

Bydgoszcz, grudzień 2016 r.

Założenia techniczno - eksploatacyjne do projektu węzła cieplnego wielofunkcyjnego

1. Parametry wody sieciowej i instalacyjnej, ciśnienie dyspozycyjne.

1.1. Do obliczeń przyjmować parametry wody sieciowej zmienne szczytowo 130/60°C w sezonie grzewczym, stałe 70/35°C w lecie.

1.2. Ciśnienie do wykorzystania po stronie sieciowej dla węzła cieplnego przyjąć w wielkości 100 kPa. Dla obiektów typu budynki mieszkalne jednorodzinne ciśnienie do wykorzystania po stronie sieciowej na poziomie 40 kPa.

1.3. Całkowite opory instalacji wewnętrznej łącznie z elementami instalacji znajdującymi się w węźle cieplnym nie powinny przekraczać 60 kPa.

2. Rodzaj węzła cieplnego i system podłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej.

2.1. Podłączenie węzła cieplnego do miejskiej sieci ciepłowniczej tylko pośrednie.

2.2. Do projektowania należy stosować wymienniki ciepła płytowe: lutowane miedzią, ze stali nierdzewnej lub skręcane.

Nie dopuszcza się stosowania wymienników płytowych lutowanych miedzią w przypadku wykonania instalacji ciepłej wody użytkowej w technologii rur stalowych ocynkowanych.

Dopuszcza się stosowanie wymienników płytowych skręcanych tam, gdzie ze względu na moc cieplną nie ma możliwości doboru wymiennika lutowanego.

Wymagania techniczne dla wymienników ciepła stosowanych w miejskim systemie ciepłowniczym: ciśnienie nominalne $p_n = 1,6$ MPa, odporność termiczna 130°C.

2.3. Dla ciepłej wody użytkowej należy projektować wymienniki w układzie jednostopniowym (dla węzłów o mocy $N_{cw} \leq 100$ kW) lub dwustopniowym (dla węzłów o mocy $N_{cw} > 100$ kW). Dla układu dwustopniowego zaleca się stosować wymienniki płytowe w układzie z sześcioma króćcami (dwa stopnie w jednym wymienniku).

Wymienniki ciepła w obiegu c.w.u. winny zapewniać uzyskanie temperatury ciepłej wody użytkowej na poziomie co najmniej 55°C w warunkach ich doboru.

2.4. W przypadku instalacji wewnętrznej zawierającej roztwór glikolu stosować w celu separacji czynnika dwa odrębne wymienniki ciepła lub wymiennik ciepła o podwójnych ściankach.

2.5. Dla układu ciepłej wody użytkowej należy stosować stabilizatory c.w.u. o pojemności $V = 300 \text{ dm}^3$.

2.6. Dla potrzeb układów c.t., szczególnie w przypadku odbiorów ciepła o dużej zmienności mocy w czasie, należy stosować oddzielny zestaw wymienników ciepła.

2.7. Węzły cieplne projektować jako węzły kompaktowe. Rozmiary węzła kompaktowego powinny umożliwiać transport urządzenia przez istniejące otwory drzwiowe. Dopuszcza się dostawę węzła kompaktowego w częściach, z montażem w pomieszczeniu węzła.

3. Wyposażenie kompleksowe węzła.

3.1. Armatura odcinająca.

Strona pierwotna - projektować pierwsze zawory odcinające tylko jako kulowe kołnierzowe na ciśnienie $p_n = 2,5 \text{ MPa}$, pozostałe zawory jako kulowe spawane na ciśnienie $p_n = 1,6 \text{ MPa}$.

Strona wtórna - cała armatura odcinająca na ciśnienie $p_n = 1,0 \text{ MPa}$. Zawory odcinające instalacje wewnętrzne obiektu jako zawory kulowe kołnierzowe.

3.2. Pompy obiegowe i cyrkulacyjne.

Stosować pompy energooszczędne, bezdławnicowe, regulowane elektronicznie z wbudowaną przetwornicą częstotliwości.

Należy stosować pompy pojedyncze.

Montaż pomp obiegowych c.o. i c.t. na przewodzie zasilającym.

