

**DOKUMENTACJA PROJEKTOWA
I TECHNICZNO-RUCHOWA
INDYWIDUALNYCH WĘZŁÓW MIESZKANIOWYCH
TYTAN N..
W SYSTEMACH DECENTRALNEGO PRZYGOTOWANIA C.W.U.
I ZASILANIA MIESZKANIOWEJ INSTALACJI C.O.**

SPIS TREŚCI

WSTĘP	3
PRZEZNACZENIE WĘZŁÓW TYPOSZEREGU „N..”	4
CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA URZĄDZEŃ TYPOSZEREGU „N..”	5
BUDOWA URZĄDZENIA	6
DANE TECHNICZNE	7
SCHEMAT N25 / N30	7
SCHEMAT N25H / N30H	8
SCHEMAT N25T / N30T	9
SCHEMAT N25HT / N30HT	10
SCHEMAT N25HTC / R30HTC	11
WYMIARY I CIĘŻAR	12
PRZYŁĄCZA	12
TEMPERATURY I CIŚNIENIA	12
WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA	13
ZALECENIA OGÓLNE	13
DOBÓR WŁAŚCIWYCH WĘZŁÓW I ICH WYPOSAŻENIA	16
MOC WĘZŁÓW N25, N30 W FUNKCJI TEMP. ZASILANIA (BEZ MIESZACZA)	17
OPORY PRZEPEŁYWU WODY SANITARNEJ WĘZŁA N25	17
OPORY PRZEPEŁYWU WODY SANITARNEJ WĘZŁA N30 (Z MIESZACZEM)	18
OPORY PRZEPEŁYWU CZYNNIKA GRZEWczego WĘZŁÓW N25 I N30	18
SCHEMATY POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH	19
OKREŚLANIE WIELKOŚCI PRZEPEŁYWÓW W POZIOMACH I W PIONACH	20
OBLICZANIE MOCY ŹRÓDŁA CIEPŁA	21
OBLICZENIA MOCY ŹRÓDŁA CIEPŁA – DLA LICZBY WANIEŃ I PRYSZNICÓW $N_o > 100$	21
<i>Moc całkowita (szczytowa) źródła ciepła – OKRES ZIMOWY</i>	21
<i>Moc potrzebna w OKRESIE LETNIM – dotyczy instalacji zasilanych z sieci ciepłowniczych</i>	22
DOBÓR WYMIENNIKA SIECIOWEGO	22
REDUKCJA MOCY KOTŁÓW LUB MOCY ZAMÓWIONEJ Z SIECI	23
OBLICZANIE POJEMNOŚCI ZASOBNIKA CIEPŁA (BUFORU)	23
ZREDUKOWANA MOC KOTŁÓW LUB MOCY ZAMÓWIONEJ Z SIECI	24
MOSTKI TERMOSTATYCZNE	24

WSTĘP

Szanowni Państwo

W wyniku 11 lat doświadczeń zdobytych przy produkcji i serwisowaniu węzłów serii F1 (2003-2006) i serii U... (2007 – 2010) powstał nowy typoszereg N.. Przekazujemy Państwu materiał, który posłuży jako wskazówka przy projektowaniu instalacji z indywidualnymi węzłami mieszkaniowymi nowego typoszeregu serii N.. .

Producent zastrzega sobie prawo zmiany konstrukcji wyrobu wynikające z postępu techniki i technologii wytwarzania, mające na celu poprawienie trwałości i parametrów użytkowych urządzeń.

PRZEZNACZENIE WĘZŁÓW typoszeregu „N..”

Indywidualne węzły mieszkaniowe typoszeregu N.. przeznaczone są do wytwarzania ciepłej wody sanitarnej i dystrybucji ciepła dla poszczególnych lokali w budynkach wielorodzinnych.

Instalacje wyposażone w węzły mieszkaniowe Tytan N.. mogą być zasilane z dowolnego źródła ciepła – kotłowni gazowych, olejowych i na paliwo stałe, sieci ciepłowniczych oraz z kotłowni skojarzonych ze źródłami energii odnawialnych.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w węźle odbywa się przy pomocy lutowanego wymiennika ze stali nierdzewnej.

Produkowane są węzły o dwóch mocach wymienników: 25kW (N25), 30kW (N30) i w wielu wersjach.

Wersja podstawowa umożliwia zasilanie grzejników i podgrzewanie wody sanitarnej dla jednego mieszkania. Po wyposażeniu w wodomierz i ciepłomierz daje możliwość precyzyjnego pomiaru zużycia ciepła i wody w danym lokalu.

Węzły N25 i N30 zależnie od wyposażenia zapewniają różne dodatkowe funkcje

N..H – dodatkowo reguluje ogrzewaniem mieszkania – wyposażony jest w tygodniowy programator temperatury sterujący zaworem z siłownikiem elektrotermicznym. Pozwala on na włączanie i wyłączenie ogrzewania każdego lokalu w dowolnym czasie według życzeń użytkownika.

N..T – stabilizuje temperaturę ciepłej wody – wyposażony jest w mieszacz. Pozwala on na korzystanie z wody o stałej temperaturze (wybranej w zakresie od 30 do 60°C), a przede wszystkim chroni przed poparzeniem. Obowiązkowy jest w instalacjach zasilanych z kotłów na paliwa stałe i z kolektorami słonecznymi.

N..C – dodatkowo zapewnia cyrkulację ciepłej wody – wyposażony jest w pompę cyrkulacyjną, wyłącznik termostatyczny, odpowietrznik i zawór zwrotny. Stosuje się go gdy odległość między punktem poboru ciepłej wody, a węzłem jest duża. Ogranicza do minimum czas oczekiwania na ciepłą wodę.

W/w elementy wyposażenia można łączyć ze sobą w dowolnych kombinacjach np. N25HC, N25HTC.

Wszystkie wersje posiadają miejsca na ciepłomierz kompaktowy i wodomierz o długości 110mm z gwintami G3/4” .

Zastosowanie systemu grzewczego z indywidualnymi węzłami mieszkaniowymi jest jednym z najważniejszych warunków niezbędnych do uzyskania wysokiej klasy energetycznej budynku wielorodzinnego.

CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA URZĄDZEŃ TYPOSZEREГУ „N..”

► Dzięki zastosowaniu dużych płytowych wymienników węzły nie wymagają wysokich temperatur czynnika zasilającego, a pełną wydajność osiągają już przy temperaturze zasilania 72°C. Duża powierzchnia wymiany ciepła w wymienniku zapewnia niską temperaturę powrotu czynnika grzejącego.

► Wersja z wbudowanym stabilizatorem temperatury ciepłej wody daje użytkownikom komfort korzystania z wody o stałej temperaturze i chroni ich przed poparzeniem.

► Pracą węzłów serii N.. sterują opatentowane zawory o unikalnej konstrukcji które utrzymują wymienniki w stanie nagrzany. Dzięki temu ciepła woda wypływa z węzła natychmiast, niezależnie od odległości węzła od pionu zasilającego.

► Wbudowane filtry czynnika grzejącego i wody wodociągowej chronią podzespoły węzła i instalacji mieszkaniowej przed zanieczyszczeniami. Przefiltrowana woda zabezpiecza baterie czerpalne, zawory pralek i zmywarek przed szybkim zużyciem, a sitka perlatorów i pryszniców przed zapchaniem.

► Przepływowe podgrzewanie wody sanitarnej w węzłach eliminuje niebezpieczeństwo pojawienia się Legionelli. Konstrukcja węzłów serii N.. pozwala na okresowe przegrzanie instalacji ciepłej wody aż do punktów czepania, zgodnie z Rozporządzeniem M.I. (Dz. U. nr 75 poz.690 z 2002r.)

► Węzły serii N.. charakteryzuje brak wymagań co do minimalnego ciśnienia w wodociągu, gdyż są sterowane termicznie. Pracują nawet przy nieznacznym ciśnieniu, w przeciwieństwie do urządzeń sterowanych mechanicznie.

