur łącznie prz.+pęt.	Nas t. zaw	Warstwy podłogi
Kondygnacja: 0 Parter; Jednostka budynku: Domyślne								
Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: 1.10_a; Liczba wyjść: 7; Typ: Rozdzielacz stalowy 1" z przepł.; z.z.: Przepływomierz; z.p.: Zawór termostatyczny; Szafka rozdzielacza: Szafka podtynkowa;								
Pomieszczenie: 1.2, Liczba PG: 10 System taki sam jak domyślny: Styropian z folią + klipsy								
1.2_a DIN - 0,100	S W:	2,5	100	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 6		51,1 26,3+24,9	0,9 4 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm

1.2_b DIN - 0,100	S W:	16	150	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 2	124,4 18,8+105,6	2,6 0 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
1.2_c DIN - 0,100	S W:	16	150	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 1	113,2 13,1+100,1	3,0 4 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
1.2_d DIN - 0,100	S W:	16	150	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 3	102,0 7,4+94,6	2,8 6 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
1.2_e DIN - 0,100	S W:	15, 5	150	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 4	88,0 2,0+86,0	2,6 0 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
Pomieszczenie: 1.6, Liczba PG: 1 System taki sam jak domyślny: Styropian z folią + klipsy							
1.6 ceramika - 0,020	S W:	3,7	100	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 6	58,5 30,0+28,5	1,9 9 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
Pomieszczenie: 1.8, Liczba PG: 1 System taki sam jak domyślny: Styropian z folią + klipsy							
1.8 DIN - 0,100	S W:	1,5	100	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 4	39,5 24,9+14,6	0,7 6 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
Kondygnacja: 0 Parter; Jednostka budynku: Domyślne							
Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: 1.10_b; Liczba wyjść: 7; Typ: Rozdzielacz stalowy 1" z przepł.; z.z.: Przepływomierz; z.p.: Zawór termostatyczny; Szafka rozdzielacza: Szafka podtynkowa;							
Pomieszczenie: 1.2, Liczba PG: 10 System taki sam jak domyślny: Styropian z folią + klipsy							
1.2_f DIN - 0,100	S W:	16	100	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 1	178,7 18,8+159,8	2,2 5 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
1.2_g DIN - 0,100	S W:	16	150	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 2	113,2 13,2+100,0	3,0 4 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
1.2_h DIN - 0,100	S W:	16	150	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 3	102,0 7,5+94,5	2,8 6 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
1.2_i DIN - 0,100	S W:	15, 5	150	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 3	88,1 2,1+86,0	2,6 0 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm

1.2_j DIN - 0,100	S W:	5,9	150	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 5	66,3 32,2+34,1	1,5 5 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
Pomieszczenie: 1.4, Liczba PG: 1 System taki sam jak domyślny: Styropian z folią + klipsy							
1.4 DIN - 0,100	S W:	11, 1	250	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 6	54,4 10,0+44,4	1,1 1 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
Pomieszczenie: 1.5, Liczba PG: 1 System taki sam jak domyślny: Styropian z folią + klipsy							
1.5 DIN - 0,100	S W:	4,8	100	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 5	67,5 19,3+48,2	1,6 4 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
Kondygnacja: 0 Parter; Jednostka budynku: Domyślne							
Powierzchnie grane przyłączami, przypisane do źródła: 1.10							
Pomieszczenie: , Liczba PG: 0 System taki sam jak domyślny: Styropian z folią + klipsy							
(bez nazwy) DIN - 0,100		1,4	100				Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
Pomieszczenie: 1.10, Liczba PG: 0 System taki sam jak domyślny: Styropian z folią + klipsy							
1.10 DIN - 0,100		4,2	100				Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
Pomieszczenie: 1.11, Liczba PG: 0 System taki sam jak domyślny: Styropian z folią + klipsy							
1.11 DIN - 0,100		1,4	100				Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
Pomieszczenie: 1.3, Liczba PG: 0 System taki sam jak domyślny: Styropian z folią + klipsy							
1.3 DIN - 0,100		3,4	100				Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
Pomieszczenie: 1.7, Liczba PG: 0 System taki sam jak domyślny: Styropian z folią + klipsy							
1.7 DIN - 0,100		1,5	100				Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm

Pomieszczenie: 1.9, Liczba PG: 0							
System taki sam jak domyślny: Styropian z folią + klipsy							
1.9 DIN - 0,100		2,1	100				Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy 20 mm 0,2 mm
Kondygnacja: 1 Pietro; Jednostka budynku: 01							
Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: 2.3; Liczba wyjść: 7; Typ: Rozdzielacz stalowy 1" z przepł.; z.z.: Przepływomierz; z.p.: Zawór termostatyczny; Szafka rozdzielacza: Szafka podtynkowa;							
Pomieszczenie: 1.2, Liczba PG: 4							
System taki sam jak domyślny: Styropian z folią + klipsy							
1.2_a DIN - 0,100	S W:	10, 3	150	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 5	75,7 11,0+64,7	2,8 6 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy
1.2_b DIN - 0,100	S W:	3,4	150	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 6	35,5 13,3+22,2	1,2 0 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy
1.2_c DIN - 0,100	S W:	10, 1	150	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 2	55,9 4,9+51,1	2,0 7 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy
1.2_d DIN - 0,100	S W:	10, 1	150	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 5	70,6 7,4+63,2	2,6 9 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy
Pomieszczenie: 2.2, Liczba PG: 1							
System taki sam jak domyślny: Styropian z folią + klipsy							
2.2 DIN - 0,100	S W:	14, 9	200	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 4	78,3 3,8+74,5	1,2 9 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy
Pomieszczenie: 2.3, Liczba PG: 1							
System taki sam jak domyślny: Styropian z folią + klipsy							
2.3 DIN - 0,100	S W:	13, 7	200	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 6	55,7 1,6+54,1	0,9 4 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy
Pomieszczenie: 2.4, Liczba PG: 1							
System taki sam jak domyślny: Styropian z folią + klipsy							
2.4 DIN - 0,100	S W:	13, 4	200	SLQ PE-RT 17x2.0 Ślimak Zwoje: Zwój 4	78,2 11,0+67,2	1,2 9 l/mi n	Wylewka: 6,7 cm (Su: 5,0cm) Styropian z folią + klipsy

Próba ciśnienia

Zwoje podłogowe należy poddać próbie ciśnieniowej przed zalaniem posadzki. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić wodą o ciśnieniu 0,3-0,4MPa (jednak nie mniej niż 150 % ciśnienia roboczego), przez co najmniej 12 godzin. Zwoje ogrzewania podłogowego powinny być pod ciśnieniem podczas zalewania betonem, jak również przy układaniu podłogi na drewnianej konstrukcji belkowej lub pływającej podłodze.