Dla układów ciepłej wody użytkowej stosować pompy cyrkulacyjne z korpusem wykonanym ze stali nierdzewnej lub brązu.

3.3. Regulatory różnicy ciśnień.

Stosować regulatory różnicy ciśnień, montowane na przewodzie powrotnym. Dopuszcza się stosowanie regulatorów różnicy ciśnień montowanych na przewodzie zasilającym tylko w przypadku, gdy warunki ciśnień panujących w sieci ciepłowniczej wymagają takiego rozwiązania (określone rejony miasta Bydgoszczy).

3.4. Aparatura kontrolno - pomiarowa.

Do celów rozliczeniowych należy projektować główne liczniki ciepła, mierzące całkowitą energię na cele c.o. + c.w.u. + c.t.

Należy projektować ciepłomierze z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu, z opcją zdalnego odczytu. Montaż przetwornika przepływu na rurociągu przeciwnym w stosunku do

zaprojektowanego zaworu różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu. Czujniki temperatury lokalizować możliwie jak najbliżej głównych zaworów odcinających.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, w przypadku budynku mieszkalnego wielorodzinnego, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej należy stosować dodatkowe urządzenia do pomiaru ilości ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Pomiar ciśnienia i temperatury:

Strona pierwotna - manometry z zakresem 0 - 1,6 MPa, termometry 0-150°C.

Strona wtórna - manometry z zakresem 0 - 1,0 MPa, termometry 0-120°C.

Stosowanie termomanometrów dopuszcza się tylko po stronie wtórnej.

3.5. Filtry i filtroadmulniki.

Strona pierwotna – za układem pomiarowym do średnicy DN80 stosować filtry siatkowe kołnierzowe, powyżej tej średnicy filtroadmulniki z połączeniem kołnierzowym.

Strona wtórna – na powrocie z instalacji do średnicy DN65 stosować filtry siatkowe kołnierzowe, powyżej tej średnicy filtroadmulniki z połączeniem kołnierzowym.

3.6. Układy automatycznej regulacji temperatury.

Układy automatycznej regulacji temperatury powinny spełniać następujące funkcje:

- regulacja pogodowa temperatury zasilania instalacji c.o. i c.t.
- regulacja stałowartościowa temperatury ciepłej wody użytkowej.

Stosować zawory regulacyjne z napędem (siłownikiem). Siłowniki elektryczne zaworów regulacyjnych muszą być wyposażone w funkcję automatycznego zamykania zaworu w przypadku zaniku napięcia zasilającego.

Zaleca się stosowanie układów automatycznej regulacji umożliwiających pokrywanie szczytowego zapotrzebowania ciepła na cele c.w. kosztem osłabienia c.o.- priorytet c.w.

Na przewodzie powrotnym z wymiennika c.w.u. po stronie wysokich parametrów zamontować zawór regulacyjny z czujnikiem umieszczonym na wyjściu c.w.u. z wymiennika II stopnia lub w przypadku układu jednostopniowego na wyjściu ciepłej wody z wymiennika. Maksymalna temperatura c.w.u. nie może przekraczać 60°C.

3.7. Urządzenia zabezpieczające przed wzrostem ciśnienia.

Zabezpieczenie instalacji odbiorczych centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, wentylacji / klimatyzacji, musi być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Dla instalacji odbiorczych pracujących w układzie zamkniętym stosować zabezpieczenia w postaci naczynia wzbiorczego przeponowego oraz zaworu bezpieczeństwa.

Wymagany jest reduktor ciśnienia na dopływie zimnej wody z sieci wodociągowej, montowany przed wymiennikiem c.w.u.

3.8. Uzupelnianie i napelnianie zladu instalacyjnego.

Uzupelnianie zladu instalacyjnego projektowac z powrotu sieci cieplnej wysokiego parametru, za pomoca ukkladow ręcznych.

Uklad uzupelniania zladu wyposazyc w zawory odcinajace, wodomierz i filtr siatkowy.

4. Pozostale wymogi.

Dodatkowo obowiazuja nastepujace dokumenty:

- Wytyczne dla pomieszczeń węzłów cieplnych.
- Schematy węzłów cieplnych.

Kierownik
Dział Inżynierii i Techniki
[Signature]
.....

