

I. Budowa ramy węzła.

1. Wykonanie modułowe wielkość jednego modułu max długość 1,2 m
2. Wielokrotność modułów łączona z sobą za pomocą połączeń śrubowych.
3. Łatwy demontaż i rozłączność z jednoczesnym zagwarantowaniem stabilności urządzeń.
4. Możliwość transportu wózkiem widłowym lub paletowym.
5. Regulowane stopy konstrukcji ramy do wypoziomowania modułów.
6. Ramę węzła wykonać, jako zespoloną i spełniającą wymagania bezpieczeństwa konstrukcji.
7. Urządzenia i rurociągi w węźle kompaktowym powinny być zamontowane i umocowane do ramy węzła tak, aby nie przenosiły drgania na instalacje.
8. Konstrukcja nośna węzła kompaktowego powinna być tak skonstruowana, aby przy zdemontowaniu poszczególnych elementów nie została naruszona stabilność pozostałych urządzeń i rurociągów; elementy technologiczne (urządzenia, armatura i rurociągi) nie mogą pełnić funkcji elementów wsporczych,
9. Wymiennik o wadze ponad 15 kg wyposażyć w oddzielną podstawę.
10. Elementy węzła muszą zostać pomalowane farbą antykorozyjną i emalią odporną na temperaturę 150°C. Malowanie powinno obejmować całość powierzchni konstrukcji i rurociągów oraz kształtek.
11. W węźle należy zastosować manometry o średnicy tarczy 80 mm i klasie <math><1,6</math>. Należy zastosować oddzielny manometr dla każdego punktu pomiarowego.

II. Urządzenia.

1. Rurociągi przyłączeniowe pomp lub kolektorów zestawów pompowych mocować do konstrukcji uchwytami elastycznymi.
2. Wymienniki ciepła należy dobrać z uwzględnieniem wyliczonych przepływów oporów przez króćce. Zachować spadki ciśnień do 20 kPa. Wymienniki dla ciepłej wody użytkowej powinny być lutowane materiałem nierdzewnym lub miedzią.
3. Pompa cyrkulacyjna c.w.u. z własną trzystopniową regulacją prędkości obrotowej.
4. Pompy obiegowe - elektroniczne pompy z własną płynną i automatyczną regulacją ciśnienia.
5. Rurociągi wysokiej strony na zasilania przed odmulaczem i na powrocie - wyposażyć w dodatkowe przyłącza do pomiaru ciśnienia z zaworem M20x1,5. Rurociągi na wyjściu po niskiej stronie wyposażyć w króćce umożliwiające podłączenie przetworników ciśnienia.

III. Instalacja elektryczna węzła.

1. W projekcie przewidzieć numerację wszystkich potencjałów (oznaczniki na przewodach) oraz listew zaciskowych i urządzeń.
2. Rozdzielić na listwach obwody elektryczne siłowe, sterownicze i pomiarowe.
3. Rozdzielnicę wykonać zgodnie z projektem, schemat powykonawczy umieścić wewnątrz rozdzielnicy wraz z instrukcją obsługi rozdzielnicy oraz instrukcją fabryczną dołączoną do regulatora.
4. Podłączać jeden przewód pod jeden zacisk.
5. Rozdzielnicę montować na konstrukcji węzła w sposób trwały, na sztywno z zachowaniem swobodnego dostępu do wnętrza.
6. Rozdzielnicę montować w miejscu niestwarzającym zagrożenia porażeniem dla obsługi.
7. Rozdzielnica elektryczna powinna posiadać obudowę klasy IP 65 i być wyposażona między innymi w zabezpieczenia: zwarciowe, różnicowo-prądowe ($\Delta I_n=30\text{mA}$), przepięciowe, łączniki pracy pomp, wyłącznik rozdzielnicy. Rozdzielnia ma być wyposażona w dodatkowy obwód umożliwiający zasilanie systemu telemetrii z zabezpieczeniem S301 B6.
8. Przewody do urządzeń i rozdzielnicy wprowadzać przez dławiki przystosowane do mocowania osłon kablowych. Należy przewidzieć dodatkowy dławik w obudowie rozdzielni dla przewodu zasilającego telemetrię.
9. Instalację elektryczną prowadzić po konstrukcji węzła w korytkach kablowych lub rurkach osłonowych. Stosować rurkę osłonową giętką typu Peszel na podejściach do urządzeń i rozdzielnicy.
10. Na każdym module węzła wykonać złącze uziemiające montowane na konstrukcji w celu sprowadzenia w jeden punkt i wyrównania potencjałów elektrycznych.
11. *Zamawiający dopuszcza dla „małych” węzłów np. wiszących, o moc <math><60\text{ kW}</math>, po wcześniejszych uzgodnieniach, zastosowanie innych uproszczonych rozwiązań instalacji elektrycznej pod warunkiem, że spełniają stosowne przepisy i normy.*