Ciśnienie podczas próby ciśnieniowej musi być stałe. Należy skontrolować czy nie ma wycieku na króćcach. Po zakończeniu próby sporządza się protokół, który powinien być przechowywany z dokumentacją.

Wykończenie instalacji

Jastrych powinien schnąć 3 tygodnie (anhydrytowy 1 tydzień), potem należy włączyć ogrzewanie na temp. 25°C na 2 dni. Po wysuszeniu włączamy na następne 4 dni na max. Temperaturę obliczeniową. Po tym czasie można dopiero ułożyć wierzchnią warstwę podłogi. (Nie wolno wygrzewać mokrej wylewki).

Jastrych

W systemach ogrzewania podłogowego mogą być używane wszystkie rodzaje jastrychów. Najpopularniejszymi są: jastrych cementowy klasy 20, jastrych anhydrytowy klasy 20. Stosuje się także gotowe mieszanki.

Bardzo ważne jest zachowanie wymaganych grubości jastrychu oraz wykonanie go zgodnie z obowiązującymi normami. Nie mogą powstać miejsca bezpośredniego styku jastrychu z podłożem nośnym, z elementami konstrukcyjnymi budowli, bądź innych instalacji.

Ze względu na zjawisko rozszerzalności termicznej, płyty jastrychu muszą mieć zapewnioną możliwość swobodnego przemieszczania się we wszystkich kierunkach.

Temperatury podłogi

Temperatura powierzchni podłogi zależy od wymaganej mocy cieplnej ogrzewania podłogowego. Najwyższa jest wtedy, kiedy temperatura na zewnątrz jest najniższa.

W strefach stałego przebywania ludzi w pomieszczeniach mieszkalnych dopuszczalna maksymalna temperatura podłogi wynosi 29°C. Uwzględniając tę graniczną wartość obliczono dla różnych wartości temperatury zewnętrznej θ_a odpowiednią temperaturę powierzchni podłogi θ_{Fm} . W tablicy 1 przedstawiono wartości maksymalnej temperatury podłogi w zależności od przykładowej obliczeniowej temperatury zewnętrznej -20°C.

Tabela

Temperatura zewnętrzna θ_a	-20°C	-10°C	-5°C	0°C	+5°C
Temperatura podłogi θ_{Fm}	+29°C	+26,8°C	+25,6°C	+24,5°C	+23,4°C

Naprężenia mechaniczne i termiczne

W środku pomieszczenia obciążenia przekazywane są równomiernie na warstwę izolacji. Powodują one niewielki wzrost sił rozciągających w dolnej strefie przekroju jastrychu. Obciążenia brzegów płyty jastrychu, a szczególnie narożników wywołują naprężenia rozciągające w górnej strefie przekroju płyty. Siatkę do mocowania rur układa się zawsze w dolnej strefie przekroju jastrychu, gdzie nie ma ona żadnego znaczenia dla naprężeń rozciągających w górnej strefie.

Te najbardziej niebezpieczne naprężenia mogłoby przejąć tylko zbrojenie górne, które praktycznie nie może być wykonane ze względu na niewielką grubość jastrychu.

Jastrych rozszerza się pod wpływem ciepła rur grzejnych. Podczas nagrzewania jastrychu występuje różnica temperatury między górną i dolną strefą jastrychu. Dolna strefa nagrzewa się mocniej. Z powodu różnych wydłużeń w górnej strefie jastrychu (zwłaszcza w przypadku płytek ceramicznych), występują naprężenia rozciągające, które może przejąć tylko zbrojenie górne.

Jastrych cementowy

W budownictwie mieszkaniowym stosuje się najczęściej jastrychy cementowe o klasie wytrzymałości B20.

Jastrych układa się jako mieszankę o konsystencji gęsto plastycznej albo jako Jastrych płynny. W normie DIN 18560 część 2 zawarte są wszystkie dane, dotyczące jakości, grubości i wytrzymałości jastrychu. Specjalny dodatek do betonu - emulsja redukuje ilość wody zarobowej. W przypadku użycia jastrychów specjalnych np. szybkowiązających należy postępować zgodnie ze wskazaniem producenta.

Jastrych anhydrytowy

Jastrych anhydrytowy bardzo dobrze współpracuje z instalacją ogrzewania podłogowego. Łatwo się go układa i ma bardzo dobrą przewodność cieplną. Jastrych anhydrytowy nie może jednak być stosowany w środowiskach wilgotnych np. na posadzkach krytych pływalni. Proces uruchomienia instalacji i cykl nagrzewania poprzedzający ułożenie warstwy wykończeniowej, powinien zostać wydłużony, aby cała wilgoć będąca w jastrychu mogła się wydostać.

Jastrych płynny

Określenie to oznacza wszystkie mieszanki samopoziomujące. Ich układanie i poziomowanie jest bardzo proste. Jastrychy płynne produkuje się na bazie anhydrytu lub cementu. Przy jastrychach płynnych należy zwrócić szczególną uwagę na sposób połączenia taśmy brzegowej z izolacją poziomą (styropianem). Folię taśmy brzegowej trzeba przykleić na całym obwodzie taśmą klejącą do płyty. Folia nie może być napięta, musi swobodnie przylegać zarówno do pionowej płaszczyzny taśmy brzegowej, jak i do poziomej płaszczyzny izolacji.

Grubości jastrychu

Grubość jastrychu zależy od jego rodzaju i wielkości przenoszonych obciążeń. Według normy DIN 18560 dotyczącej ogrzewania podłogowego w budynkach mieszkalnych, gdzie rury leżą bezpośrednio na warstwie izolacji, przy zastosowaniu jastrychu cementowego klasy B20, warstwa jastrychu nad rurami powinna wynosić **45mm**. W praktyce oznacza to, że dla rury o średnicy 16mm minimalna grubość płyty jastrychu wynosi 61mm.