Wytyczne dla węzłów cieplnych /Branża elektryczna/

1. Dla każdego węzła należy zaprojektować osobne zasilanie i pomiar energii elektrycznej na podstawie aktualnych warunków przyłączeniowych wydanych przez ENEA S.A. Rejon Dystrybucji Bydgoszcz. O warunki przyłączeniowe występuje projektant.
2. Instalację elektryczną zasilającą węzeł cieplny zaprojektować przewodem YDY o minimalnym przekroju 4 mm i zakończyć rozdzielnicą naścienną RWC w węźle z II klasą ochronności, IP55, z listwami przyłączeniowymi (N i PE).
3. Rozdzielnicę RWC powinna zawierać wyłącznik główny zasilania i być zainstalowana w pobliżu wejścia do pomieszczenia węzła.
4. Obok rozdzielnicę zainstalować gniazda 230V oraz 24V.
5. W pomieszczeniu węzła przewidzieć instalację połączeń wyrównawczych, wykonaną płaskownikami ocynkowanymi i podłączoną do instalacji uziemiającej.
6. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim stosować „samoczynne wyłączenie zasilania”, realizowane m. in. przez wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie 30 mA (jeden wyłącznik zabezpiecza jedną pracującą pompę elektroniczną).

7. Zabrania się wprowadzania do węzła ciepłego innych instalacji elektrycznych, teletechnicznych, urządzeń technicznych niezwiązanych z pracą węzła.

8. Należy zaprojektować w węźle oświetlenie świetlówkowe przemysłowe, hermetyczne, o stopniu ochrony IP 65, o natężeniu 200 Lux - wg normy PN-EN 12464-1.

9. Instalację elektryczną węzła zaprojektować w rurkach elektroinstalacyjnych natynkowo oraz w korytkach kablowych „typu Baks”.

Kierownik
Wydziału Elektroenergetycznego

.....
Adam JanczarSKI

KONKORDANTNE PRACE W OBLASTACH
ENERGII I WYMI CIEPLNOŚCI
SocSpA s.c.
Wydział Automatyki, Informatyki
i Techniki Pomiarowej

Bydgoszcz 5.04.2017r

Branża - aparatura kontrolno - pomiarowa i automatyka

Wytyczne w zakresie projektowania

1. Projekt musi być opracowany kompleksowo i zawierać m.in.:
 - obliczenia i dobór zaworów regulacyjnych,
 - ustawienia, konfiguracje i parametry zastosowanych regulatorów
 - szczegółową specyfikację urządzeń,
 - schematy i miejsca zabudowy urządzeń akp i a, w szczególności czujników temperatury, zaworów regulacyjnych,
 - elektryczne schematy montażowe poszczególnych urządzeń,
 - nastawy regulowanych wielkości.
2. Obwód CO wyposażony w czujniki temperatury typu PT 1000:
 - temperatury zewnętrznej typ PT 1000,
 - temperatury zasilania instalacji CO typ PT 1000,
 - temperatury powrotu instalacji CO typ PT 1000,
 - temperatury powrotu za wymiennikiem CO po stronie MSC typ PT 1000
 - ciśnienia na powrocie instalacji CO zakres 4-20mA, 0-0,6 MPa,

Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego należy projektować od strony północnej budynków w miejscach nie podlegających innym wpływom, jak tylko atmosferyczne lub, jeżeli jest to niemożliwe w innym miejscu spełniającym wyżej podane warunki. Wysokość instalowania czujnika winna wynosić ok. 2 + 3 m. i powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi.

