

Zawartość opracowania

CZĘŚĆ OPISOWA

A . INSTALACJA WEWNĘTRZNA WOD-KAN

B . INSTALACJA WEWNĘTRZNA C.O. i C.T.

CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Zagospodarowanie terenu	skala 1 : 500	rys. nr	S-101
2. Rzut piwnic, wod-kan	skala 1 : 100	rys. nr	S-102
3. Rzut parteru, wod-kan	skala 1 : 100	rys. nr	S-103
4. Rzut I piętra, wod-kan	skala 1 : 100	rys. nr	S-104
5. Rzut II piętra, wod-kan	skala 1 : 100	rys. nr	S-105
6. Rzut III piętra, wod-kan	skala 1 : 100	rys. nr	S-106
7. Rzut strychu, wod-kan	skala 1 : 100	rys. nr	S-107
8. Rozwin. inst. wod-kan cz.1	skala 1 : 100	rys. nr	S-108
9. Rozwin. inst. wod-kan cz.2	skala 1 : 100	rys. nr	S-109
10. Rozwin. inst. wod-kan cz.3	skala 1 : 100	rys. nr	S-110
11. Rzut piwnic, c.o.	skala 1 : 100	rys. nr	S-111
12. Rzut parteru, c.o.	skala 1 : 100	rys. nr	S-112
13. Rzut I piętra, c.o.	skala 1 : 100	rys. nr	S-113
14. Rzut II piętra, c.o.	skala 1 : 100	rys. nr	S-114
15. Rzut III piętra, c.o.	skala 1 : 100	rys. nr	S-115
16. Rzut strychu, c.o.	skala 1 : 100	rys. nr	S-116
17. Rozwin. inst. c.o.	skala 1 : 100	rys. nr	S-117
18. Profil	skala 1 : 100	rys. nr	S-118
19. Profil wody do hydrantów ogrodowych	skala 1 : 100	rys. nr	S-119
20. Zbiornik retencyjny		rys. nr	S-120

A . INSTALACJA WEWNĘTRZNA WOD-KAN

- PROJEKTOWANA INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Dane: Ilość użytkowników w budynku– 50 osób

- Zapotrzebowanie na wodę

Średnie zapotrzebowanie dobowe : 60 l/j.o. x d

$N_d=1,3$

$N_h=2,0$

$Q_{d\acute{s}r} = 50 \times 60 = 3000 \text{ l/d} = 3,00 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_r = 3000 \times 365 = 1093,0 \text{ m}^3/\text{r}$

$Q_{d\text{max}} = 3000 \times 1,3 = 3900 \text{ l/d}$

$Q_{h\acute{s}r} = 3000/24 = 72,0 \text{ l/h}$

$Q_{h\text{max}} = 72,0 \times 2,0 = 144 \text{ l/h}$

- Przepływ obliczeniowy wody dla projektowanego budynku

Obliczeniowe zapotrzebowanie na wodę (przepływ obliczeniowy)

Rodzaj przyboru	liczba	normatywny wypływ wody qn dm ³ /s	łączny wypływ z grupy przyborów
		zimnej qz	
	szt.	dm ³ /s	dm ³ /s
płuczka zbiornikowa	40	0,13	5,20
umywalka	46	0,07	3,22
zlew	28	0,07	1,96
natryski	28	0,15	4,20
zmywarka	0	0,15	0,0
pisuar	4	0,30	1,2
zawór czerpalny dn15	8	0,30	2,4

$$\Sigma q_n = 18,18 \text{ dm}^3/\text{s}$$

- Przepływ obliczeniowy z wszystkich punktów czerpalnych wyniesie:

$$\Sigma q_n = 18,18 \text{ l/s}$$

$$q = 0,682 \times (15,06)^{0,45} - 0,14 = 2,37 \text{ l/s} = 8,53 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Maksymalny przepływ w instalacji p.poż.(dwa równocześnie działające hydranty

$$\phi 25) \text{ wyniesie } q = 2,0 \text{ l/s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Istniejący przyłącz wody (PE63) jest wystarczający dla prawidłowego funkcjonowania budynku po przebudowie. Dla $q_n=2,37 \text{ l/s}$ prędkość przepływu w przyłączy wynosić będzie $1,16 \text{ m/s}$, a strata ciśnienia na przyłączy wyniesie $0,29 \text{ mH}_2\text{O}$.