W przypadku posadzek kamiennych i ceramicznych należy w szczególności przestrzegać wymagań normy dotyczących ugięć, które nie mogą przekraczać wielkości dopuszczalnej dla jastrychu cementowego B20 grubości 45mm. Dla jastrychów anhydrytowych norma DIN 18560 wymaga również 45 mm warstwy wylewki nad rurami.

Emulsja do jastrychu

Emulsję do jastrychu można dodawać do zapraw cementowych, wapiennych lub gipsowych. Poprawia ona urabialność mieszanek przy jednoczesnym ograniczeniu ilości wody. Dzięki temu zwiększa się wytrzymałość jastrychu. Emulsja może być stosowana w temperaturze nie niższej niż +6°C. Powinna być składowana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed mrozem. W temperaturze pokojowej może być przechowywana około 6 miesięcy. W budynkach mieszkalnych emulsję stosuje się w następujący sposób: 2L emulsji na 1m³ (w przypadku emulsji systemowych) zaprawy jastrychowej. Tej ilości odpowiada 100l wody zarobowej. Po ułożeniu jastrychu, temperatura rur nie powinna początkowo przekraczać 20°C. Wzrost temperatury wody w rurach dopuszcza się w przypadku jastrychów anhydrytowych dopiero po 7 dniach, dla jastrychów cementowych - po 21 dniach.

Szczeliny dylatacyjne

Współczynnik rozszerzalności cieplnej jastrychu wynosi 0,012 mm/(mK). To znaczy, że płyta jastrychu długości około 8 m na skutek nagrzania się od 8°C do temperatury 40°C wydłuży się o 4mm. To wydłużenie musi przejąć taśma brzegowa. Wydłużenie jastrychu nie przebiega równomiernie we wszystkich kierunkach. Nierównomierne obciążenia jastrychu powodują czasem, że płyta przesuwa się tylko w jednym kierunku. Według normy płyta musi mieć możliwość swobodnego przemieszczania o 5 mm we wszystkich kierunkach. Dlatego w obrębie otworów drzwi wewnętrznych trzeba tworzyć szczeliny dylatacyjne. Szczeliny dylatacyjne muszą oddzielać płyty jastrychu na całej wysokości przekroju i sięgać aż do izolacji. Prawidłowe wykonanie dylatacji umożliwiają specjalne taśmy dylatacyjne oraz rurki ochronne. Na rury nakłada się taśmę dylatacyjną z pianki polietylenowej i oznacza się miejsca, w których trzeba wyciąć otwory przelotowe dla rur. Rury grzejne, w obrębie szczeliny dylatacyjnej, należy prowadzić w rurach osłonowych, by umożliwić ich swobodne przemieszczanie. Rury osłonowe przecięte są na całej długości, dzięki czemu można je nałożyć na rurę, a następnie przeciągnąć przez profil dylatacyjny, tak by dzielił on rurę ochronną mniej więcej na połowę. Przecięcie rury pozostaje nie zaklejone, należy, więc tak obrócić rurkę, by znalazło się ono na dole.

Poza otworami drzwiowymi, szczeliny dylatacyjne należy wykonać w przypadku, gdy:

- powierzchnia płyty jastrychu przekracza 40 m²
- jedna z krawędzi płyty jest dłuższa niż 8 m
- stosunek długości krawędzi płyty jest większy niż 1/2
- pomieszczenie ma kształt złożony np. L.

Brak dylatacji w wymienionych przypadkach może doprowadzić do zniszczenia jastrychu, a nawet rur. Jeżeli duże powierzchnie jastrychu wykończonego płytkami ceramicznymi lub kamiennymi muszą zostać podzielone na kilka części, powinno się rozmieszczenie dylatacji dopasować do wymiarów płytek i uzgodnić ich ułożenie z posadzkarzem.

Wykończenie podłogi

• Wymagania

Można stosować każdy rodzaj wykończenia podłogi. Warstwa wykończeniowa powinna mieć mały opór przewodzenia ciepła $R < 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$. Wykładziny podłogowe o dużym oporze przewodzenia ciepła wymagają wyższej temperatury pracy instalacji i powodują zwiększone straty ciepła oddawanego w dół.

Nie zawsze na etapie projektowania budynku jest już ustalony rodzaj wykończenia podłogi. Wtedy najczęściej w obliczeniach zakłada się opór przewodzenia ($R = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Wszystkie rodzaje warstw wykończeniowych powinny być układane, zgodnie z normą DIN 4725, dopiero po wstępnym nagrzewaniu jastrychu

• Posadzki ceramiczne

Posadzki ceramiczne charakteryzują się małym oporem przewodzenia ciepła. Są, więc chętnie stosowane na podłogach grzejnych. Podczas ogrzewania jastrych wydłuża się w przybliżeniu dwa razy bardziej niż płytki ceramiczne. Dlatego do układania płytek należy użyć kleju lub zaprawy trwale elastycznej.

Jeżeli płytki układa się na zaprawie o właściwościach jastrychu, to jej grubość może stanowić część wymaganej minimalnej grubości płyty grzejnej.

Jeżeli płytki zostały ułożone przed wygrzewaniem jastrychu, to spoiny można wypełnić dopiero po zakończeniu tego procesu. W przeciwnym razie wilgoć z masy jastrychu nie może odparować.

• Wykładzina dywanowa

Przed ułożeniem wykładziny dywanowej, jastrychową płytę grzejną trzeba dokładnie wyrównać poprzez szpachlowanie powierzchni zgodnie z DIN 18365. Kleje muszą być odporne na temperaturę 50°C, działającą w sposób ciągły. Klej należy nanieść na całą powierzchnię. Wykładzina dywanowa musi mieć oznaczenia mówiące o tym, że nadaje się do układania na ogrzewaniu podłogowym. Wybierając wykładzinę trzeba pamiętać o tym, aby miała jak najmniejszy opór przewodzenia ciepła. Wraz ze zwiększaniem się oporu przewodzenia ciepła, wzrasta temperatura zasilania w instalacji ogrzewania podłogowego i zwiększają się straty ciepła oddawanego w dół.

• Parkiet

Układanie parkietu na ogrzewanym jastrychu wymaga przestrzegania następujących zasad:

- wilgotność drewna zarówno dla klepki jak i mozaiki powinna wynosić mniej niż $9 \pm 2\%$,
- kleje muszą być odporne na długotrwałe działanie temperatury 60°C,
- temperatura powierzchni podłogi nie może przekraczać 28°C,
- wilgotność jastrychu cementowego nie może przekraczać 2%, a anhydrytowego 0,5%.