3. Obwód CWU wyposażony w czujniki temperatury:
 - temperatura za wymiennikiem CWU typ PT 1000
 - temperatura za stabilizatorem CWU typ PT 1000
 - temperatura cyrkulacji typ PT 1000
4. Instalację AKPi A należy projektować zgodnie z DTR producenta danego urządzenia.
5. Układ sterowania pompą CO i cyrkulacji należy powiązać elektrycznie z elektronicznym regulatorem temperatury. (załącz, wyłącz, automat)
6. Pompę CO i CWU wyposażyć w moduły do transmisji Modbus RTU RS485
7. Należy podłączyć wszystkie licznik ciepła z magistralą M-BUS regulatora węzła cieplnego.
9. Wodomierz uzupełniania podłączyć do licznika ciepła lub poprzez M-Bus do regulatora
10. Regulatory w węzłach należących do KPEC powinny współpracować z systemem nadrzędnym przedsiębiorstwa protokołem Modbus TCP.
11. Regulatory w węzłach należących do KPEC powinny odczytywać dane co najmniej z 3 liczników ciepła poprzez magistrale M-BUS.
12. W węzłach należących do KPEC należy zamontować czujnik ruchu i podłączyć do odpowiedniego wejścia regulatora.
13. W celu zdalnego rejestrowania i kontrolowania parametrów nośnika ciepła należy zamontować gniazdo 230 V AC oraz konwerter Modbus TCP i Modbus RTU współpracujący z systemem telemetrycznym KPEC.
14. Należy zaprojektować gniazdo komputerowe podłączone do głównego punktu dystrybucyjnego internetu.

K I E P C W Y J K
Wydział Automatyki, Informatyki
i Techniki Pomiarowej
mgr inż. Maciej Kosiak

Wytyczne dla pomieszczeń węzłów ciepłych.

1. Pomieszczenie przeznaczone na zainstalowanie w nim urządzeń technologiczno-energetycznych węzła ciepłego, zwane dalej pomieszczeniem węzła, musi odpowiadać wymaganiom określonym w:
 - a) Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.);
 - b) Polskiej Normie PN-B-02423:1999.
2. Lokalizacja węzła ciepłego w wydzielonym pomieszczeniu, przeznaczonym tylko na potrzeby węzła ciepłego. Pomieszczenie powinno być zlokalizowane przy ścianie zewnętrznej budynku, od strony wejścia projektowanego przyłącza ciepłowniczego zasilającego obiekt, na poziomie piwnic. Wszelkie odstępstwa od niniejszych założeń należy uzgadniać w KPEC Sp. z o.o. W przypadku usytuowania węzła ciepłego w innym miejscu niż przy ścianie zewnętrznej budynku, od strony przyłącza, należy ustanowić nieodpłatną służebność gruntową na rzecz KPEC z tytułu prowadzenia przyłącza przez kubaturę budynku.
3. Do węzła ciepłego zapewnić bezpośredni oraz całodobowy dostęp osobom obsługującym urządzenia węzła ciepłego. Jeżeli obiekt nie jest przeznaczony do stałego przebywania ludzi lub nie ma stałego dozoru, należy wykonać do pomieszczenia węzła wejście bezpośrednie z zewnątrz.
4. Pomieszczenie węzła musi być wyposażone w wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną. Krotność wentylacji w pomieszczeniu węzła powinna zapewniać nie przekraczanie temperatury $+25^{\circ}\text{C}$ w okresie zimowym oraz $+35^{\circ}\text{C}$ w okresie letnim. W uzasadnionych technicznie przypadkach może być zastosowana wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna.
5. Pomieszczenie węzła musi być wyposażone w kanalizację grawitacyjną. Odwodnienie do kanalizacji przez wpusty podłogowe włączone do studzienki schładzającej. Spadek w posadzce wyprofilować w kierunku wpustów podłogowych lub studzienki schładzającej. Odptyw musi być zasyfonowany i powinien być zabezpieczony przed cofnięciem się ścieków w przypadku włączenia do kanalizacji ogólnospławnej. W uzasadnionych technicznie przypadkach może być zastosowane odwodnienie pompowe do wody gorącej.
6. Posadzkę i ściany do wysokości min. 2,0m wykonać jako powierzchnie zmywalne.
7. Zaleca się aby minimalna wysokość pomieszczenia węzła wynosiła:
 - 2,0 m dla węzłów o całkowitej mocy maksymalnej $\leq 75,0$ kW (domki jednorodzinne);
 - 2,2 m dla węzłów o całkowitej mocy maksymalnej $75,0 \div 500,0$ kW łącznie;
 - 2,5 m dla węzłów o całkowitej mocy maksymalnej $> 500,0$ kW.
8. Minimalna powierzchnia pomieszczeń przeznaczonych na dwufunkcyjne węzły ciepłe, w zależności od mocy powinna wynosić:
 - do 150 kW – 10m^2 ,
 - $150 \div 500$ kW – 15m^2 ,
 - powyżej 500 kW – 20m^2 .Dla każdej dodatkowej funkcji (c.t. i inne) podane wyżej powierzchnie należy zwiększyć o 5m^2 na każdą funkcję.
9. Zamknięcie pomieszczenia węzła drzwiami o wymiarach nie mniejszych niż $0,8\text{m} \times 2,0\text{m}$, a jeżeli to możliwe $0,9\text{m} \times 2,0\text{m}$ otwieranymi na zewnątrz pomieszczenia, jednoskrzydłowe, stalowe lub oblachowane z obu stron, zabezpieczone przed włamaniem i zamykane na zamek patentowy z kompletem kluczy.
10. Droga komunikacyjna do węzła powinna mieć oświetlenie elektryczne oraz mieć co najmniej: szerokość 1,0m oraz wysokość 2,2m