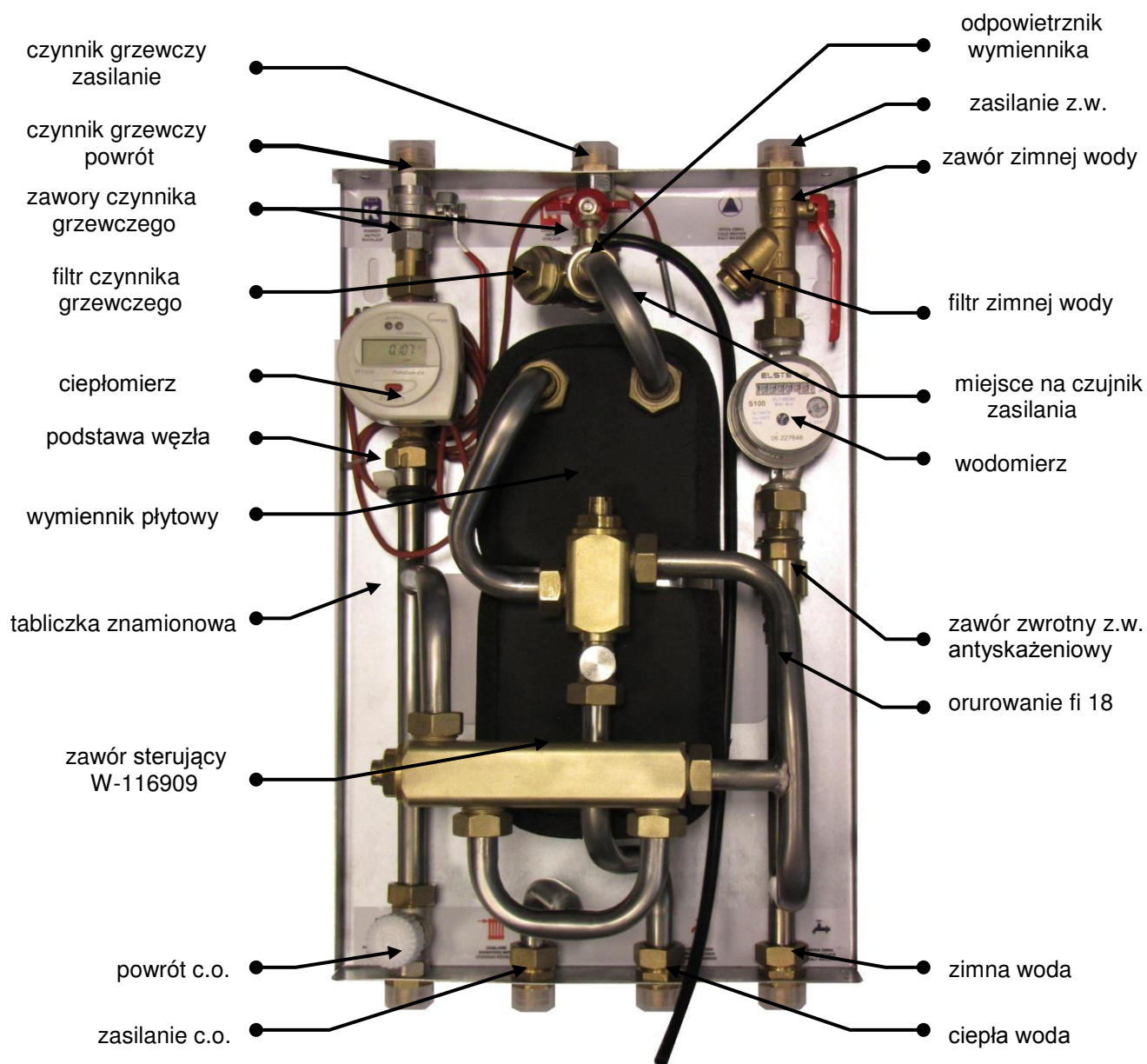
► Dzięki dużym przekrojom wewnętrznym i starannej konstrukcji węzły serii N.. charakteryzują się bardzo niskim poziomem szumów wytwarzanych podczas pracy. Węzły te mogą być montowane w dowolnej części mieszkania lub klatki schodowej.

► Węzły serii N.. są proste w obsłudze i nie sprawiają trudności zarówno użytkownikom jak też konserwatorom. Do obsługi nie są potrzebne specjalistyczne narzędzia ani drogie części zamienne.

► Seria N.. została opracowana na bazie kilkuletnich doświadczeń z węzłami typoszeregu F... oraz typoszeregu U... i serwisowania kilku typów importowanych stacji wymiennikowych.