IV. Zalecenia ogólne:

1. Konstrukcja i urządzenia zastosowane w węźle muszą spełniać Unijne standardy jakościowe i bezpieczeństwa.

Parametry techniczne pracy węzłów

- temperatura wody sieciowej – w sezonie grzewczym 130/70 °C; w okresie letnim 70/42 °C
- ciśnienie wody sieciowej w źródle ciepła=0,8/0,4 MPa,
- ciśnienie dyspozycyjne w miejscu podłączenia węzła=0,2-0,35 MPa,
- temperatura wody w instalacji c.o. – 90/70 °C,
- temperatura wody użytkowej w punktach odbioru – 55 °C,
- układ zasilania elektrycznego 1-fazowy.

Dostawa węzłów ma być wykonana do siedziby MZEC lub bezpośrednio do wymiennikowni.

Specyfikacja techniczna węzłów

W węźle należy zastosować:

1. wymienniki płytowe, (dla c.w.u. powinny być lutowane materiałem nierdzewnym, warunkowo dopuszczone jest lutowanie miedzią), spadek ciśnienia <20 kPa,
2. automatykę pogodową (Siemens, Danfoss, Samson), układ regulacji musi składać się z regulatora mikroprocesorowego, kompletu czujników temperatury, zaworów regulacyjnych z siłownikiem i termostatów zabezpieczających c.w.u. oraz umożliwiać zastosowanie priorytetu ciepłej wody użytkowej, regulator powinien być zamontowany w rozdzielnicy.
3. regulator (klucz) musi zapewnić komunikację z systemem telemetrii firmy Vector,
4. liczniki ciepła (główny i podlicznik dla c.o. w węzłach dwufunkcyjnych)- wstawka pod przetwornik Ultraflow (Kamstrup), umożliwiającą montaż poprzez półrubunki wkręcane (nie dotyczy liczników z przyłączami kołnierзовymi)
5. regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu (preferowany regulator różnicy ciśnień i przepływu) bezpośredniego działania z regulowaną wartością zadaną, PN 25,
6. naczynie wzbiorcze przeponowe,
7. filtrodumulacz magnetyczny po stronie wysokich parametrów, filtr siatkowy z złączem gwintowany po stronie niskich parametrów c.o.
8. zawory odcinające po stronie wysokich parametrów – zawory kulowe kołnierżowe,
9. pompy elektroniczne (Grundfoss, Wilo, LFP),
- 10.izolację ciepłochronną,
- 11.szafkę sterującą, zabudowaną na konstrukcji węzła,
- 12.zawory bezpieczeństwa,
- 13.ochronę różnicowo-prądową,
- 14.ochronę przepięciową,
- 15.konstrukcja węzła kompaktowa.