- Wyznaczenie minimalnego ciśnienia dla inst. wodociągowej

- wysokość od terenu do najwyżej zlokalizowanego przyboru	18,0 m
- przewidywana strata ciśnienia na przyłączy	0,5 m
- przewidywana strata ciśnienia w inst. wodociągowej	5,00m
- strata na wodomierzu	4,00m
- strata na zaworze antyskażeniowym	8,0m
- ciśnienie wypływu	10,00m
- dodatek na wahanie ciśnienia w sieci	5,00m
Razem	50,50m

Wymagane ciśnienie dla instalacji to $0,51 \text{ MPa}$

- Maksymalny przepływ w instalacji p.poż.(dwa równocześnie działające hydranty $\phi 25$) wyniesie $q = 2,0 \text{ l/s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$.

- Wyznaczenie minimalnego ciśnienia dla inst. p.poż.

- wysokość od terenu do najwyżej zlokalizowanego hydrantu	18,0 m
- przewidywana strata ciśnienia na przyłączy	1,0 m
- przewidywana strata ciśnienia w inst. wodociągowej	4,00m
- strata na wodomierzu	9,00m
- strata na zaworze antyskażeniowym	8,00m
- ciśnienie wypływu hydrantu na ost. piętrze	20,00m
- dodatek na wahanie ciśnienia w sieci	5,00m
Razem	65,0m

Wymagane ciśnienie dla instalacji to $0,65 \text{ MPa}$

Ciśnieni w sieci miejskiej deklarowane przez dostawcę wynosi $0,3 \text{ MPa}$.

Z powyższego wynika że ciśnienie w sieci wodociągowej jest niewystarczające dla prawidłowego zasilania projektowanej instalacji hydrantowej w budynku.

- Dobór zestawu pompowego

Przewiduje się urządzenie hydroforowe z certyfikatem i świadectwem dopuszczenia CNBOP-PIB.

Wymagana minimalna wysokość podnoszenia zestawu pompowego :
H_{min} przyjmujemy **40,0 m.**

Wymagana całkowita wydajność zestawu: **Q = 2,37 l/s.** Urządzenie należy zasilić z przed głównego wyłącznika przeciwpożarowego prądu, oraz wyposażać w zestaw testowy składający się z przepływomierza, ciśnieniomierza oraz zaworu regulacyjnego. Zestaw hydroforowy zostanie podpięty do systemu BMS budynku.

- Pomiar wody

Główny pomiar wody dla budynku odbywać się będzie istniejącym wodomierzem umieszczonym w piwnicy budynku. Wodomierz dodatkowo wyposażać w nadajnik impulsów z podłączeniem do systemu monitorowania budynku.

- Ciepła woda użytkowa

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywać się będzie w projektowanej wymiennikowni zlokalizowanej na kondygnacji podziemnej budynku. Instalacja ciepłej wody użytkowej celem zwalczania bakterii Legionella umożliwia przeprowadzanie okresowej dezynfekcji metodą termiczną przy temperaturze nie niższej niż 70°C. Dezynfekcję należy przeprowadzać w godzinach nocnych np. między godzinami 2 a 4, uprzednio, każdorazowo informując o tym użytkowników.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową (przepływ obliczeniowy) wg PN-92/B-01706:

$$\Sigma q_n = 9,38 \text{ dm}^3/\text{s}$$

- Przepływ obliczeniowy wody ciepłej wyniesie:

$$\Sigma q_n = 4,90 \text{ l/s}$$

$$q = 0,682 \times 9,38^{0,45} - 0,14 = 1,72 \text{ l/s} = 6,19 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla c.w.u.:

Zapotrzebowanie c.w.u. wyznaczono wg PN-92/B-01706, wytycznych projektowania instalacji ciepłej wody użytkowej.

$G_d = 50 \text{ os.} \times 60 \text{ l/d} = 3000 \text{ l/d}$

$G_{h\text{sr}} = 3000/8 = 375,0 \text{ l/h}$

$N_h = 1,5$

$G_{h\text{max}} = 375 \times 1,5 = 562,5 \text{ l/h}$

$Q_{h\text{max}} = 562,5 \times 4,2 \times (60-10) \times 3600^{-1} = 32,8 \text{ kW}$

Qc.w.u. = 35,0 kW

- Rurociągi i armatura

- Instalacja wody zimnej, w zakresie pionów i poziomym w piwnicy - rury stalowe ocynkowane, z łącznikami gwintowanymi
- Instalacja wody zimnej, w zakresie rozprowadzenia w posadzkach i ściankach działowych – rury i kształtki PEX system, z łącznikami zaprasowywanymi mosiężnymi
- Instalacja wody ciepłej, w całym zakresie – rury i kształtki PEX, system z łącznikami zaprasowywanymi mosiężnymi
- Instalacja wody cyrkulacyjnej, w całym zakresie – rury i kształtki PEX: system z łącznikami zaprasowywanymi mosiężnymi

Całość instalacji z rur wielowarstwowych należy wykonać wg. Informacji Technicznej

- Średnice przewodów wodociągowych opisane na rysunkach dotyczą średnic zewnętrznych.