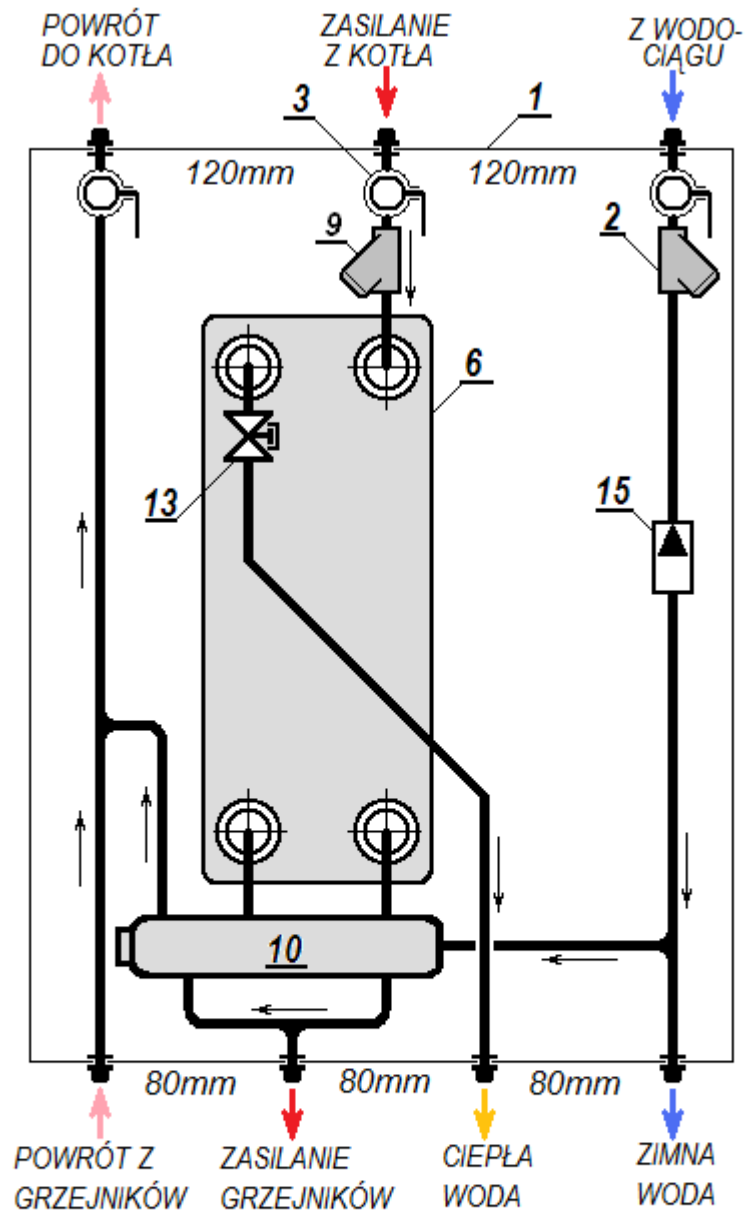
BUDOWA URZĄDZENIA

N25 / N30



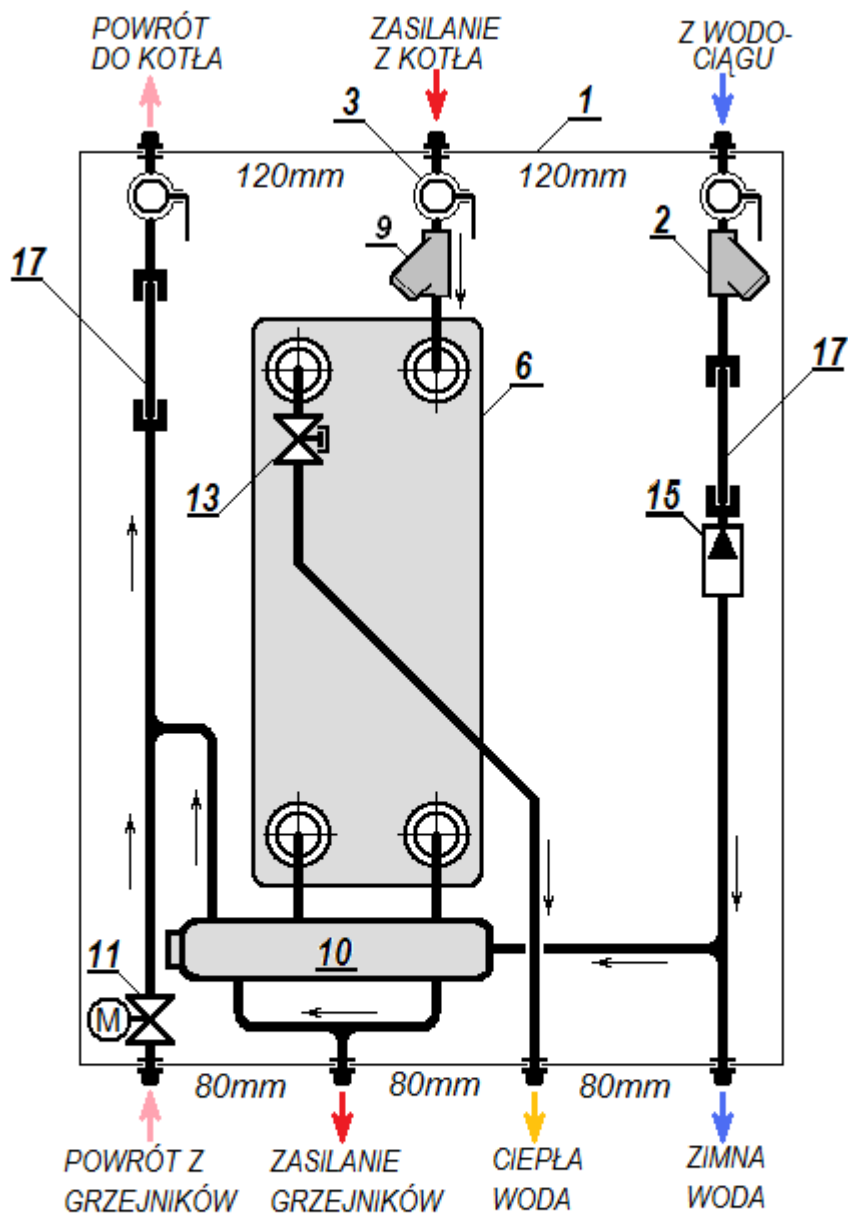
DANE TECHNICZNE

SCHEMAT N25 / N30



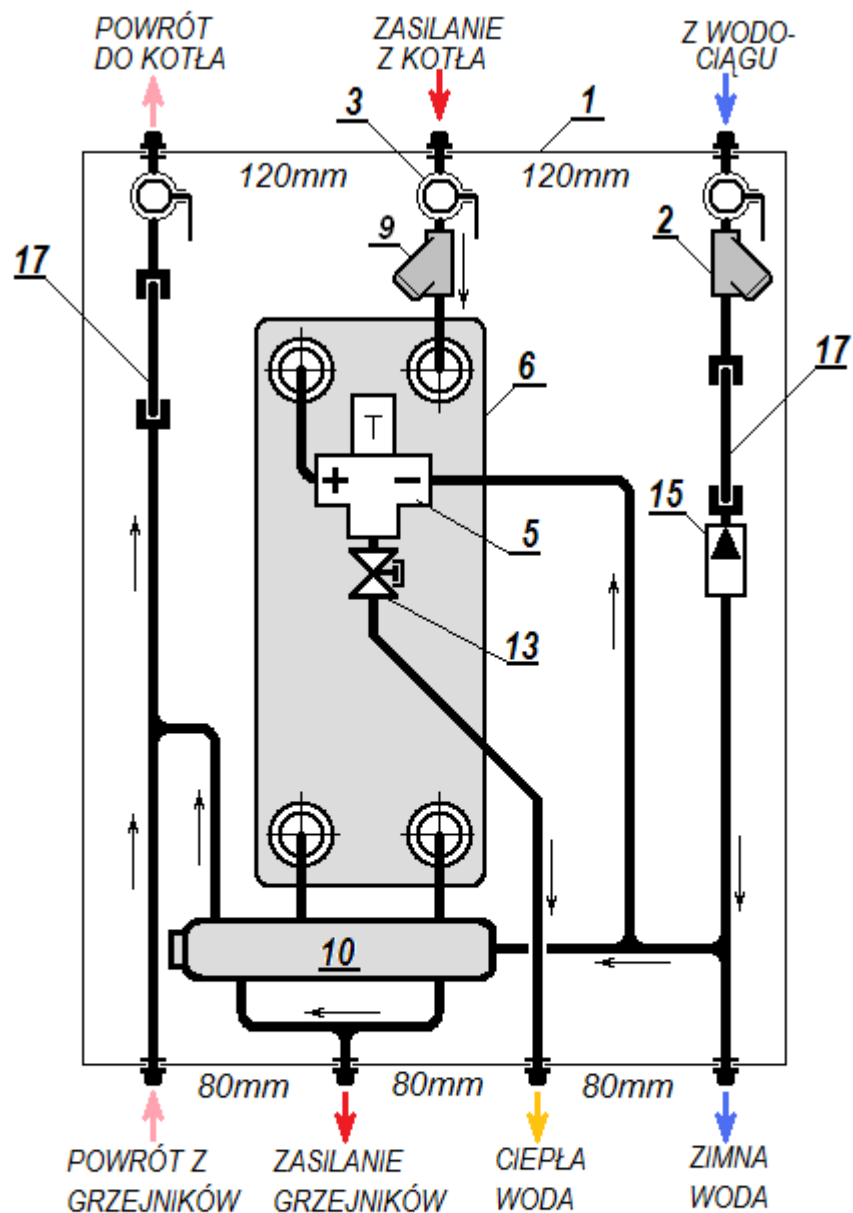
- | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Podstawa węzła | 9. Filtr siatkowy czynnika grzewczego |
| 2. Filtr siatkowy wody zimnej | 10. Zawór priorytetu ciepłej wody |
| 3. Zawory odciążające kulowe | 13. Ogranicznik wypływu c.w. |
| 6. Wymiennik ciepła płytowy | 15. Zawór zwrotny |

SCHEMAT N25H / N30H



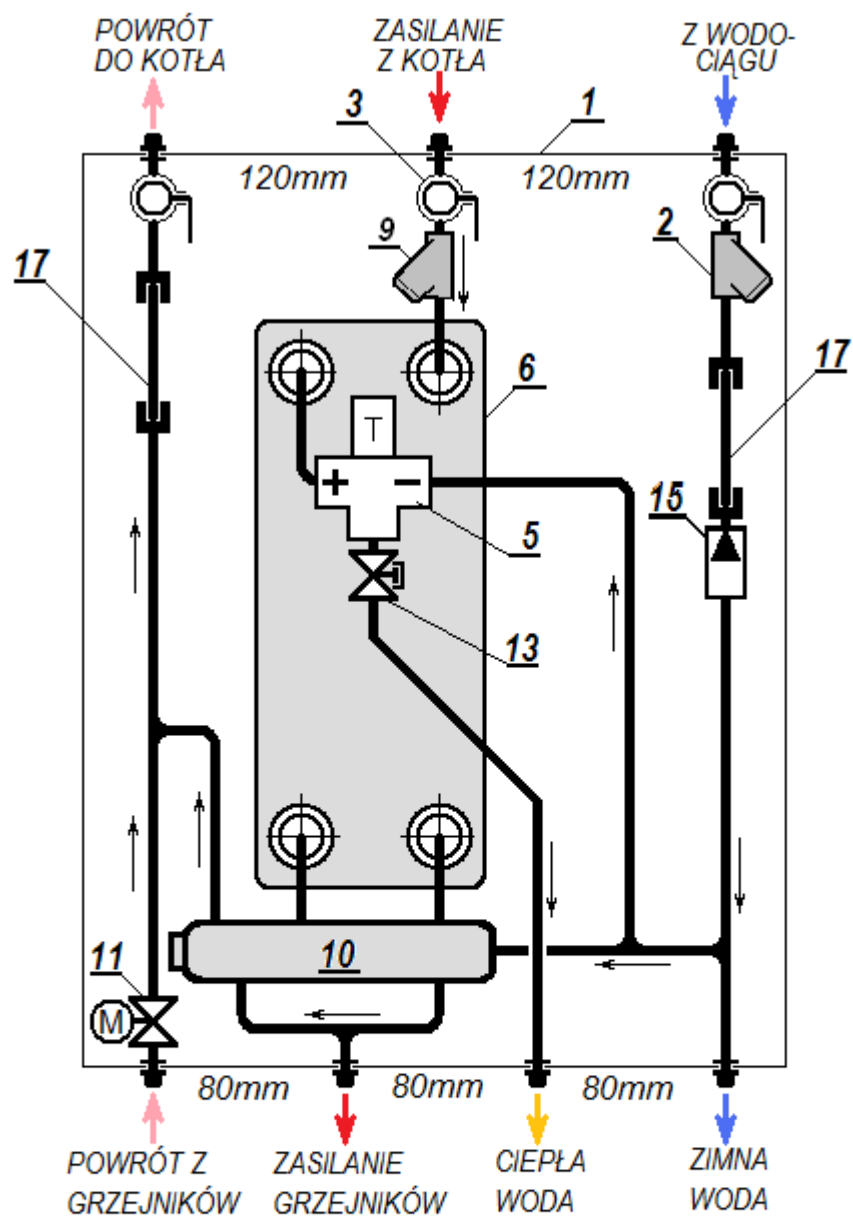
- | | |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. Podstawa węzła | 10. Zawór priorytetu ciepłej wody |
| 2. Filtr siatkowy wody zimnej | 11. Zawór sterujący ogrzewaniem |
| 3. Zawory odciające kulowe | 13. Ogranicznik wypływu c.w. |
| 6. Wymiennik ciepła płytowy | 15. Zawór zwrotny |
| 9. Filtr siatkowy czynnika grzewczego | 17. Miejsce na wodomierz/ciepłomierz |