W przypadku paneli drewnianych, zaleca się stosowanie paneli bezklejowych, z atestem na zastosowanie na ogrzewaniu podłogowym. Panele oraz podłogi drewniane układać zgodnie z wytycznymi producenta.

Każdy materiał zastosowany do wykończenia podłóg powinien posiadać atest, który potwierdzi jego przydatność do zastosowania na ogrzewaniu podłogowym.

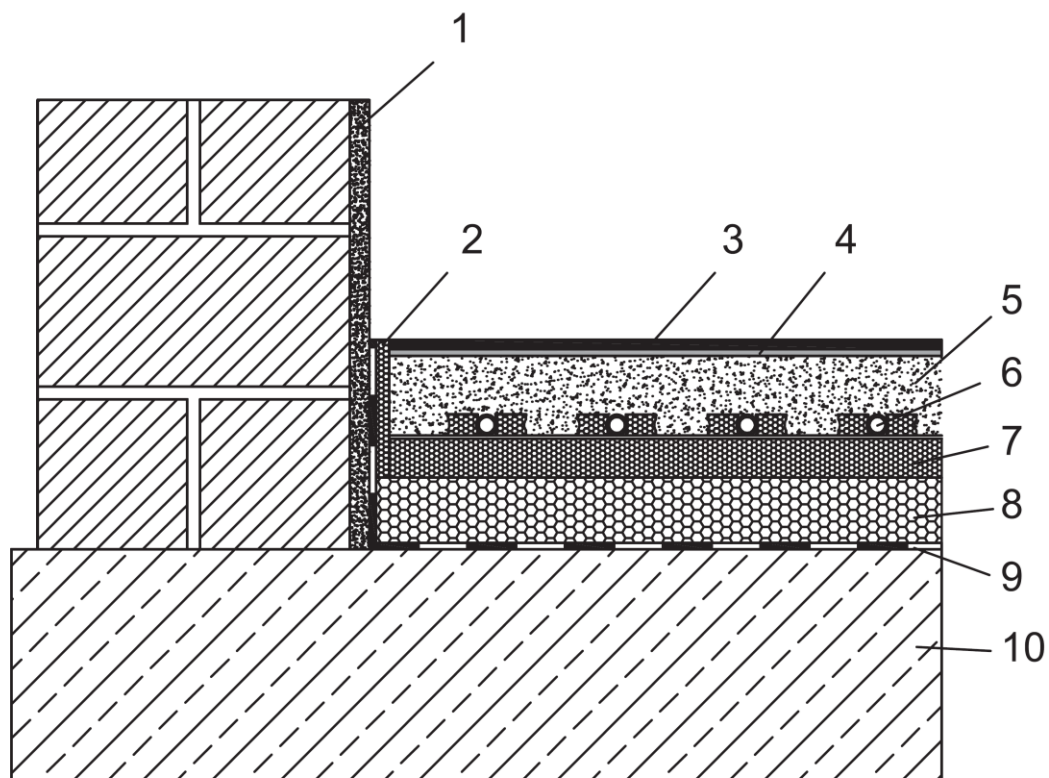
• Rozruch instalacji

Woda zawarta w mieszance jastrychowej częściowo zostaje zużyta w procesie wiązania, częściowo odparowuje, a pewna ilość zostaje w podkładzie. Dla podłóg nieogrzewanych wilgoć pozostająca w jastrychu nie wpływa negatywnie na ich konstrukcję.

Zupełnie inaczej zachowują się jastrychowe płyty grzejne. Ułożenie nieprzepuszczalnej warstwy wykończeniowej uniemożliwia odparowanie wilgoci znajdującej się w warstwie jastrychu. Wraz z uruchomieniem ogrzewania wilgoć, dotychczas rozmieszczona równomiernie, gromadzi się w górnej strefie jastrychu, tuż pod warstwą wykończeniową. W dolnej strefie, w której są rury grzejne, wilgotność jastrychu jest najmniejsza. Z powodu różnej wilgotności płyty jastrych może się zdeformować i odkształcić - środkowa część wybrzusza się, a brzegi płyty, w szczególności jej narożniki obniżają się.

Wynika stąd konieczność wstępnego wygrzewania jastrychu przed ułożeniem posadzki. Wygrzewanie jastrychu cementowego można rozpocząć najwcześniej po 21 dniach, jastrychu anhydrytowego - najwcześniej po 7 dniach, jeżeli jest to zgodne z wymaganiami producenta.

Instalację należy uruchamiać przy temperaturze zasilania 25°C i utrzymywać ją przez 3 dni. Następnie temperaturę zasilania należy podnieść do wartości maksymalnej przewidywanej w projekcie i utrzymywać ją przez kolejnych 5 dni.



- | | |
|-----------------------------|--|
| 1 tynk wewnętrzny | 6 rura grzejna |
| 2 izolacyjny pasek brzegowy | 7 płyta systemowa |
| 3 okładzina podłogowa | 8 dodatkowa izolacja termiczna |
| 4 podłoże z zaprawy/klej | 9 izolacja budowli (jeżeli jest wymagana) |
| 5 jastrych | 10 konstrukcja nośna stropu (płyta betonowa) |

Ogólna struktura ogrzewania podłogowego w zabudowie mokrej

4. Instalacja wodna i p.poż.

Instalacja wodociągowa – informacje ogólne

Budynek będzie zaopatrywany w wodę z sieci wodociągowej za pomocą przyłącza z istniejącej sieci wodociągowej. Lokalizacja wodomierza w pomieszczeniu nr 1.9 Zestaw wodomierzowy powinien być zasilany z przyłącza wykonanego z rur PE 100 DN 50 SDR 11 PN 16 bezpośrednio wpiętego do istniejącej sieci wodociągowej DN 110 zlokalizowanej w działce nr 96/3 obręb Domiechowice gmina Bełchatów. Prowadzenie przewodu powinno być realizowane możliwie najkrótszą drogą.

Przewidziano zabezpieczenie obiektu hydrantem p.poż. W tym celu należy zamontować w pomieszczeniu nr 1.9 zawór pierwszeństwa typ DN40 VV300 VV100 6/4 , odcinający wodę do celów bytowych a zasilający tylko i wyłącznie hydrant wewnętrzny DN 25 z węzłem półsztywnym .