- Na rurociągach w miejscach pokazanych na rysunkach montować armaturę odcinającą.

- Zabezpieczenie przed przepływem wstecznym wody

Zgodnie z PNB-01706/Az1 wewnętrzna instalacja wodociągowa jak również sieć wodociągowa winna być zabezpieczona przed przepływem wstecznym.

Spełniając warunki w/w normy, każdy punkt czerpalny wody musi spełniać jej wymag.

Przewiduje się następujące zabezpieczenia instalacji wodociągowej :

- Baterie umywalkowe, zlewozmywakowe oraz zawory do spłuczek ustępowych – sposób ich montażu /swobodny wypływ/ spełnia warunki normy.
- Zawory ze złączką do węża D=15 mm – za zaworem montowany izolator przepływu HD 206

Instalacja hydrantowa, w całym zakresie – rury stalowe ocynkowane, z łącznikami gwintowanymi

2. Ochrona p.poż.

Celem zapobiegania rozprzestrzenianiu się ognia przez przegrody budowlane **na granicy stref p-poż** oraz przez przegrody dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej EI w miejscu gdzie przechodzą rurociągi wykonane będą zabezpieczenie ogniochronne przy pomocy osłon oraz mas plastycznych:

- Rury kanalizacyjne i wodociągowe polietylenowe dla średnic mniejszych niż Dn=50mm przy przejściu przez ściany i stropy zabezpieczone będą ogniochronną masą pęczniącą .
- Przejścia rur kanalizacyjnych i wodociągowych polietylenowych o średnicy od Dn=50mm przez stropy i ściany zabezpieczone będą osłonami ognioochronnymi i opaskami ogniochronnymi

W zakresie instalacji wody do celów ppoż. zaprojektowano nawodnioną instalację hydrantów wewnętrznych oraz zawór elektromagnetyczny DANFOS EV220B na instalacji wody użytkowej.

Przewiduje się zabudowę:

- hydrantów wewnętrznych HP25 o wydajności $1,0\text{dm}^3/\text{s}$, wyposażonych w wąż półsztywny o długości 30m, z miejscem na gaśnice. Wysokość montażu zaworu 1,35m nad posadzką. Instalację p.poż. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem, gwintowanych, wg PN-H-74200:1998.

Zapotrzebowanie wody na cele ppoż: równoczesność działania 2 hydrantów = $2 \times 1,0\text{ dm}^3/\text{s} = 2,0\text{dm}^3/\text{s}$. **Wymagana wydajność zostanie zapewniona bezpośrednio z sieci wodociągowej.**

Przejścia przez przegrody stanowiące oddzielenie stref przeciwpożarowych.

Instalacja p.poż. - rura stalowa.

- wypełnienie przestrzeni między rurą stalową (bez izolacji) a konstrukcją nośną, niepalną, skalną wełną mineralną i zaprawą cementową;
- malowanie obu stron rury od lica przegrody, na odcinku 500 mm - Flame Cabel Pasta I,
- założenie na rurę stalową do lica przegrody, izolacji Thermasmart Pro (samo przejście rury stalowej przez przegrodę bez izolacji Thermasmart Pro).

Wszystkie przejścia p.poż. należy oznakować za pomocą tabliczek identyfikacyjnych do przejść p.poż.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego będą mieć klasę odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów, z wyjątkiem pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych wprowadzanych do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, będą miały klasę odporności ogniowej ścian i stropów tego pomieszczenia (EI 60).

Przejścia instalacyjne przez zewnętrzne ściany w budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu zostaną zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

Zewnętrzną ochronę p.poz. zapewnia istniejące hydranty dn 80 na sieci wodociągowej.

2. WEWNĘTRZNA KANALIZACJA SANITARNA

- Instalacja wewnętrzna

-Poziomy kanalizacji sanitarnej prowadzone pod posadzką należy wykonać z rur PVC KG klasy B-SN4.

-Piony kanalizacji sanitarnej i podejścia pod przybory powyżej posadzki parteru projektuje się z rur polipropylenowych HT .

Całość instalacji kanalizacyjnej z rur HT i KG należy wykonać stosując się do zaleceń zawartych w instrukcjach projektowania i montażu opracowanych przez producenta rur.

- Odprowadzenie ścieków

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzone zostaną do sieci kanalizacji sanitarnej istniejącym przyłączem.