SCHEMAT N25T / N30T



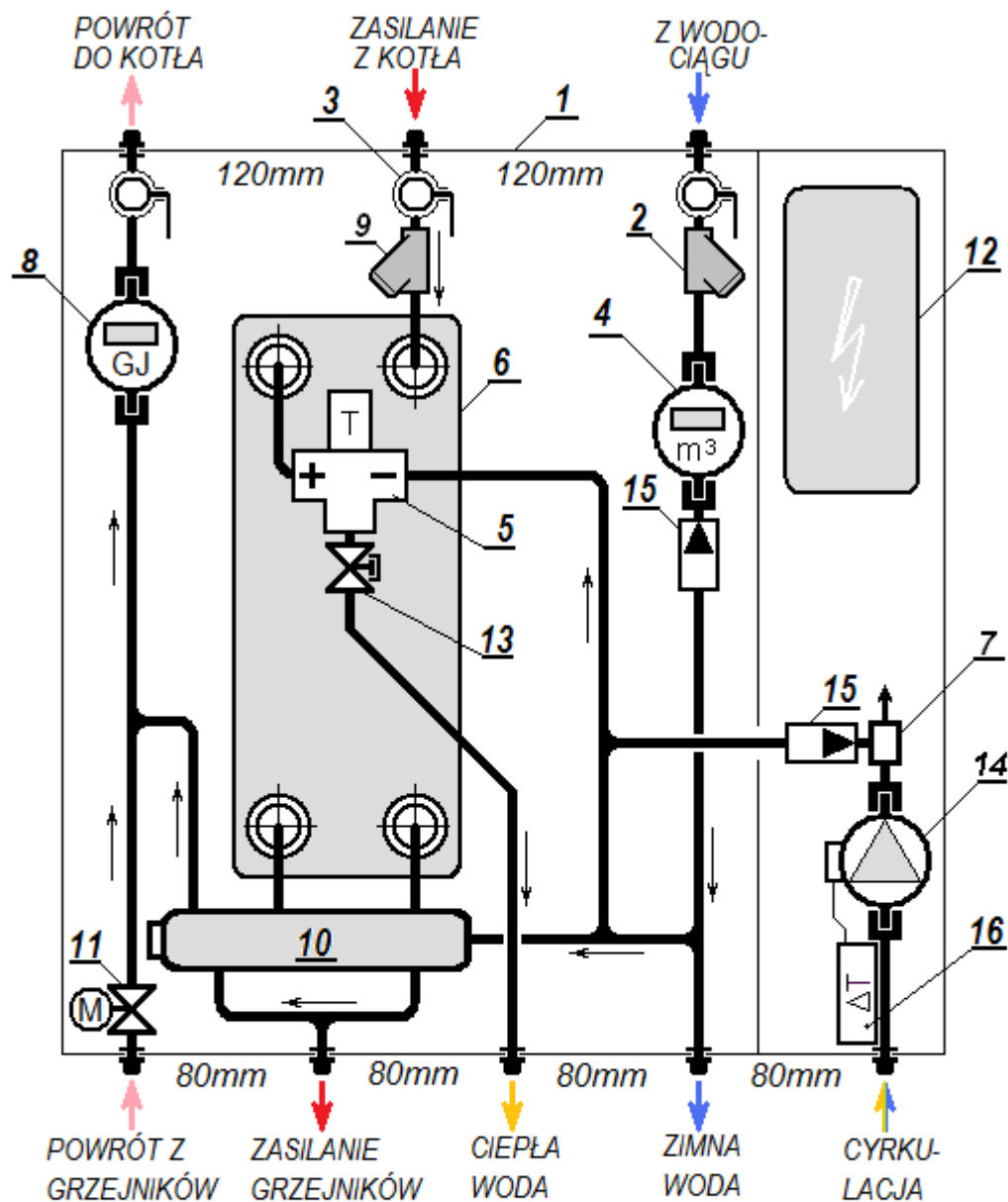
- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Podstawa węzła
 2. Filtr siatkowy wody zimnej
 3. Zawory odciające kulowe
 5. Stabilizator temp. ciepłej wody
 6. Wymiennik ciepła płytowy</p> | <p>9. Filtr siatkowy czynnika grzewczego
 10. Zawór priorytetu ciepłej wody
 13. Ogranicznik wypływu c.w.
 15. Zawór zwrotny
 17. Miejsce na wodomierz/ciepłomierz</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

SCHEMAT N25HT / N30HT



- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Podstawa węzła | 10. Zawór priorytetu ciepłej wody |
| 2. Filtr siatkowy wody zimnej | 11. Zawór sterujący ogrzewaniem |
| 3. Zawory odciążające kulowe | 13. Ogranicznik wypływu c.w. |
| 5. Stabilizator temp. ciepłej wody | 15. Zawór zwrotny |
| 6. Wymiennik ciepła płytowy | 17. Miejsce na wodomierz/ciepłomierz |
| 9. Filtr siatkowy czynnika grzewczego | |

SCHEMAT N25HTC / N30HTC



- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Podstawa węzła | 9. Filtr siatkowy czynnika grzewczego |
| 2. Filtr siatkowy wody zimnej | 10. Zawór priorytetu ciepłej wody |
| 3. Zawory odciające kulowe | 11. Zawór sterujący ogrzewaniem |
| 4. Wodomierz wody zimnej | 12. Skrzynka podłączeniowa |
| 5. Stabilizator temp. ciepłej wody | 13. Ogranicznik wypływu c.w. |
| 6. Wymiennik ciepła płytowy | 14. Pompa cyrkulacji c.w. |
| 7. Odpowietrznik ręczny | 15. Zawór zwrotny |
| 8. Ciepłomierz | 16. Termostat przylgowy |

WYMIARY I CIĘŻAR

parametr		N25	N30
wysokość	mm	550	550
szerokość	mm	340	340
grubość	mm	205	225
ciężar	kG	~14	~15

Węzły z modułem C mają szerokość 420mm

PRZYŁĄCZA

Funkcja	N..
Czynnik grzewczy - zasilanie	od góry 2 x G ^{3/4} " (zewnątrzny)
Woda zimna - zasilanie	od góry G ^{3/4} " (zewnątrzny)
Czynnik grzewczy do c.o.	od dołu 2 x G ^{3/4} " (zewnątrzny)
Ciepła i zimna woda	od dołu 2 x G ^{3/4} " (zewnątrzny)
Cyrkulacja c.w.	od dołu G ^{3/4} " (tylko wersja ...C)

TEMPERATURY I CIŚNIENIA

Maksymalna temperatura zasilania	°C	90 (krótkotrwała 95°C)
Nominalna temperatura zasilania	°C	72
Minimalna temperatura zasilania	°C	56
Maksymalne ciśnienie próbne (obie strony)	MPa	1,3
Statyczna różnica ciśnień czynnika grzewczego	kPa	35 ÷ 36
Dynamiczna różnica ciśnień czynnika grzewczego	kPa	>25 (przy pełnej mocy)
Minimalne ciśnienie wodociągu	kPa	brak wymagań
Nominalne ciśnienie zimnej wody	MPa	0,1

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA

ZALECENIA OGÓLNE

• **ŹRÓDŁA CIEPŁA** Instalacja wyposażona w indywidualne węzły mieszkaniowe nie stawia wymagań odnośnie źródeł ciepła. Jednak jeżeli źródła ciepła nie gwarantują stałej temperatury zasilania węzłów należy przewidzieć mieszacze stabilizujące temperaturę czynnika grzewczego lub zastosować węzły wyposażone w zestaw T (*patrz Wyposażenie opcjonalne*) zapobiegające poparzeniu użytkowników przegrzaną wodą sanitarną.

• **REGULATORY ŹRÓDEŁ CIEPŁA** Regulatory zastosowane w źródle ciepła – kotłowni lub wymiennikowni muszą stabilizować temperaturę zasilania na poziomie $72 \div 75^{\circ}\text{C}$ przez cały rok. Jeżeli temperatura obliczeniowa dla grzejników jest taka sama, to nie ma sensu stosowania regulatorów klimatycznych (pogodowych), a jedynie regulatory stałotemperaturowe.

W przypadku projektowania wyższych temperatur zasilania grzejników konieczne jest zastosowanie regulatorów pogodowych z funkcją blokowania temperatury zasilania instalacji na poziomie $72 \div 75^{\circ}\text{C}$.

• **BUFORY** Obiegi grzewcze wyposażone w indywidualne węzły mieszkaniowe charakteryzują się dużą zmiennością zapotrzebowania na energię cieplną. Chwilowa moc potrzebna do przepływowego podgrzewania wody sanitarnej waha się od 3÷4% nominalnej mocy źródła ciepła (letnie noce) do 125 ÷ 130% w zimowe poranki. Brakującą moc można uzyskać poprzez rozładowywanie odpowiednio dużego bufora. *Przykłady obliczeń w dalszej części opracowania.*

• **PIONY O DUŻEJ POJEMNOŚCI** Zastosowanie kotła o dużej pojemności wodnej oraz zwiększenie pojemności „gorących” pionów i poziomów pozwala na zmniejszenie pojemności bufora. W skrajnym przypadku bufor może być całkowicie zastąpiony zaizolowanymi pionami o dużych średnicach np. Dn100 ÷ 150mm. Umożliwia to zmagazynowanie energii cieplnej w pobliżu odbiorników.

• **MOSTKI TERMOSTATYCZNE** Celem uniknięcia wychłodzenia poziomów i pionów w okresach braku zapotrzebowania na ciepło i podgrzaną wodę zalecane jest stosowanie mostków cyrkulacyjnych na zakończeniach pionów. *Patrz katalog wyposażenia*

• **REGULATORY Δp** W rozległych (wielopionowych) instalacjach zaleca się stosowanie regulatorów różnicy ciśnień u podstawy pionów lub zastosowanie układu Tichelmana. Zalecana nastawa $\Delta p = 36 \div 40\text{kPa}$.

• **INSTALACJE JEDNOPIONOWE** Szczególnym rodzajem instalacji jest instalacja jednopionowa z kotłownią (zwykle gazową) usytuowaną nad klatką schodową. Rozwiązanie to z powodu wielu zalet ekonomicznych jest często praktykowane w inwestycjach deweloperskich.