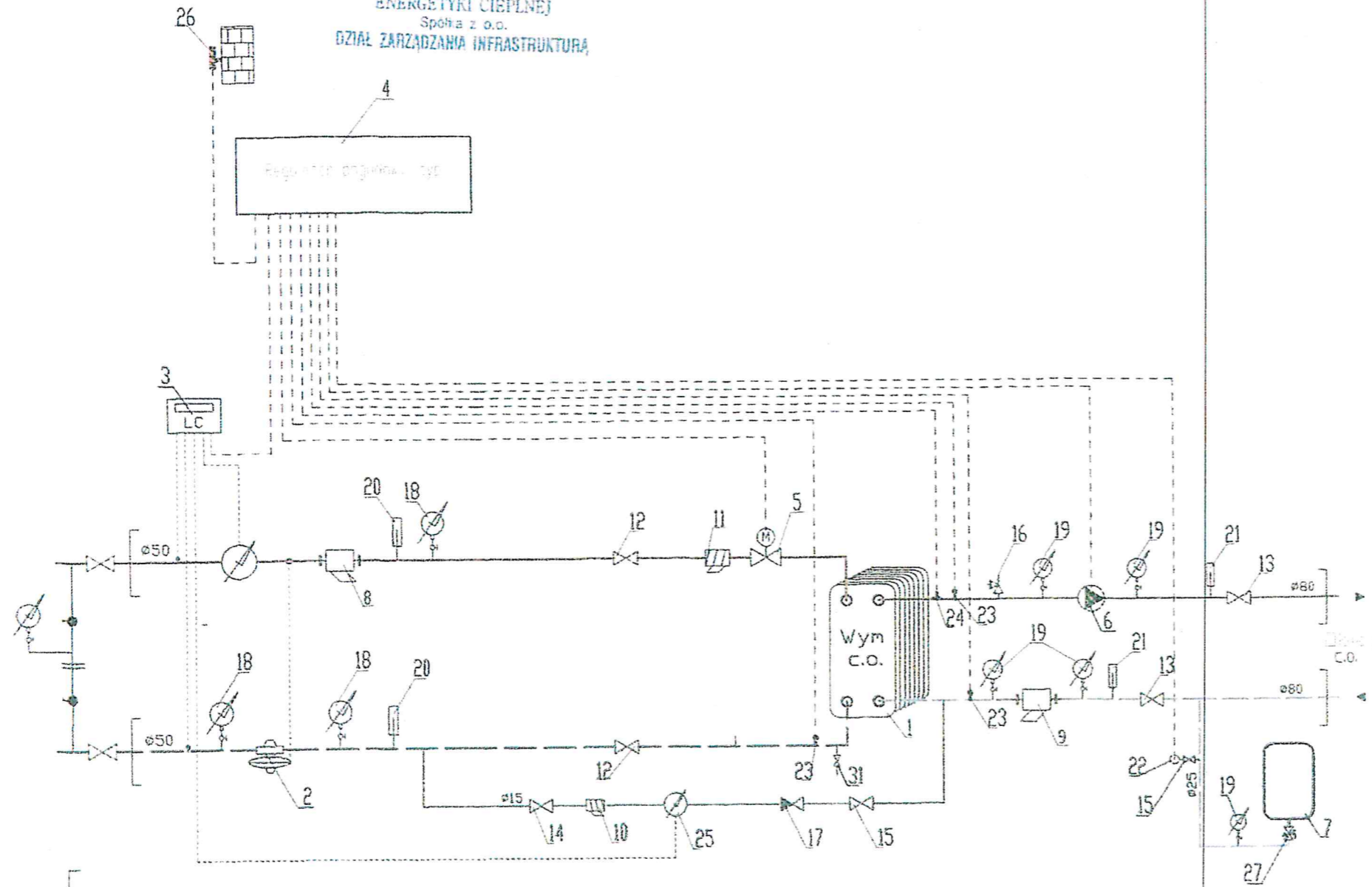
11. Okna do pomieszczenia węzła ciepłego należy okratować (nie dotyczy pomieszczeń, w których węzły ciepłe nie są majątkiem KPEC).
12. Wprowadzić bednarke uziemiającą ocynkowaną o przekroju min. 25 x 3mm i pozostawić nadmiar o długości min. 1,5mb.
13. Wprowadzić przewód zasilający i pozostawić nadmiar pozwalający na podłączenie rozdzielnic elektrycznej węzła. Dokładna lokalizacja i przekrój przewodu zgodnie z projektem instalacji elektrycznych budynku, jednak przekrój przewodu nie może być mniejszy niż 4mm², rodzaj przewodu YDYżo.
14. Wykonać wprowadzenie i wyprowadzenie instalacji wewnętrznych o średnicach wg uzgodnionego przez KPEC projektu instalacji wewnętrznych (c.o., c.w.u., c.t.) i zakończyć zaworami lub doprowadzić do rozdzielaczy jeżeli usytuowane są w pomieszczeniu węzła, bądź doprowadzić do pierwszych zaworów odcinających od strony węzła. Lokalizacja w uzgodnieniu z KPEC Sp. z o.o.
15. Usytuowanie wszelkich urządzeń ciepłowniczych węzła zgodnie z normą PN-B-02423:1999 oraz zaleceniami producentów urządzeń zawartych w DTR.
16. Wszystkie urządzenia i elementy węzła powinny być rozmieszczone z uwzględnieniem wymagań i zaleceń producenta urządzeń zawartych w DTR oraz z uwzględnieniem wymagań normy.
17. Usytuowanie urządzeń w węźle nie może utrudniać dostępu do innych elementów węzła oraz do elementów innych instalacji.