Projekt technologiczno-instalacyjny węzła musi zawierać między innymi:

1. dokumentację techniczną obejmującą:
 - obliczenia i rysunki niezbędne dla UDT, w wersji elektronicznej i papierowej 3 kpl. (wersja elektroniczna powinna być edytowalna [.doc i .dwg] oraz dodatkowo zapisana w wersji pdf,
 - niezbędne wyliczenia i obliczenia parametrów urządzeń, które zostaną zamontowane w projektowanym węźle,
 - model węzła 3D z wymiarami (z podziałem na moduły – w przypadku budowy modułowej),
 - opis urządzeń, które zostaną zamontowane w węźle oraz karty katalogowe urządzeń,
 - rzut poziomy pomieszczenia węzła z zaznaczeniem rozmieszczenia podstawowych obiektów,
2. dokumentację technologiczną – obejmującą układ technologiczny węzła oraz dobór urządzeń takich jak: wymienniki, zawory bezpieczeństwa, naczynie wzbiorcze, pompy,
3. dokumentację instalacyjną – schematy instalacji obejmujące połączenia węzła hydraulicznie po stronie wysokich i niskich parametrów oraz zasilenie elektryczne węzła, schemat elektryczny węzła, itp.
4. instrukcje eksploatacji,
5. wymagane i zgodne z obowiązującymi przepisami: dopuszczenia, certyfikaty, deklaracje zgodności - dla stosowanych urządzeń i instalacji,
6. specyfikację techniczną zaproponowanego węzła (schemat + zestawienie zastosowanych materiałów i urządzeń),
7. kartę gwarancyjną na dostarczony węzeł.

Obliczenia i dobór urządzeń węzła winny być wykonane przez osobę posiadającą stosowne uprawnienia budowlane.

Szczegółowe wytyczne do budowy węzłów oraz szczegółowa specyfikacja materiałowa opisane są w Załącznikach:

Załącznik nr 1 „Wytyczne budowy kompaktowego węzła ciepłowni”,

Załącznik nr 2 „Wykaz dopuszczalnych urządzeń do stosowania w węzłach ciepłych i module przyłączeniowym”.

Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	Producent	
MODUŁ PRZYŁĄCZENIOWY WĘZŁA CIEPLNEGO			
Zawory odcinające (główne zawory odcinające węzła ciepłego)	JIP kohnierzowy	połączenia kohnierzowe, PN25	
	Naval kohnierzowy		
	DZT kohnierzowy		
	WKC kohnierzowy		
		DANFOSS	
		NAVAL	
		BROEN	
		EFAR	
UKŁAD ROZLICZENIOWO-POMIAROWY			
Regulator różnicy ciśnień i przepływu (lub ograniczenia przepływu)	VSG519L	połączenia gwintowane do DN32, powyżej DN32 kohnierzowe; PN25	
	AVPQ, AVPB		
	46-7, 42-37 lub 39, 42-34, 46-6		
		SIEMENS	
		DANFOSS	
		SAMSON	
Licznik ciepła	Mulical 602, ultraflow 65-S	do DN40 włącznie połączenia gwintowane - powyżej DN40 połączenia kohnierzowe	KAMSTRUP
WĘZŁY CIEPLNE			
Wymienniki ciepła z izolacją i podstawą (podstawa wymagana przy wymienniku przekraczającym wagę 15kg)	lutowany	wymienniki lutowane, materiał płyty stal AISI316L, PN 25	
	lutowany		
	lutowany		
		DANFOSS	
		SECESPOL	
		ALFA LAVAL	
Zawory odcinające - wysokie parametry	JIP	połączenia kohnierzowe, PN25	
	Naval		
	DZT		
	WKC		
		DANFOSS	
		NAVAL	
		BROEN	
		EFAR	
Zawory odcinające - niskie parametry c.o.	JIP	do DN50 połączenia spawane lub kohnierzowe, powyżej DN50 połączenia kohnierzowe, min.PN16	
	VFY-WH		
	Naval		
	DZT		
		DANFOSS	
		DANFOSS	
		NAVAL	
		BROEN	
		EFAR	
Zawory odcinające - niskie parametry cwu	BVR-DZR	połączenia gwintowane, PN16	
	PERFEXIM		
	GIACOMIN		
	GENEBRE		
	FERRO		
		DANFOSS	
		PERFEXIM	
		GIACOMIN	
		GENEBRE	
		FERRO	
Zawory odcinające - układ stabilizujący-uzupełniający	BVR-DZR	połączenia gwintowane, PN16	
	PERFEXIM		
	GIACOMIN		
	GENEBRE		
	FERRO		
		DANFOSS	
		PERFEXIM	
		GIACOMIN	
		GENEBRE	
		FERRO	
Zawór regulacyjny c.o. i c.w.u.	VM2, VB2	połączenia kohnierzowe PN25, T 150 oC lub gwintowane, PN16, T 150 oC	
	WVF52, WVF53, WVG41		
	3222		
		DANFOSS	
		SIEMENS	
		SAMSON	
Siłownik do zaworów regulacyjnych c.o.	5825-102023	U=230 V, siłowniki wyposażone w sprężynę powrotną	
	AMV 23, AMV 13		
	SKD32.51, SKB32.51, SKC32.61		
		SAMSON	
		DANFOSS	
		SIEMENS	
Siłownik do zaworu regulacyjnego c.w.u.	AMV 33	U=230 V, siłowniki wyposażone w sprężynę powrotną	
	SKD 32.21, 5825-13,		
		DANFOSS	
		SIEMENS	
		SAMSON	
Filtrodmulnik magnetyczny		połączenia kohnierzowe, PN 16	
		Instalmet, Thermo	
		Termen	
		Aulin	
Filtr siatkowy kohnierzowy - niskie parametry (c.o.) (lub filtrodmulnik)	min. 300 oczek/cm2	połączenia gwintowane, PN16	
		POLNA	
		JAFAR	
		DANFOSS	
		ZETKAMA	
Filtr siatkowy gwintowany c.w.u.		połączenia gwintowane, PN16	
		POLNA	
		JAFAR	
		DANFOSS	
		ZETKAMA	
		FERRO	
Pompa obiegowa c.o. i c.w.u.	Poe Mega, Experia 25/60B	z własną automatyczną regulacją obrotów	
	Stratos +Mod. Ext.-Off		
	Magna, ALPHA2 25-60		
		LFP	
		WILO	
		GRUNDFOS	
Pompa cyrkulacyjna cwu	z trzystopniową regulacją prędkości obrotowej	przystosowana do tłoczenia wody pitnej	
		LFP	
		WILO	
		GRUNDFOS	
Zawór bezpieczeństwa c.o.	SYR 1915	-	HANS SASSERATH&CO - KG HUSTY
Zawór bezpieczeństwa cwu	SYR 2115	-	HANS SASSERATH&CO - KG HUSTY
Zawór rozprężny (z zabezpieczeniem naczynia wzbiorczego)	SU	-	REFLEX
Manometr z kurkiem manometr. 3-drog fig. 528 - wysokie parametry	0-16 bar, Średnica=80mm, Klasa <1.6	-	-
Manometr z kurkiem manometr. 3-drog fig. 528 - inst. c.o.	0-10 bar, Średnica=80mm, Klasa <1.6	-	-
Manometr z kurkiem manometr. 3-drog fig. 528 - inst. cwu	0-10 bar, Średnica=80mm, Klasa <1.6	-	-
Termometr prosty techniczny, maszynowy - wysoka strona	zakres temperatury 0-150°-160°C,	-	-
Termometr prosty techniczny, maszynowy - inst. c.o./c.w.u.	zakres temperatury 0-120°C,	-	-
Naczynie wzbiorcze przeponowe z armaturą	typ NG, N	-	REFLEX
Zawór zwrotny - układ stabilizujący-uzupełniający	PN16, gwint wewnętrzny	-	-
Zawór zwrotny - inst. c.o.	PN16, gwint wewnętrzny	-	-
Zawór zwrotny - inst. cwu	PN16, gwint wewnętrzny	-	-
Wodomierz do wody gorącej z nadajnikiem imp.	JS90-NK 10 (Impuls), PN16	połączenia gwintowane	APATOR-POWOGAZ
	Zawór elektromagnetyczny z siłownikiem z obsługą przez regulator elektroniczny - układ stabilizujący-uzupełniający	zawór EV220B + siłownik BE230AS, 220 V	Lub równoważny układ do automatycznego napełniania i stabilizacji instalacji grzewczej np.: Syr 2128, VF05
Przetwornik ciśnienia - uzupełnianie zładu	MBS 3000 zakres: 0 + 10 bar G1/2", 0-10V OT-1	-	DANFOSS, WIKA
Regulator elektroniczny	RVD 235, RVD 245/109, RVD255/109 (RVD265/109 da w. 3 fun.)	z interfejsem RS232 lub RS485 w standardzie Modus RTU	SIEMENS
	5673-1 da c.o. i c.w.u. (5578 da węzłów 3 funkcyjnych)	z interfejsem RS232 lub RS485 w standardzie Modus RTU	SAMSON
	ECL 210 lub 310 c.o. c.w.u. (ECL 310 da węzłów 3 funkcyjnych.)	z interfejsem RS232 lub RS485 w standardzie Modus RTU	DANFOSS
Termostat TR/STW (samoczynne załącz.) co+cwu	ST-1 + kiesz. stal nierdzewna	-	DANFOSS
	RAK-TR.1000B-H + kiesz. stal nierdzewna	-	SIEMENS
Czujnik temp. zewnętrznej	ESMT	-	DANFOSS
	QAC22, QAC31/109	-	SIEMENS
Czujnik temp. zanurzeniowy instalacja c.o.	ESMJ-100	-	DANFOSS
	QAE2120	-	SIEMENS
Czujnik temp. zanurzeniowy instalacja cwu	ESMJ-100	-	DANFOSS
	QAE2120, QAE26.91	-	SIEMENS
Skrzynka elektryczna obudowa	-	IP 65	dostawca węzła kompaktowego
Skrzynka elektryczna	Pianka PUR o grubości minimum 30 mm w płaszczu z folii PCV lub izolacja czarna	zawiera ochronę zwarciową, różnicowo-prądową oraz przepięciową	dostawca węzła kompaktowego
			dostawca węzła kompaktowego