Kotłownia usytuowana na najwyższych kondygnacjach łatwo daje się połączyć z kolektorami energii słonecznej.

- **ŚREDNICE PIONÓW** Zaleca się stosowanie pionów o stałej średnicy obliczonej dla maksymalnego przepływu u podstawy pionu. Zmniejszanie średnicy pionu ku jego końcowi zwiększa nierównomierność rozkładu różnic ciśnień na jego długości. W okresie szczytowego zapotrzebowania na moc węzły usytuowane na końcu pionu mają niższe ciśnienie dyspozycyjne niż węzły znajdujące się w pobliżu jego podstawy.

- **ŚREDNICE GAŁĄZEK** Przewody łączące pion z węzłem N25 (tzw. gałązki) powinny mieć $D_n \geq 20\text{mm}$ ($\text{Ø}22\text{Cu}$) przy odległościach od pionu do 3m. Przy większych odległościach niezbędne jest powiększenie średnic gałązek, aby ciśnienie dyspozycyjne mierzone na przyłączach węzła, podczas pracy pełną mocą, nie spadało poniżej 25kPa.

Natomiast przewody podłączeniowe (gałązki) do węzła N30 muszą mieć średnicę $D_n 25$ ($\text{Ø}22\text{Cu}$).

Zaniżenie przekrojów rur podłączeniowych powoduje niedogrzewanie wody sanitarnej w czasie jej maksymalnego poboru.

„Gałązek” nie należy wykonywać z rur stalowych spawanych.

- **MIEJSCA ZAINSTALOWANIA WĘZŁÓW** Indywidualne węzły mieszkaniowe należy projektować w szachtach na korytarzach lub klatkach schodowych w miarę możliwości jak najbliżej punktów czerpania c.w. (szczególnie ważna jest odległość do zlewu kuchennego!). Nie wskazane jest lokowanie węzłów w mieszkaniach, gdyż wiąże się to z utrudnieniami eksploatacyjnymi w odczytywaniu liczników i serwisowaniu urządzeń oraz możliwością ingerowania użytkowników w konstrukcję węzła i liczników.

- **ODLEGŁOŚĆ WĘZŁÓW OD PIONU** Jeżeli odległość węzła od pionu jest większa niż ca. 5m, pomiędzy przewodem zasilającym i powrotnym należy zastosować mostek termostatyczny, jak najbliżej węzła.

- **ŚREDNICA PRZEWODÓW C.W.** Celem umożliwienia skorzystania z maksymalnej ilości ciepłej wody produkowanej przez węzeł, zaleca się stosowanie przewodu ciepłej wody pomiędzy węzłem a wanną (prysznicem) o średnicy nie mniejszej niż $D_n 20$, poprowadzonego najkrótszą drogą.

- **CYRKULACJA C.W.** W mieszkaniach rozległych, gdy pojemność wodna przewodu ciepłej wody, (łączącego węzeł ze zlewem) przekracza 3dm^3 należy zastosować cyrkulację c.w. – **wersja C**. (*patrz wyposażenie opcjonalne*). Węzły w wersji C posiadają pompę i termostat uruchamiający pompę, gdy przewód ciepłej wody ostygnie. Po 10 ÷ 15 sekundach pracy pompa zatrzymuje się, gdy do pompy zaczyna napływać ciepła woda. Zastosowanie termostatu cyklicznie załączającego pompę zmniejsza zużycie energii elektrycznej o ponad 80% w stosunku do zużycia pompy pracującej w sposób ciągły.

- **REGULATORY TEMPERATURY I KABLE** Zaleca się stosowanie programowalnych regulatorów temperatury pomieszczeń. Pozwalają oszczędzać energię i podnoszą komfort termiczny w mieszkaniach.

W większości węzłów stosowany jest **zestaw H**. Składa się on z Eurostera 2510, który należy połączyć z węzłem kablem $2 \times 1\text{mm}^2$ ($2 \times 0,75\text{mm}^2$).

W przypadku stosowania węzłów z cyrkulacją c.w. – **zestaw C** – konieczne jest zastosowanie kabla $4 \times 1\text{mm}^2$ ($4 \times 0,75\text{mm}^2$) 230V.

WAŻNE !

W trakcie projektowania instalacji grzewczej, należy poinformować projektanta instalacji elektrycznej o konieczności zaprojektowania odpowiednich kabli: A. od skrzynki bezpiecznikowej do regulatora w przedpokoju i B. od regulatora do miejsca zainstalowania węzła.

• **CIEPŁOMIERZE** W indywidualnych węzłach mieszkaniowych należy stosować ciepłomierze o dużej elastyczności ($Q_{\max} / Q_{\min} \geq 100$). Powinny one mierzyć małe moce (przepływ) przy zasilaniu grzejników wiosną i jesienią, a jednocześnie nie dławić przepływu w czasie wykorzystywania pełnej mocy węzła. Z doświadczenia wynika, że najlepiej spisują się ciepłomierze o $q_{\text{nom}}=2,5\text{m}^3/\text{h}$ wg normy PN-EN 14154 (dawniej $q_{\text{nom}}=1,5\text{m}^3/\text{h}$ wg normy PN-ISO 4064).

Ciepłomierze o $q_{\text{nom}}=1,0$ ($0,6\text{m}^3/\text{h}$) nie nadają się do tego celu.

Standardowo węzły wyposażone są w półśrubunki do zamontowania ciepłomierza kompaktowego o długość 110mm; z gwintami G $\frac{3}{4}$ ".

• **WODOMIERZE** Do pomiaru zużycia wody nadają się wodomierze skrzydełkowe i wolumetryczne (większa dokładność pomiaru) zarówno z odczytem bezpośrednim jak i zdalnym o przepływie nominalnym $Q=1,5\text{m}^3/\text{h}$. Standardowo węzły wyposażone są w półśrubunki do zamontowania wodomierza o długość 110mm; z gwintami G $\frac{3}{4}$ ".

• **ZDALNY ODCZYT ZUŻYCIA MEDIÓW** Najprostszą formą zdalnego odczytu zużycia mediów jest zastosowanie liczników wyposażonych w nadajniki radiowe. Po wywołaniu radiowym adresów poszczególnych nadajników, wysyłają one w odpowiedzi informacje o liczbie impulsów jakie zgromadziły w swojej pamięci. Zastosowanie radiowego odczytu eliminuje konieczność budowy sieci przewodowego odczytu danych z koncentratorami, centralkami itp. Radiowy system odczytu jest zdecydowanie mniej awaryjny niż skomplikowana sieć kabli.

DOBÓR WŁAŚCIWYCH WĘZŁÓW I ICH WYPOSAŻENIA

Najważniejszym zadaniem w procesie projektowania jest określenie zapotrzebowania na ciepłą wodę w poszczególnych lokalach i związany z tym dobór odpowiedniego węzła.

Węzeł N25 – przeznaczony jest dla mieszkań wyposażonych w standardową wannę (o pojemności do 200dm³) lub natrysk, umywalkę i zlew. Wytwarza do 10 dm³/min ciepłej wody.

Węzeł N30 – przeznaczony do mieszkań z dwiema wannami lub z wanną i natryskiem – które będą używane jednocześnie - produkuje do 12 dm³/min ciepłej wody.

WAŻNĄ SPRAWĄ JEST DOBÓR WŁAŚCIWEGO WYPOSAŻENIA WĘZŁÓW

Wyposażenie zostało opracowane w formie modułów uzupełniających bazową wersję węzła.

Moduł H – składający się m.in. z regulatora temperatury pomieszczeń i zaworu grzybkowego z napędem – przeznaczony jest do sterowania dopływu energii cieplnej do grzejników w funkcji temperatury wnętrza. Regulator z tygodniowym programem pozwala uzyskać odpowiednie temperatury w poszczególnych mieszkaniach w dowolnych przedziałach czasowych. Dzięki modułowi H użytkownicy mogą znacznie zredukować koszty ogrzewania.

Moduł T – w skład którego wchodzi mieszacz termostatyczny - stabilizujący temperaturę c.w. na zadanym poziomie niezależnie od temperatury czynnika grzewczego (fabrycznie ustawiony na 55°C).

WAŻNE !

W obiegach, w których nie można zapewnić stabilizacji temperatury czynnika grzewczego – kotłownie na paliwo stałe, kolektory słoneczne, kogeneratory, itp – zastosowanie zestawu „T” jest koniecznością. Chroni on użytkowników przed poparzeniem.

Natomiast w instalacjach, w których temperatura czynnika grzewczego jest ustabilizowana na poziomie 72°C lub mniej, zastosowanie tego zestawu można pominąć.