Kierownik
Biuro Zarządzania Infrastrukturą

[Signature]
mgr inż. *[Name]*

.....

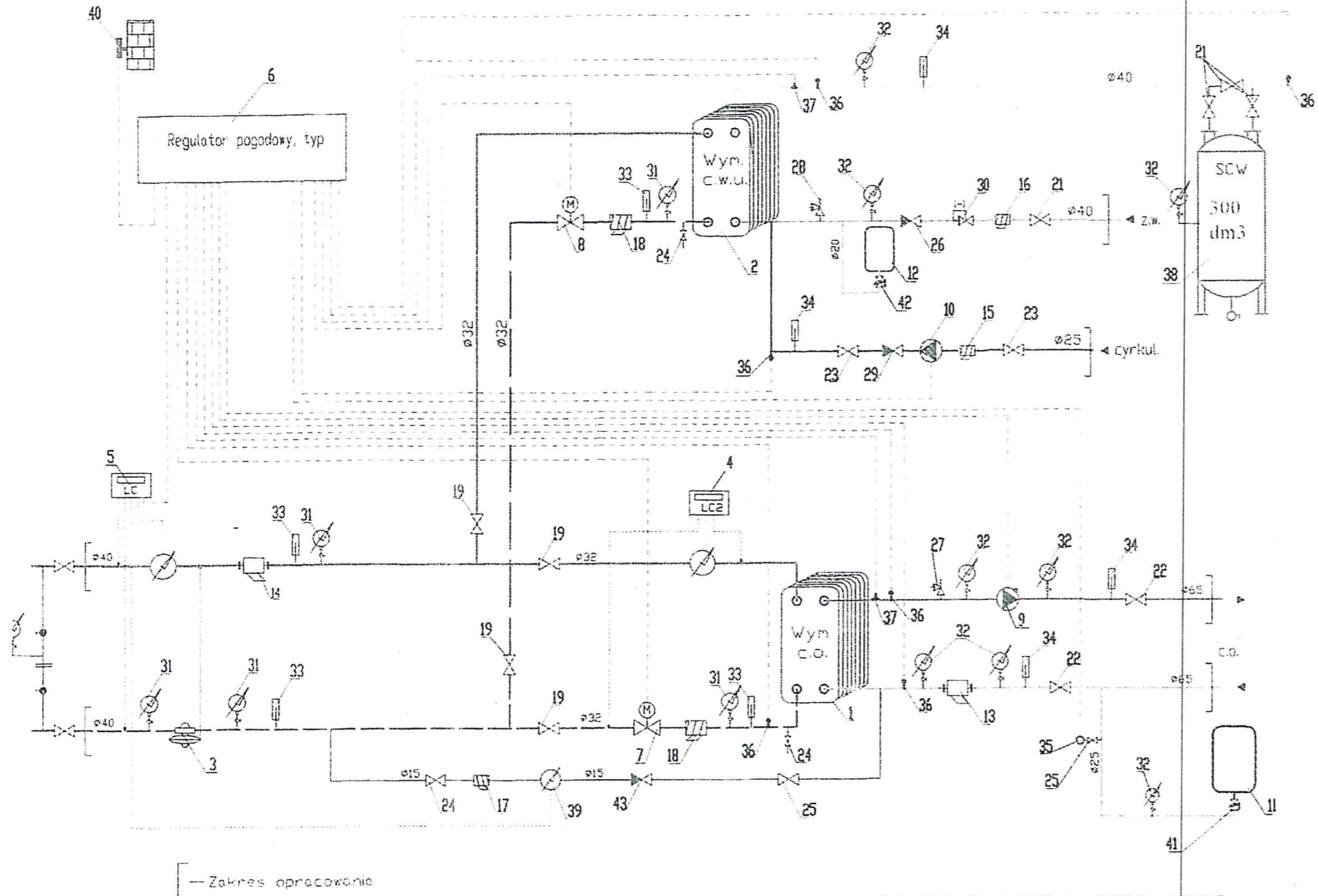
KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPLNEJ
Spółka z o.o.
DZIAŁ ZARZĄDZANIA INFRASTRUKTURĄ



SCHEMAT WEZŁA CIEPLNEGO
JEDNOFUNKCYJNY,

lpm rys.	Nazwa urządzenia	Ilość	Jedn. Opis
1	Wymiennik ciepła c.o.	1 szt.	typ...
2	Regulator różnicy ogr. przepł. ... bar	1 kpl.	typ...Kvs...DN...
3	Uzłwik ciepła - główny	1 szt.	utrudziwkowy...DN...
4	Regulator pogodowy	1 szt.	typ...
5	Zestaw regulacyjny c.o.2 składowy	1 kpl.	typ...Kvs...DN...składowy typ...
6	Pompa c.o. + moduł CIP210	1 szt.	typ...230V
7	Naczynie przeponowe c.o.	1 szt.	typ...
8	Filtr siatkowy kolimacyjny - żelaz	1 szt.	typ...PN... DN...
9	Filtr siatkowy kolimacyjny - c.o.	1 szt.	PN... DN...