3. IZOLACJE RUROCIĄGÓW

Przewiduje się izolację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji
wody ciepłej i cyrkulacji:

Średnica	grubość otuliny	typ izolacji
32 do 40	40mm	niepelne
20 do 25	25mm	niepelne
14 do 16	13mm	niepelne
wody zimnej - izolacja antykondensacyjna :		
Średnica	grubość otuliny	typ izolacji
20 do 32	9mm	niepelne

4. ZAGOSPODAROWANIE WÓD OPADOWYCH

Wody opadowe z dachu odprowadzone będą wewnętrznymi rurami spustowymi poprzez istniejące przyłącza do sieci kanalizacji ogólnospławnej. ZWIK dopuszcza zrzut wody w ilości nie większej jak 4,6l/s. Część wód w ilości 3,2l/s odprowadzana będzie bezpośrednio istniejącymi rynnami do sieci kanalizacyjnej (Ri1, Ri2), natomiast pozostałą część poprzez zbiornik retencyjny i regulator przepływu o przepusyowości 1,4l/s. Zaprojektowano zbiornik retencyjny V=40,5m³. z zabudowanym regulatorem przepływu.

Obliczenia

Parametry deszczu/opadu obliczeniowego

Obliczenia wykonane dla:
☒ Retencja ☐ Kanaly

Częstość obliczeniowa C [1 raz na C lat]: 10
Prawdopodobieństwo p [%]: 10
Czas trwania deszczu t [min]: 15

Formuła wg modelu krakowskiego
Natężenie jedn. q [dm³/s.ha]:
Intensywność i [mm/h]:
Opad hmax [mm]:

Opis projektu **Uproszczona** Szczegółowa Zbiorniki

Rodzaj powierzchni Współczynnik spływu [-] Powierzchnia zlewni A [ha]

Dachy: 0,95 0,0887
Drogi: 0,9
Bruki: 0,65 0,0483
Zieleńce: 0,1
Inne:

Obliczenia zlewni
Powierzchnia całkowita [ha]: 0,14
Średni współ. spływu [-]: 0,8442
Powierzchnia zredukowana Au [ha]: 0,1157

Po wciśnięciu przycisku Oblicz dla metody Uprozczonej pojawi się tabela pod kalkulatorem

Obliczeniowe odpływy ze zlewni
Współ. [%] bezpiecz.:
współ. ψ dla Q1 [-]: 0,1
☐ wybór C ☒ limit zrzutu
Q1-dla limitu zrzutu [dm³/s]: 1,4

Reset Raport PN-EN-752 Oblicz
Wykres Zestawienie OWO

2.1 powered by IAM

Tabela danych dla metody uproszczonej

Rodzaj powierzchni	Współ. spływu	Powierzchnia zlewni	Powierzchnia zredukowana
Dachy	0.95	0.0887	0.08
Drogi	0.9		0
Bruki	0.65	0.0483	0.03
Zieleńce	0.1		0
Inne			0

Objętość wód opadowych Dobór pojemności Vcałk [m³]: 39.53
Vmax [m³]: 39.53

Objętość wód opadowych-tabela

Czas [min]	qm [dm ³ /s*ha]	Dopływ Q [dm ³ /s]	Dopływ V [m ³]	Odpływ Q [dm ³ /s]	Odpływ V [m ³]	V [m ³]
105	66.2	7.66	48.26	1.4	8.82	39.44
110	63.81	7.38	48.72	1.4	9.24	39.48
115	61.6	7.13	49.17	1.4	9.66	39.51
120	59.55	6.89	49.61	1.4	10.08	39.53
125	57.56	6.66	49.95	1.4	10.5	39.45
130	55.71	6.45	50.27	1.4	10.92	39.35

Obliczeniowa objętość zbiornika wyniesie 39,53m³.

Elementem dławiącym będzie regulator przepływu typu VPH firmy TECHNEAU.

Q = 1,4 l/s

H=3,5m

Retencja odbywać się będzie w zbiorniku retencyjnym o pojemności 40,5m³.

5. DRENAŻ OPASKOWY

Całość drenażu należy wykonać np. w Systemie Drenarskim tj. studzienki drenażowe z PP Dn=315 mm z osadnikami piasku 35 l zwieńczone stożkiem betonowym z pokrywą żeliwną oraz rury drenarskie z PP Dz = 126mm z filtrem z włókna kokosowego. Obsybkę rur wykonać zgodnie z załączonym rysunkiem . Rury układać ze spadkiem 0,5%. Studzienę zbiorczą podłączyć do kanalizacji opadowej rurą kanalizacyjną PVC Dn = 160 mm ułożoną na zagęszczonej podsypce piaskowej gr.20 cm

Montaż studzienek drenażowych oraz rur drenarskich należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Ostateczną głębokość posadowienia drenażu należy wyznaczyć po wykonaniu odkrywek fundamentów. Należy bezwzględnie przestrzegać aby głębokość posadowienia drenażu nie znajdowała się poniżej posadowienia ław fundamentowych.