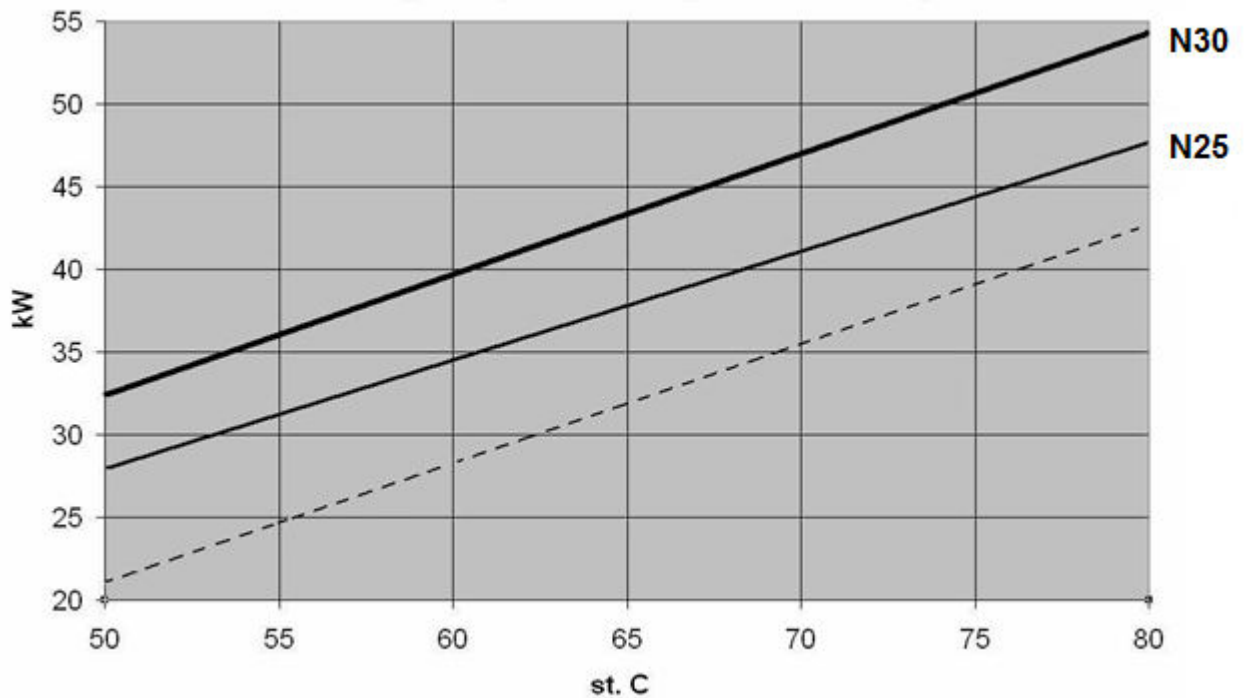
Moduł C – składa się z pompy cyrkulacyjnej, wyłącznika termicznego, zaworu zwrotnego i odpowietrznika ręcznego oraz odpowiedniego orurowania. Wyłącznik termiczny zatrzymuje pompę, gdy przewodem cyrkulacyjnym dopływa do niej woda o temperaturze 40 - 45°C. Urządzenie to zmniejsza zdecydowanie zużycie energii elektrycznej przez pompę oraz ogranicza straty energii cieplnej poprzez przewód cyrkulacyjny.

Przykład oznaczania węzłów w opisach projektów:

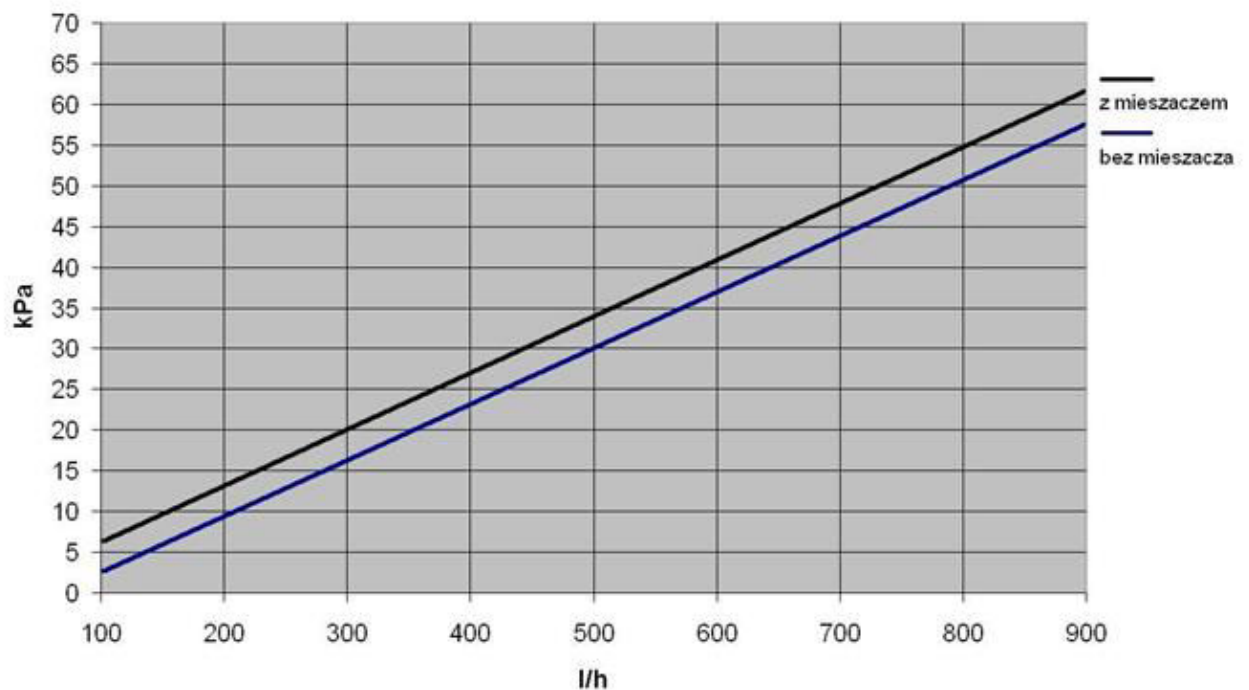
1. N30TC – oznacza węzeł bazowy o mocy 30kW (c.w. – 12litrów/min) wyposażony w stabilizator temperatury wody sanitarnej i cyrkulację c.w. ale bez możliwości sterowania temperaturą mieszkania przy pomocy programatora.
- 2.. N25HTC – oznacza węzeł o mocy 25kW z pełnym wyposażeniem

Istnieje możliwość wykonania innych wersji węzłów **tylko do podgrzewania wody sanitarnej** (bez możliwości zasilania grzejników) – przeznaczone do starych zasobów mieszkaniowych w miejsce wyeksploatowanych term gazowych.

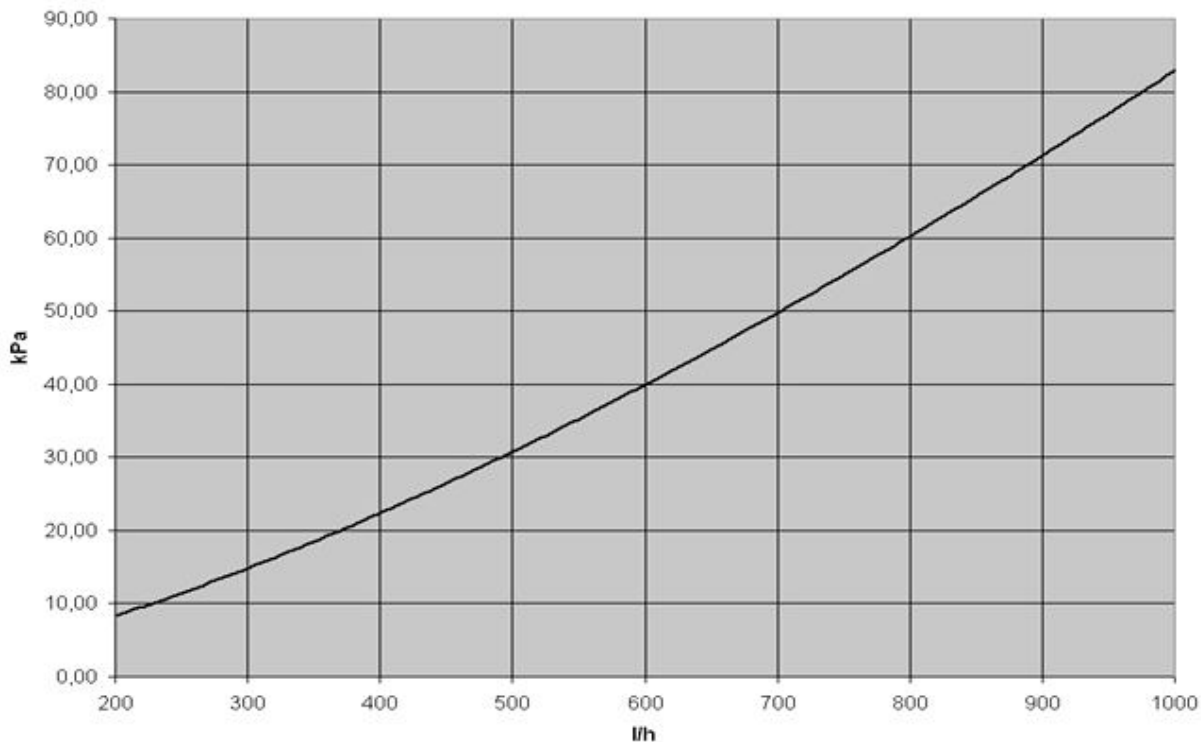
Moc węzłów N25, N30
w funkcji temp. zasilania (bez mieszacza)