W skład hydrantu powinno wchodzić:

- szafka hydrantowa koloru czerwonego wnękowa,
- zwijadło z węzłem półsztywnym DN 25 o długości 20 m uchylne,
- prądownica z regulowaną DN 25 z dyszą równoważną \varnothing 10 mm
- wąż doprowadzający półsztywny DN 25 o długości 0,9 m
- zawór mosiężny DN 25
- zamek patent (kluczyk umieszczony za szybą bezpieczną)
- znak bezpieczeństwa „Hydrant wewnętrzny” PN-EN ISO 7010:2012,
- zestaw dokumentów: instrukcja obsługi, instrukcja montażu, tabliczka znamionowa, deklaracja zgodności producenta, karta gwarancyjna

Obliczenia zapotrzebowania na wodę i przepływu obliczeniowego

Wyniki ogólne	
Ilość źródeł	1
Ilość podgrzewaczy	0
Ilość odbiorników ZW i CW	20
Ilość działek ZW i CW	38
w tym	
Ilość działek wody zimnej	23
Ilość działek wody ciepłej	15
Ilość obiegów cyrkulacyjnych	0
Ilość działek cyrkulacyjnych	0
Całkowita długość rurociągów	68,4 m
w tym ZW	37,5 m

w tym CW	30,9 m
w tym cyrkulacyjnych	0,0 m
Całkowita pojemność rurociągów	11,4 dm ³
w tym ZW	6,5 dm ³
w tym CW	4,9 dm ³
w tym cyrkulacyjnych	0,0 dm ³

Źródła wody

Źródło: Wg tech kotłowni

Rzędna źródła: 0 m

Rodzaj budynku: Budynek administracyjny

	Nazwa	Zimna woda	Ciepła woda
	Ciśnienie dyspozycyjne na poziomie źródła [kPa]	140,31	129,09
	Temperatura wody [°C]	5	55
	Przepływ w źródle [dm ³ /s]	0,572	0,385

Trasy krytyczne hydrauliczne

Źródło: Wg tech kotłowni

Symbol trasy krytycznej			1.3 WC_p_n_a ZW	1.5 Zim_b CW
1	Wymagane ciśnienie w źródle	p _{minW} kPa	140,31	129,09
2	Ciśnienie hydrostatyczne	Δp _{hyd} kPa	8,33	9,38
3	Strata ciśnienia na urządzeniach			
	Wodomierz	Δp _{WD} kPa		
	Filtr	Δp _{FIL} kPa		
	Podgrzewacz	Δp _{PG} kPa		
	Regulator/reduktor	Δp _{REG} kPa		
	Pozostałe urządzenia	Δp _{POZ} kPa		
4	Minimalne ciśnienie w punkcie poboru	Δp _{min pb} kPa	100	100
5	Zespół podnoszenia ciśnienia	Δp _{pomp} kPa		
6	Suma strat ciśnienia od (nr 2) do (nr 4)	ΣΔp kPa	108,33	109,38
7	Pozostała strata ciśnienia dla strat miejscowych i na długości przewodów. Liczone jako (nr 1)-(nr 6)+(nr 5)	Δp _{poz} kPa	31,97	19,71

8	Udział strat miejscowych		kPa	13,42	7,7
9	Pozostała strata ciśnienia dla strat na długości przewodów. Liczone jako (nr 7) - (nr 8)		kPa	18,56	12,01
10	Długość trasy krytycznej	L	m	12,5	12,5
11	Dyspozycyjna wartość liniowego współczynnika oporu tarcia. Liczone jako (nr 9)/(nr 10)	Rdysp	Pa/m	1486,66	958,3

Odbiornik	Typ	Qn [dm³/s]	Qc [dm³/s]	pwym [kPa]	phydr [kPa]	Δptr [kPa]	Δpnadw [kPa]	θwlot [°C]
-----------	-----	---------------	---------------	---------------	----------------	---------------	-----------------	---------------

Źródło: Wg techn. kotłowni

Ciśnienie dyspozycyjne na poziomie źródła ZW: 140,31 kPa

Ciśnienie dyspozycyjne na poziomie źródła CW: 129,09 kPa

1.3 WC_p_n_a	ZW	0,13		100	8,33	31,97	0	5
1.5 Zlm_b	ZW	0,07		100	9,51	27,84	2,95	5
1.5 Um_a	ZW	0,07		100	9,02	28,23	3,06	5
1.3 Um_b	ZW	0,07		100	9,02	24,57	6,72	5
bez nazwy	ZW	0,13		100	8,33	18,89	13,08	5
1.8 WC_p_a	ZW	0,13		100	8,33	18,67	13,3	5
1.4 Um_c	ZW	0,07		100	9,02	17,51	13,77	5
1.11	ZW	0,07		100	9,02	15,83	15,46	5
1.4 Zlm_b	ZW	0,07		100	9,51	14,67	16,13	5
1.4 Zlm_a	ZW	0,07		100	12,11	10,98	17,21	5
1.7	ZW	0,07		100	9,02	13,66	17,63	5
1.8 ZZ_b	ZW	0,15		100	0	20,39	19,91	5
1.5 Zlm_b	CW	0,07		100	9,38	19,71	0	54,9
1.5 Um_a	CW	0,07		100	8,89	20,13	0,06	54,9
1.3 Um_b	CW	0,07		100	8,89	13,38	6,81	54,9
1.11	CW	0,07		100	8,89	11,2	8,99	54,9
1.4 Um_c	CW	0,07		100	8,89	10,2	10	54,9
1.7	CW	0,07		100	8,89	10,19	10	54,9
1.4 Zlm_a	CW	0,07		100	11,94	6,38	10,76	55
1.4 Zlm_b	CW	0,07		100	9,38	8,48	11,23	55

5. Instalacja kanalizacji

Projektowana instalacja kanalizacyjna ma za zadanie odprowadzenie ścieków sanitarnych z przyborów do projektowanego przyłącza (wg odrębnego opracowania).

Piony kanalizacyjne należy wyprowadzić ponad dach, zakończyć wywiewkami kanalizacyjnymi. Projektowana instalacja sanitarna wykonana będzie z rur PVC:

- podposadzkowa SN8 z rdzeniem litym
- ponadposadzkowa SN8 z rdzeniem spienionym.