Wody drenażowe przepompowywane będą do zbiornika retencyjnego pompą zatapialną o parametrach $q=1,5l/s$, $h=3,0m$. Pompa zamontowana będzie w studni D2.

6. UWAGI DLA WYKONAWCY ROBÓT.

- Odbiory i próbę szczelności instalacji wod-kan wykonać zgodnie z normą PN-81/B-10700.00/.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Montaż, próby i odbiór przeprowadzić zgodnie z :

- niniejszym projektem
 - obowiązującymi normami i " Warunkami Technicznymi wykonania i Odbioru Robót.
- Próby i odbiory wykonać w obecności Inwestora.

B . INSTALACJA WEWNĘTRZNA C.O.

1. ŹRÓDŁO CIEPŁA.

Bezpośrednim źródłem ciepła będzie węzeł cieplny zlokalizowana na najniższej kondygnacji budynku. Wymiennikownia będzie pracować dla potrzeb ogrzewania grzejnikowego oraz ciepła technologicznego do central wentylacyjnych. Parametry wody w inst. grzejnikowej i technologicznej 70/50°C.

2. STRATY CIEPŁA.

Straty ciepła obliczono według PN-EN 12831, a wartości współczynników przenikania ciepła „U” oraz temperatury pomieszczeń określono i obliczono zgodnie z PN-EN ISO 6946 oraz Obwieszczenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz.U. 2022 poz. 1225

Obliczenia strat ciepła dołączono do egzemplarza archiwalnego.

- ELEMENTY GRZEJNE.

Podstawowym ogrzewaniem budynku będą klimakonwektory grzewczo-chłodzące wg odrębnego opracowania.

W pomieszczeniach technicznych, łazienkach, klatkach schodowych, korytarzach zaprojektowano ogrzewanie poprzez grzejniki stalowe płytowe.

W głównym holu i dziedzińcu zastosowane zostanie ogrzewanie podłogowe

4. INSTALACJA C.O.

Q_{co} = 64,00 kW

Q_{kli} = 112,00 kW wg odrębnego opracowania

Budynek posiadać będzie instalację c.o. wodną, pompową, dwururową .

Instalację w zakresie głównego poziomu pod stropem piwnic i pionów należy wykonać z rur stalowych zaprasowywanych. Instalacje na piętrach w posadzkach należy wykonać z rur wielowarstwowych . Na poszczególne kondygnacje czynnik grzewczy będzie dostarczony pionem grzewczym, a następnie do grzejników w warstwach posadzkowych.

Grzejniki posiadają podłączenie czynnika grzewczego w dolnej części oraz wbudowany zawór regulacyjny z regulacją wstępną .

Wstępna nastawa zaworów pozwoli na regulację hydrauliczną instalacji c.o. Na grzejnikach należy montować głowice termostatyczne.

5. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

Q_{ct} = 66,12 kW

Instalację zasilającą w ciepło nagrzewnice w centralach wentylacyjnych zaprojektowano na parametry 70/50°C. Wszystkie przewody należy wykonać z rur stalowych zaprasowywanych. Przewody poziome prowadzone będą ze spadkiem 0,3% w kierunku źródła ciepła.

6. IZOLACJA CIEPLNA.

Wszystkie przewody rozprowadzające co. oraz piony c.o. należy zaizolować termicznie zgodnie z PN-B-02421: lipiec 2000 oraz z nowelą z dnia 6.11.2008 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Nr 75(z2002r). Izolacje powinny spełniać wymóg nierozprzestrzeniania ognia.

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/mx K) ¹
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm.	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm.	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm.	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm.	100 mm
5	Przewody i armatura wg pozycji 1 ÷ 4, przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów.	½ wymagań z poz. 1 ÷ 4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 ÷ 4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników.	½ wymagań z poz. 1 ÷ 4
7	Przewody wg poz.6 ułożone w podłodze.	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego(ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku).	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego(ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku).	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku.	50% wymagań poz. 1 ÷ 4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku.	100% wymagań poz. 1 ÷ 4

¹⁾ **przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej**

1.1.2) izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna

7. ODPOWIEDZIE INSTALACJI CO.

Dla instalacji co. zaprojektowano odpowiedzenie indywidualne zgodnie z normą PN-91/B-02420.

Grzejniki posiadają własne odpowietrzacze dostarczane w komplecie.