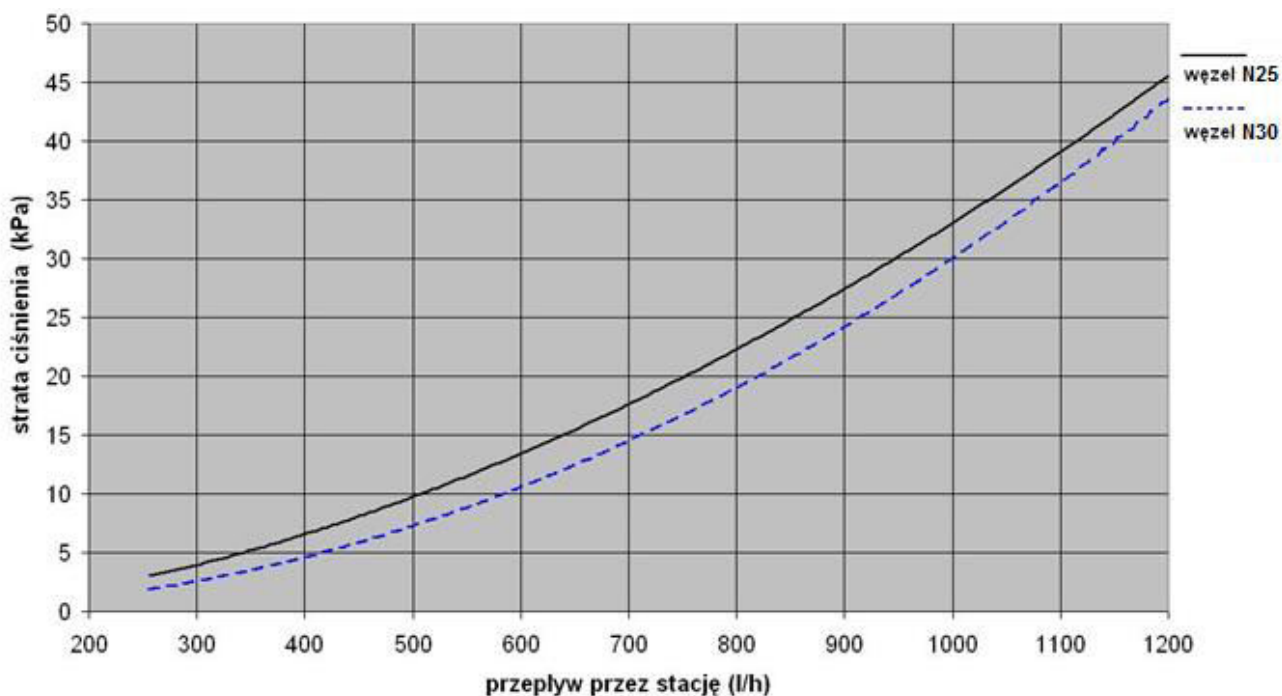
Opory przepływu wody sanitarnej węzła N25



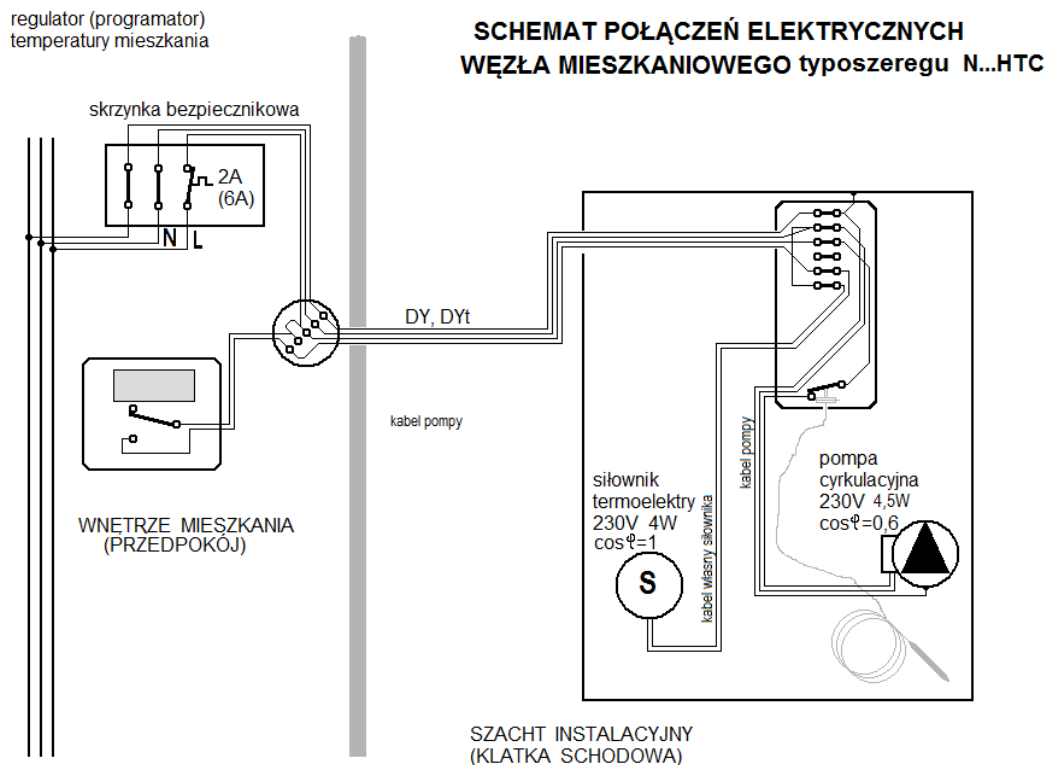
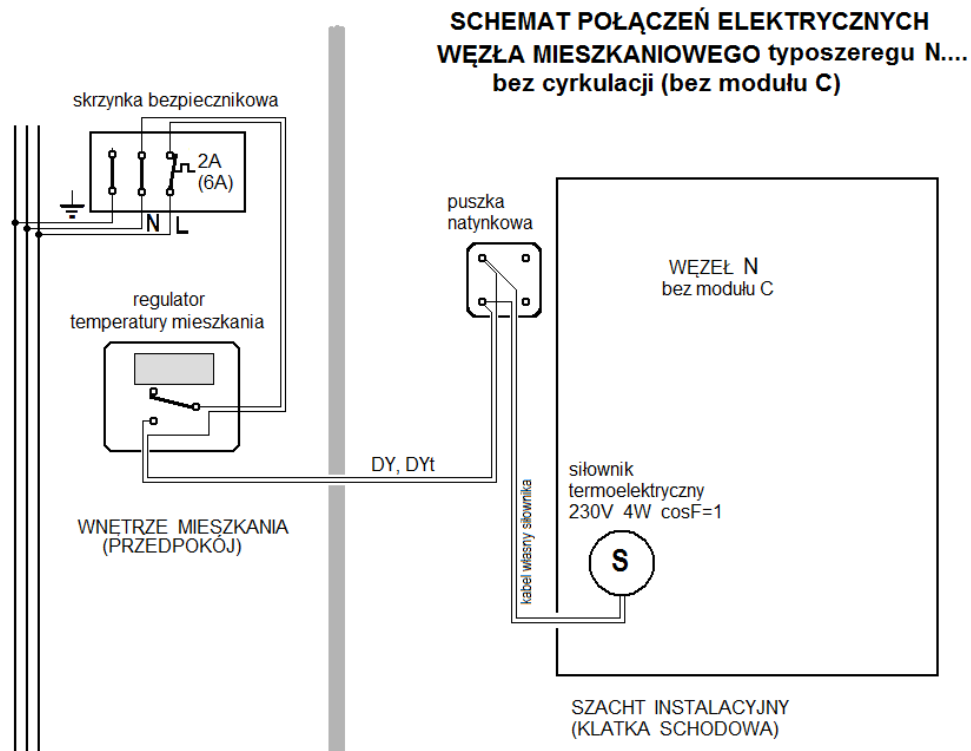
Opory przepływu wody sanitarnej węzła N30 (z mieszaczem)



Opory przepływu czynnika grzewczego węzłów N25 i N30



SCHEMATY POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH



OKREŚLANIE WIELKOŚCI PRZEPŁYWÓW W POZIOMACH I W PIONACH

Celem obliczenia maksymalnego przepływu na określonym odcinku poziomym lub pionu należy wziąć pod uwagę liczbę węzłów zasilanych przez ten odcinek (pion) oraz współczynnik jednoczesności dla tej liczby węzłów. Ponadto należy ustalić średni przepływ przez grzejniki c.o. przypadający na jedno mieszkanie w danym budynku (lub w obliczanej części) w warunkach zimowych.

Przepływ oblicza się ze wzoru:

$$Q_{\max} = \varphi \cdot n \cdot q_w + (1 - \varphi) \cdot n \cdot q_c \text{ [m}^3\text{/h]}$$

gdzie: φ – współczynnik jednoczesności (0,1 ÷ 0,65 – patrz załączona tabela)
 n – liczba mieszkań zasilanych przez dany pion (odcinek poziomy)
 q_w [m³/h] – przepływ czynnika przez węzeł przy maksymalnej mocy
 q_c [m³/h] – średni przepływ przez grzejniki c.o. w danym budynku (pionie) w okresie zimowym

Po obliczeniu maksymalnego przepływu można ustalić średnicę danego pionu lub poziomu.