Na projektowanych przewodach spustowych przed przejściem ich do przewodów odpływowych oraz przed uskokiem przewodu odpływowego zmontować czyszczaki. Rurociągi poziome i piony ułożone na wierzchu ścian należy bezwzględnie obudować np. konstrukcją lekką z płyty gipsowo kartonowej GK na profilu stalowym ocynkowanym. Przy przejściu przez przegrody budowlane należy stosować przepusty w tulejach ochronnych z tworzywa sztucznego. Tuleja na stałe zamocowana w przegrodzie o średnicy większej od średnicy przewodu o 5 cm. Przestrzeń pomiędzy rurami należy wypełnić np. pianką niskorozprężną. W tulei nie należy umieszczać połączeń rur.

Przybory sanitarne należy podłączyć grawitacyjnie. Poziome kanalizacyjne wykonać dokładnie z zachowaniem spadków w kierunku odpływu ścieków.

Przewody poziome, łączące piony kanalizacyjne z głównym kanałem odpływowym, ułożone będą pod płytą budynku na głębokości zabezpieczającej je przed przemarzaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Materiały

Rury kanalizacyjne PVC typu średniego kielichowe łączone na uszczelki gumowe.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi z tworzyw sztucznych nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych.

Płukanie i próby szczelności

Przeprowadzić próby szczelności przez całkowite napełnienie pionów wodą. Nieszczelności zlokalizować przez oględziny.

Próby szczelności potwierdzić wpisem do dziennika budowy.

5. Instalacja wentylacji z odzyskiem ciepła i klimatyzacji

Obiekt, w którym projektuje się instalację mechaniczną nawiewno-wywiewną stanowi budynek wolnostojący, wykonany w technologii murowanej wraz ze szczelną stolarką okienną i drzwiową.

Dokładną charakterystykę budowlaną obiektu wraz z opisem konstrukcji oraz funkcji pomieszczeń zawiera projekt architektoniczno – budowlany.

Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej z odzyskiem ciepła pracującej na potrzeby funkcjonowania budynku oraz pomieszczeń sanitarnych.

Podstawa opracowania

- Wytyczne Inwestora
- Obowiązujące ustawy, normy i przepisy
- Projekt architektoniczno - budowlany
- Dane katalogowe

Zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną realizującą funkcję wymiany powietrza w pomieszczeniach.

System zapewni ilości powietrza w pomieszczeniach wynikające z normy:

PN-83/B-03430 oraz PN-83/B-03430/Az3:2000.

Opis instalacji

Wentylacja mechaniczna

Dla pomieszczeń zaprojektowano układ wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. Powietrze zewnętrzne nawiewane oraz wywiewane będzie poprzez centralę nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła. Centrala wyposażona będzie w filtry, sekcje wentylatorowe, automatykę sterowania i wymiennik do odzysku ciepła.

Powietrze zewnętrzne i zasymilowane nawiewane i wywiewane będzie poprzez anemostaty nawiewne oraz wywiewne lub kratki wentylacyjne.

Główne kanały wentylacyjne oraz odgałęzienia instalacji nawiewnej i wywiewnej należy wykonać ze pomocą kanałów prostokątnych i okrągłych stalowych. Wszystkie przewody należy zaizolować termicznie i mocować do ścian i stropu przy pomocy obejm z uszczelką gumową. Kanały wentylacyjne należy łączyć za pomocą nypli i kształtek wentylacyjnych przy użyciu blachowkrętów samowiercących, łączenia doszczelnić taśmą aluminiową zbrojoną.

Czerpnię powietrza zaprojektowano w elewacji budynku, wyrzutnię zaś jako dachową.

Czerpnia i wyrzutnia wyposażać w żaluzję zabezpieczającą przed wpływem warunków atmosferycznych i siatkę metalową zabezpieczającą przed przedostawaniem się do instalacji ptaków, liści itp. Kanał czerpni oraz kanał wyrzutni musi zostać zaizolowany na całej swej długości, aby uniknąć tworzenia się skroplin na powierzchni zewnętrznej kanałów.

W pomieszczeniu wydawalni posiłków należy zastosować okapy kuchenne recyrkulacyjne wyposażone w dokładny filtr tłuszczu.

Sterowanie

Układ sterowania systemu wentylacyjnego składa się z płyty głównej znajdującej się wewnątrz urządzenia i płyty przyłączeniowej umieszczonej za panelem przednim. Płyta główna jest wyposażona w wyświetlacz do programowania i odczytu wszystkich wartości kontrolnych.

Izolacja termiczna

Wszystkie kanały wentylacyjne są zaizolowane termicznie wełną mineralną na foli aluminiowej. Izolacja przewodów powinna posiadać szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne. Współczynnik przewodzenia ciepła wełny mineralnej wynosi $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$.

Grubość izolacji w zależności od temperatury otoczenia będzie wynosiła:

Dla temperatury otoczenia przewodu wentylacyjnego >10°C (parter i poddasze)		
a)	- przewód czerpny i wyrzutowy, cm	$\geq 10,0$
b)	- przewód nawiewny i wywiewny, cm	$\geq 3,0$
Dla temperatury otoczenia przewodu wentylacyjnego <10°C (poddasze nieużytkowe)		
a)	- przewód czerpny i wyrzutowy, cm	$\geq 3,0$
b)	- przewód nawiewny i wywiewny, cm	$\geq 10,0$

Zabezpieczenie akustyczne i p/drganiowe

Celem ograniczenia hałasu i drgań wywołanych pracą urządzeń wentylacyjnych stosuje się izolację przewodów wentylacyjnych oraz tłumiki kolumnowe o minimalnej długości 1,5 m. Przewiduje się izolowanie przejść przewodów przez przegrody budowlane izolacją termiczną o grubości 50 mm.

Zabezpieczenie antyzamrozeniowe

W ekstremalnych warunkach atmosferycznych może dojść do zamarznięcia skroplin w wymienniku. Aby uchronić przed tym wymiennik, centralę wentylacyjną wyposażono fabrycznie w zabezpieczenie przeciwzamrozeniowe polegające na redukcji obrotów lub wyłączeniu na krótki okres czasu wentylatora nawiewnego. W celu opóźnienia startu powyżej opisanego zabezpieczenia centrala zostanie wyposażona w nagrzewnicę wstępną, wodną, podłączoną do dolnego źródła pompy ciepła.