10	Filtr siatkowy skośny (uzup.)	1 szt.	PN... DN...
11	Filtr siatkowy skośny c.o.	1 szt.	PN... DN...
12	Zestaw odciążający żelaz	2 szt.	PN... DN...
13	Zestaw odciążający c.o.	2 szt.	PN... DN...
14	Zestaw odciążający uzup. i spust	1 szt.	PN... DN...
15	Zestaw odciążający uzup.	1 szt.	PN... DN...
16	Zestaw bezpieczeństwa c.o.	1 szt.	typ... bar
17	Zestaw zerotowy	1 szt.	typ... DN... PN...
18	Manometr z kurkiem manometrycznym	2 kpl.	P=0-1,6MPa
19	Manometr z kurkiem manometrycznym	5 kpl.	P=0-1,0MPa
20	Termometr techniczny	2 szt.	T = 0 - 150°C
21	Termometr techniczny	2 szt.	T = 0 - 100°C
22	Przetwornik ciśnienia	1 szt.	typ...
23	Czujnik temp. zerotowy	3 szt.	typ...
24	Termostat zabezpieczający	1 szt.	typ...
25	Wodowierz	1 szt.	typ... DN...
26	Czujnik temp. rezerwowy	1 szt.	typ...
27	Zestaw szybkozłącza do naczynia	12 szt.	DN... PN...