- UWAGI:**
- W przypadku zastosowania urządzeń równoważnych do ww. wymagane jest dostarczenie DTR zastosowanego urządzenia
 - Automatyka - montaż regulatora elektronicznego z regulacją pogodową musi umożliwić obsługę układów c.o. oraz cwu (zawory regulacyjne) oraz zaworu elektromagnetycznego z siłownikiem w układzie stabilizujący-uzupełniający instalację c.o. z dokumentacją techniczną oraz wysokością pomieszczenia docelowego montażu urządzenia oraz wymiarami drogi transportowej węzła do pomieszczenia). Ww. wymiary modułów rozumiane są jako wymiar najbardziej wystającego urządzenia poza ramę węzła
 - Armatura i urządzenia na wysokiej stronie muszą być dopuszczone do pracy w temp. T=150 stC
 - Niska strona c.w.u. wykonana z rur ze stali nierdzewnej
 - Gwarancja - min. 36 miesięcy na kompaktowy węzeł ciepły oraz wszystkie zamontowane w nim urządzenia, rurociągi i armaturę.
 - Termin dostawy - max.6 tygodni od zlecenia Zamawiającego.
 - Pozostałe wymagania:
 - kompletne węzły ciepłe muszą być dostarczane w modułach o wymiarach nie większych niż: długość (120cm); szerokość (zgodnie z dokumentacją techniczną oraz wymiarami drogi transportowej węzła do pomieszczenia); wysokość (zgodnie z dokumentacją techniczną oraz wysokością pomieszczenia docelowego montażu urządzenia oraz wymiarami drogi transportowej węzła do pomieszczenia). Ww. wymiary modułów rozumiane są jako wymiar najbardziej wystającego urządzenia poza ramę węzła
 - izolacja rurociągów - pianka poliuretanowa o grubości minimum 30 mm z płaszczem PCV
- Wzrost dostawcy kompaktnego węzła ciepłego dostawca: DTR wg wymiarów Zamawiającego