OBLICZANIE MOCY ŹRÓDŁA CIEPŁA

Posługując się poniższym wzorem możemy obliczyć moc niezbędną do pokrycia zapotrzebowania na wytworzenie ciepłej wody i ogrzewanie. Wyliczona tą metodą moc jest mocą szczytową i zawiera 15% zapas bezpieczeństwa na okoliczność nieprzewidzianego wzrostu zapotrzebowania na ciepło.

$$P = 30 \cdot n \cdot \varphi \text{ [kW]}$$

gdzie: **30 [kW]** – stała empiryczna
n – liczba wanien (pryszniców), które są zasilane ze źródła ciepła (najczęściej jest równa liczbie mieszkań).

Liczba wanien n	Współczynnik jednoczesności	Moc źródła ciepła P [kW]
2	0,86	52
3	0,65	58
4	0,53	64
5	0,45	68
6	0,40	72
7	0,36	75
8	0,33	78
9	0,30	81
10	0,28	83
20	0,20	121
30	0,17	151
40	0,15	176
50	0,13	198
60	0,12	219
70	0,11	238
80	0,11	256
90	0,10	273
100	0,10	300

OBLICZENIA MOCY ŹRÓDŁA CIEPŁA – dla liczby wanien i pryszniców $n_o > 100$ **Moc całkowita (szczytowa) źródła ciepła – OKRES ZIMOWY**

$$P_{\max} = 3 \cdot n_o = 3 \cdot (n_1 + 2 \cdot n_2) \text{ [kW]}$$

gdzie: **n_o** – liczba przyborów łazienkowych „dużych” – wanny i prysznice
 n_1 – liczba mieszkań z jedną wanną lub prysznicem
 n_2 – liczba mieszkań z dwoma przyborami wanna i prysznic lub dwie wanny, z których użytkownicy będą korzystać jednocześnie

W tak wyliczonej mocy jest jeszcze 15% nadmiaru na nie przewidziane zdarzenia (np. temperaturę zewnętrzną niższą od obliczeniowej).

Moc potrzebna w OKRESIE LETNIM – dotyczy instalacji zasilanych z sieci ciepłowniczych

W okresie letnim zapotrzebowanie na moc spada do 48 - 60% mocy szczytowej w okresie zimowym.

$$P_{lato} = \varphi \cdot P_{max} [kW]$$

gdzie: φ – współczynnik redukcji mocy (0,48 ÷ 0,6) - wg wieloletnich danych statystycznych

Wartość współczynnika φ wynika z braku potrzeby ogrzewania mieszkań, wyższej temperatury wody wodociągowej i mniejszego zapotrzebowania na ciepłą wodę w okresie lata. Wyższy wskaźnik φ ma zastosowanie w budynkach, w których przewiduje się że użytkownikami będą rodziny młode – aktywne zawodowo – z dziećmi. W budynkach przeznaczonych dla ludzi starszych można przyjąć niższą wartość współczynnika φ , gdyż poranny szczyt zapotrzebowania na ciepłą wodę praktycznie nie pojawia się.

Przykład obliczania mocy:

Liczba mieszkań w danym budynku $n = 144$.

w tym:

- liczba mieszkań z jedną wanną $n_1 = 106$.

- liczba mieszkań, w których są dwie wanny lub wanna i prysznic wykorzystywane jednocześnie $n_2 = 38$,

Stąd całkowita liczba przyborów kąpielowych wynosi $n_o = 106 + (2 \times 38) = 182$

Moc całkowita (szczytowa) źródła ciepła - zima

$$P_{max} = 3 \times n_o = 3 \times 182 = 546 kW$$

Wyliczona tą metodą moc jest wystarczająca do wytworzenia ciepłej wody i ogrzania 144 mieszkań i zawiera w sobie 15% nadmiar „bezpieczeństwa”.

Moc potrzebna w okresie letnim – zakładamy, że budynek będą zamieszkiwać ludzie młodzi

$$P_{lato} = P_{max} \times \varphi = 546 kW \times 0,6 = 327,6 kW$$

DOBÓR WYMIENNIKA SIECIOWEGO

Do doboru wymiennika należy przyjąć temperatury zasilania jakie zapewnia dostawca ciepła w lato i moc wyliczoną z powyższych wzorów, dla warunków letnich. Pomimo zredukowanego zapotrzebowania na moc, różnica temperatur - Δt czynnika grzewczego latem jest zdecydowanie mniejsza niż zimą.

Wymiennik i armatura w części wysokoparametrowej wymiennikowni dobrane do warunków letnich, wykazują zwykle znaczne przewymiarowanie przy pojawieniu się wysokich parametrów czynnika grzewczego zimą.

REDUKCJA MOCY KOTŁÓW LUB MOCY ZAMÓWIONEJ Z SIECI

Moc niezbędną do ogrzewania budynku mieszkalnego można zmniejszyć o 20 ÷ 25% stosując w węźle sieciowym lub kotłowni zasobnik ciepła (bufor) o odpowiedniej pojemności.

OBLICZANIE POJEMNOŚCI ZASOBNIKA CIEPŁA (BUFORU)

W instalacji wyposażonej w indywidualne węzły mieszkaniowe należy stosować bufor (bufory). Spełniają one rolę: magazynu energii cieplnej i sprzęgła hydraulicznego.

Jako sprzęgło hydrauliczne bufor bilansuje przepływy; z jednej strony przez źródło ciepła (kocioł, wymiennik sieciowy) z drugiej strony bardzo zmienny przepływ przez węzły mieszkaniowe.

Natomiast jako magazyn energii cieplnej bufor pozwala na zmniejszenie mocy źródła ciepła lub mocy zamówionej od dostawcy sieciowego dzięki możliwości pokrycia deficytu mocy w okresie krótkotrwałych szczytów.

Do obliczeń pojemności buforu przyjmuje się zweryfikowane w praktyce założenia. Zakłada się, że poranny szczyt energetyczny trwa od 30 minut do 1 godziny. Występowanie szczytu i jego długość zależą od trudno definiowalnych czynników demograficznych. Występuje on wyraźnie w blokach zamieszkałych przez rodziny „młode”, aktywne zawodowo. Natomiast nie pojawia się w ogóle w budynkach zamieszkałych przez ludzi starszych.

Przyjmuje się również, że zapas energii cieplnej z buforu pokryje 25 ÷ 30% zapotrzebowania szczytowego.

Stąd wzór na pojemność zasobnika (buforu):

$$V_{\text{obl}} = (P_{\text{max}} \cdot T \cdot \lambda) : (c_w \cdot \Delta t \cdot \zeta) [\text{dm}^3]$$

gdzie: P [kW] – moc szczytowa

T [s] – czas rozładowania bufora (czas trwania szczytu) – (1800 ÷ 3600 sekund)

λ [-] – współczynnik pokrycia mocy szczytowej energią zmagazynowaną w buforze (0,25÷0,3)

c_w [kJ/kg • °C] – ciepło właściwe czynnika grzewczego (dla wody – 4,18 kJ/kg • °C)

Δt [°C] – różnica temperatur zasilania i powrotu czynnika grzewczego

ζ [kg/dm³] – średnia gęstość właściwa czynnika grzewczego (dla wody o temp. 60°C – 0,98)

Przykład obliczania pojemności zasobnika ciepła (buforu)

Założenia:

- moc całkowita (szczytowa) $P_{\text{max}} = 546 \text{ kW}$
- przewidywany czas trwania szczytu poboru c.w. – $T = 0,5 \text{ h} = 1800 \text{ sek}$
- stopień pokrycia mocy szczytowej z zasobnika – $\lambda = 25\%$
- różnica temperatur zasilania i powrotu w okresie intensywnego poboru c.w.u. – $\Delta t = 40 \text{ }^\circ\text{C}$

Stąd pojemność bufora

$$V_{\text{obl}} = (546 \cdot 1800 \cdot 0,25) : (4,18 \cdot 40 \cdot 0,98) = 1499 [\text{dm}^3]$$

Od tak wyliczonej pojemności należy odjąć pojemność wodną poziomów i pionów zasilających – „gorących”, które stanowią samoistny bufor energii cieplnej.

W przykładowym budynku zastosowano 2 zasobniki o pojemności 600 dm³ każdy.

Powiększenie średnic poziomów i pionów zasilających (zwiększenie ich pojemności) może całkowicie wyeliminować konieczność stosowania zasobników (buforów).

ZREDUKOWANA MOC KOTŁÓW LUB MOCY ZAMÓWIONEJ Z SIECI

$$P_{red} = P_{max} \cdot (1-\lambda) [kW]$$

Przykład redukcji mocy

W przykładowym budynku, dzięki zastosowaniu buforów, realne zapotrzebowanie na moc wyniesie:

$$P_{red} = 546 \cdot (1 - 0,25) = 410[kW]$$

MOSTKI TERMOSTATYCZNE

Celem zapobieżeniu stygnięciu pionów na ich zakończeniach niezbędne są mostki termostatyczne MT15 wyregulowane na temperaturę 3 - 5°C niższą niż minimalna temperatura zasilania instalacji (*mostki termostatyczne - patrz katalog produktów*).