Kierownik
Dział Zarządzania Infrastrukturą
[Signature]



SCHEMAT WĘZŁA CIEPLNEGO
DWUFUNKCYJNY (C.O. + C.W.U.)
jednostopniowy

l.p. rys.	Nazwa urządzenia	Rozm.	Jedn.	Opis
1	Wymiennik ciepła c.o.	1	szt.	typ...
2	Wymiennik ciepła c.w.	1	szt.	typ...
3	Regulator różnicy obj. przepł. (nadres.) bar	1	kgł	typ... Kvs... DN...
4	Uzmiar ciepła LC2	1	szt.	ustraszeniowy... DN... DN...
5	Uzmiar ciepła słonny	1	szt.	ustraszeniowy... DN... DN...
6	Regulator pogodowy	1	szt.	typ... Kvs...
7	Zawór regulacyjny c.o. słonny	1	kgł	typ... Kvs... DN...
8	Zawór regulacyjny c.w. z siłownikiem	1	kgł	typ... Kvs... DN...
9	Pompa c.o. + moduł CIM 200	1	szt.	typ... 230V
10	Pompa cyrkulacyjna	1	szt.	typ... 230V
11	Mocznik przesłony	1	szt.	typ...
12	Mocznik przesłony	1	szt.	typ...
13	Filtr siatkowy słonny	1	szt.	typ... DN... DN...
14	Filtr siatkowy kolimowany - zast.	1	szt.	typ... DN... DN...
15	Filtr siatkowy słonny cyrk.	1	szt.	DN... DN...
16	Filtr siatkowy słonny zw.	1	szt.	DN... DN...
17	Filtr siatkowy słonny (uzar.)	1	szt.	DN... DN...
18	Filtr siatkowy słonny c.o.	2	szt.	DN... DN...
19	Zawór odcięcia c.o. i c.w.	4	szt.	DN... DN...
20	Zawór odcięcia zw. + c.w.	4	szt.	DN... DN...
21	Zawór odcięcia c.o.	2	szt.	DN... DN...
22	Zawór odcięcia rufowy	2	szt.	DN... DN...
23	Zawór odcięcia użup. i snust	5	szt.	DN... DN... DN...
24	Zawór odcięcia	2	szt.	DN... DN...
25	Zawór antyzwarciwy rufowy	1	szt.	typ... DN...
26	Zawór bezpieczeństwa c.o.	1	szt.	typ... DN... DN... bar
27	Zawór bezpieczeństwa c.w.	1	szt.	typ... DN... DN... bar
28	Zawór zwrotny cyrk.	1	szt.	DN... DN...
29	Regulator ciśnienia	1	szt.	typ... DN... DN...
30	Manometr z skalią nanometryczną	5	kgł	P-02-1,0%
31	Manometr z skalią nanometryczną	8	kgł	P-02-1,0%
32	Termometr techniczny	4	szt.	T = 0... 120K
33	Termometr techniczny	4	szt.	T = 0... 120K
34	Przetwornik ciśnienia	1	szt.	typ...
35	Czujnik temp.	6	szt.	typ...
36	Termostat zabezpieczający	2	szt.	typ...
37	Statystator DWU	1	szt.	typ... max 300K
38	Wacownik	1	szt.	typ... DN...
39	Czujnik temp. zewnętrzny	1	szt.	typ...
40	Zawór sygnalizacyjny c.o. nadciśn.	1	szt.	DN... DN...
41	Zawór sygnalizacyjny c.w. nadciśn.	1	szt.	DN... DN...
42	Zawór zwrotny	1	szt.	DN... DN...

Kierownik
Dział Zarządzania Infrastrukturą
[Signature]
mgr inż. Michał Hęgiel