Warunki montażowe

Aby zainstalować centralę wentylacyjną w danym pomieszczeniu zaleca się następująco:

- Centrala oraz instalacja wentylacyjna muszą zostać zainstalowane zgodnie z ogólnymi przepisami budowlanymi, jak również przepisami dotyczącymi zasilania, kanalizacji, normami, a także zgodnie z zaleceniami zawartymi w dokumentacji techniczno-ruchowej.

- Miejsce, w którym odbywa się montaż musi zapewniać swobodny dostęp do kanałów powietrznych, złącza odpływu skroplin, złącza zasilającego oraz swobodny dostęp serwisanta do urządzenia podczas prowadzenia prac serwisowych w przyszłości.

- Pomieszczenie musi zawierać następujące złącza:

* Złącze 230V/50 Hz (wymagane jest podwójne gniazdo zasilające z uziemieniem w odległości 1 m od miejsca montażu centrali),

* Złącze do odprowadzenia skroplin (pion kanalizacyjny),

- Centrala musi znajdować się w przestrzeni izolowanej, gdzie będzie zapewniona dodatnia temperatura minimum 8°C niezależnie od temperatur panujących na zewnątrz.

- Nie wolno łączyć systemu wentylacyjnego z okapem kuchennym!

Regulacja instalacji

Regulacja hydrauliczna ciągów wentylacyjnych odbywa się za pomocą ustawienia wydajności wentylatorów, przepustnic regulacyjnych oraz za pomocą zaworów przy anemostatach nawiewnych i wywiewnych, które należy unieruchomić.

Uruchomienie centrali i regulacja powinna być wykonana po zakończeniu wszystkich prac budowlanych.

Instalacja klimatyzacji

W pomieszczeniu nr 1.2 (sala) zaprojektowano system klimatyzacji oparty o klimatyzatory typu multisplit tj. jednostki wewnętrzne współpracujące z jedną jednostką zewnętrzną. Klimatyzatory wyposażone w funkcję grzania w oparciu o mechanizm pompy ciepła na potrzeby dogrzewania kubatury sali.

Wymagane parametry systemu klimatyzacji:

- moc chłodnicza – min. 7,0 kW

Moc grzewcza – min. 8,0 kW

- klasa efektywność energetycznej min – A++ / A+

Odprowadzenie skroplin układem pompowo – grawitacyjnym poprzez elewację zewnętrzną w warstwie izolacji. Skropliny odprowadzić do studzienki chłonne wykonane z rury PCV DN 200 długości 1 mb zakopanej pionowo pod jednostką zewnętrzną. Dno rury na wysokość 30 cm wypełnić kruszywem chłonnym a górną część rury zlicować w wierzchem terenu i zaślepić korkiem PCV. Lokalizację studzienki oznaczyć w dokumentacji powykonawczej sporządzonej przez wykonawcę instalacji.

Zagadnienia BHP

Zaprojektowana instalacja wentylacji mechanicznej będzie pracowała w układzie automatycznym stałej obsługi. Do urządzenia należy zapewnić bezpieczny dostęp w celu wykonywania czynności związanych z okresową konserwacją. Wykonywane czynności będą miały charakter dorywczy, krótkotrwały i nie będą przekraczały dwóch godzin w ciągu tygodnia.

Wytyczne dla branży przeciwpożarowej

Budynek w jednej strefie pożarowej.

Wytyczne dla branży elektrycznej

Centrala wentylacyjna musi zostać podłączona do źródła prądu zmiennego z uziemieniem!

Wykonanie i odbiór robót

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano - montażowych, tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe, zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz przepisami BHP, p. poż. oraz Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia.

OBLICZENIA

Założenia do obliczeń:

- 1.1. Sala – ilość osób: 54
- 1.2. Sala komputerowa – ilość osób: 5
- 1.3. Sala administracji – ilość osób: 2
- 1.4. Kominiek z zamkniętą komorą spalania

1. Bilans powietrza wentylacyjnego

	Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Kubatura	Strumień nawiewany	Strumień wywiewany	Krotność wymian
Parter	-	-	m ³	m ³ /h	m ³ /h	h ⁻¹
	1	KOMUNIKACJA	136,4	150	-	1,1
	2	SALA	313,7	1620	1620	5,2
	3	WC	13,0	-	75	-
	4	WYDAWALNIA POS.	39,3	360	360	9,2
	5	ZMYWALNIA	17,9	270	270	15,1
	6	KOMUNIKACJA	14,6	165	-	11,3
	7	SZATNIA	6,1	-	-	-
	8	WC	6,1	-	75	-
	9	POM.MAG.	8,5	-	30	3,5
	10	POM. TECHN.	15,9	-	60	3,8
	11	WC	12,1	-	75	-
Poddasze	1	ANTRESOLA	82,8	-	-	-
	2	SALA KOMP.	42,4	225	225	5,3
	3	ADMINISTRACJA	39,3	90	90	2,3
	4	POM. TECHN.	22,3	-	-	-

Całkowity strumień powietrza nawiewanego : $V_n = 2880 \text{ m}^3/\text{h}$

Całkowity strumień powietrza wywiewanego: $V_w = 2655 \text{ m}^3/\text{h}$

Całkowity strumień powietrza wywiewanego (WC): $V_w = 225 \text{ m}^3/\text{h}$

Podłączenie instalacji wyciągowej z pomieszczeń WC wymaga uzgodnień z Państwową Inspekcją Sanitarną.

Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła

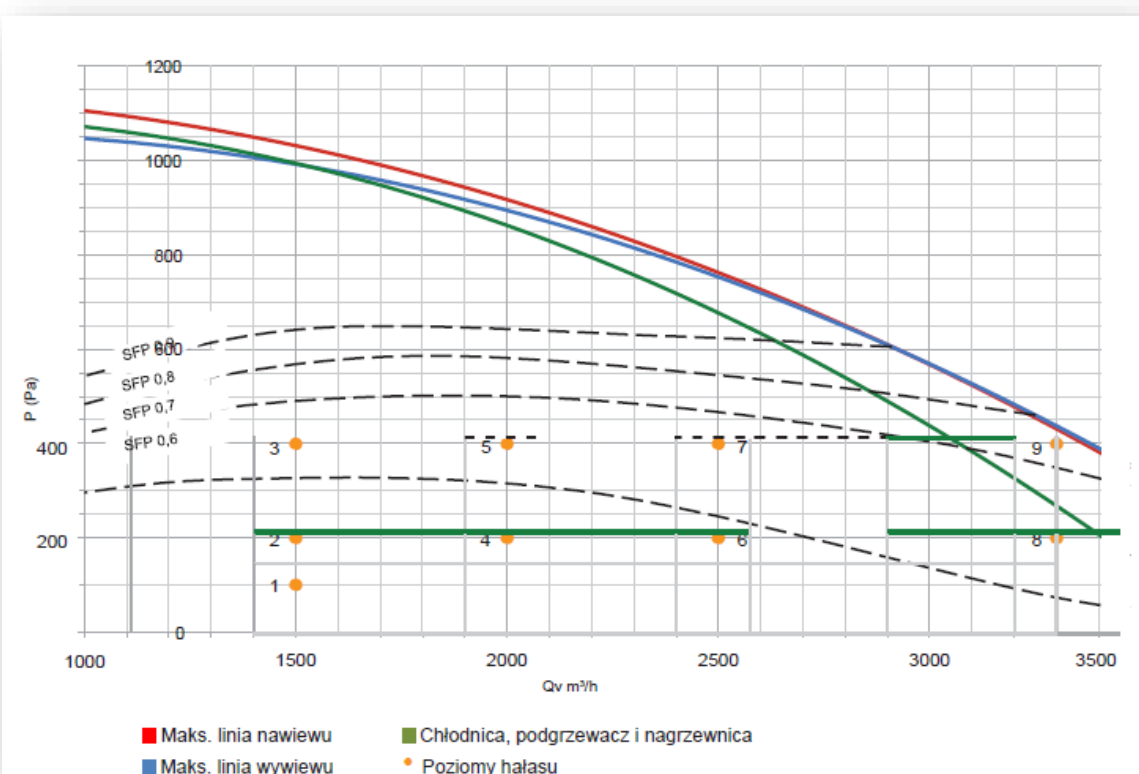
Na podstawie powyższych obliczeń przyjęto centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną o następujących parametrach:

Dane akustyczne

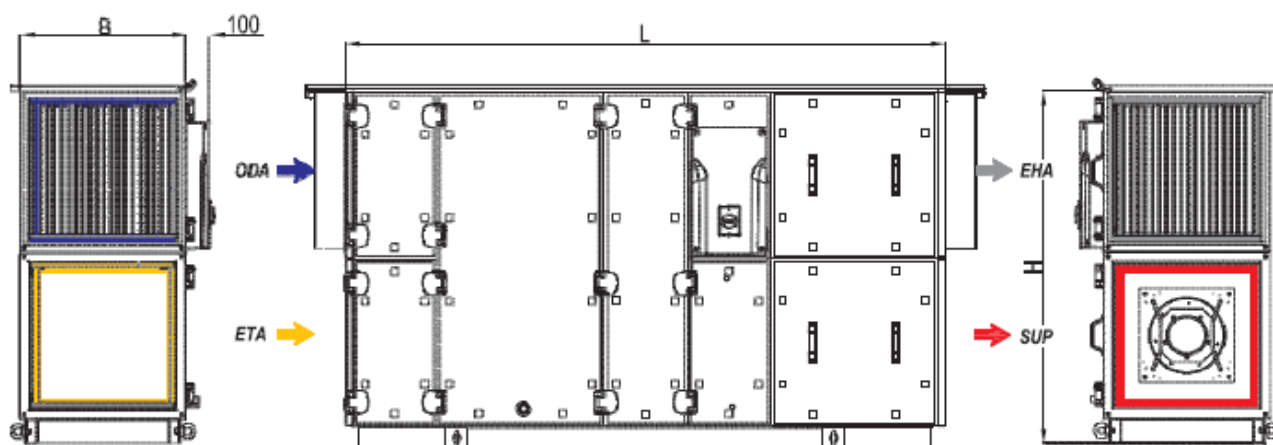
Ustawienie	Pasma częstotliwości [Hz]									
	Qv (m³/h)	P (Pa)	63 (dB)	125 (dB)	250 (dB)	500 (dB)	1000 (dB)	2000 (dB)	4000 (dB)	8000 (dB)
1	1500	100	56,5	52,4	62,1	61,7	64,9	64,2	59,7	57,5
2	1500	200	59,9	56,7	69,0	65,2	68,1	67,9	63,5	60,0
3	1500	400	67,3	65,2	82,0	72,2	74,2	73,8	68,8	65,0
4	2000	200	63,4	59,5	69,9	68,7	71,8	71,3	66,8	64,3
5	2000	400	67,4	64,4	77,6	72,7	75,4	75,1	70,7	67,1
6	2500	200	67,1	62,8	72,2	72,2	75,5	74,8	70,2	68,3
7	2500	400	69,7	66,2	77,5	75,0	78,0	77,6	73,2	70,1
8	3300	200	72,2	67,7	76,3	77,5	80,7	79,6	75,0	73,8
9	3300	400	73,4	69,2	78,9	78,6	81,8	81,2	76,6	74,5

Dane elektryczne

Poziom wydajności	Wydajność M³/h	Ciśnienie Pst (Pa)	P (Wel)	I (A)	Cos phi (-)	Liczba obrotów (rpm)
Niski	3334	255	2112	9,2	1,00	2675
Średni	2623	158	1119	4,9	0,9	2141
Wysoki	1360	42	250	1,3	0,83	1189



Wymiary centrali



Zamieszczone wymiary dotyczą urządzenia w wersji standardowej wyposażonego w filtr panelowy (PF). Istnieje możliwość instalacji nagrzewnicy (POH) jako wyposażenia przy zachowaniu wymienionych wymiarów. Wszystkie wielkości podano w milimetrach.

L	B	H	Przyłącze powietrza zewnętrznego	Przyłącze powietrza powrotnego	Przyłącze powietrza wywiewanego	Przyłącze powietrza nawiewanego
2514	1050	1500	962x612	962x612	962x612	962x612

III Część rysunkowa

1. Schemat technologiczny kotłowni
2. Projekt kotłowni - rzut parteru
3. Instalacja kanalizacji - rzut parteru
4. Instalacja kanalizacji - rzut parteru
5. Instalacja kanalizacji - rzut piętra
6. Rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej
7. Wentylacja - rzut poddasza
8. Wentylacja - rzut dachu
9. Wentylacja – przekrój A-A
10. Instalacja wody – rzut parteru
11. Instalacja wody – rzut piętra
12. Instalacja ogrzewania podłogowego – rzut parteru
13. Instalacja ogrzewania podłogowego – rzut piętra