

TSE Polska Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Myśliwska 61E/7
80-283 Gdańsk
T: +48 58 732 71 01
F: +48 58 732 71 00
E: biuro@tsepolska.pl
W: www.tsepolska.pl



Nr projektu: 039-2013_PLG Sieci ciepło

Inwestor: PORT LOTNICZY GDAŃSK SP. Z O.O.
80-298 GDAŃSK, UL. SŁOWACKEIGO 200

Inwestycja: Modernizacja głównego węzła ciepłowniczego
w Porcie Lotniczym im. Lecha Wałęsy w Gdańsku

Branża: **INSTALACJE SANITARNE**
Stadium: **PROJEKT WYKONAWCZY**

Nr kartoteki: 039/2013

Nr dokumentu: OPIS TECHNICZNY

Projektant:	Sprawdzający:	Kierownik Projektu:
mgr inż. Paweł Janowicz nr upr. bud. 107/GD/01		mgr inż. Paweł Janowicz nr upr. bud. 107/GD/01

AKTUALNE WYDANIE					
Wydanie:	B	Data:	2013-09-02	Cel wydania:	Projekt Wykonawczy
Podpisy	Projektant		Sprawdzający		Zatwierdzenie
	mgr inż. Paweł Janowicz nr upr. bud. 107/GD/01		mgr inż. Paweł Janowicz		Inwestora (jeśli wymagane)
Instalacje sanitarne					

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	4
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
3. INSTALACJA ZEWNĘTRZNA	4
3.1. OPIS OGÓLNY	4
4. INSTALACJA WEWNĘTRZNA	5
4.1. OPIS OGÓLNY	5
4.2. DEMONTAŻE	5
4.3. OPIS SZCZEGÓŁOWY I OBLICZENIA	5
4.4. WNIOSKI	9
5. SYMULACJA OPORÓW MIEJSCOWYCH DLA POSZCZEGÓLNYCH DZIAŁEK SIECI CIEPŁOWNICZEJ.	10
5.1. SIEĆ ISTNIEJĄCA – PROJEKTOWE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA .	10
5.2. SIEĆ ISTNIEJĄCA – REALNE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA (MOC ZAMÓWIENIOWA) .	12
5.3. PROJEKTOWE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA PO ROZBUDOWIE CARGO	14
5.4. RZECZYWISTE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA PO ROZBUDOWIE CARGO (MOC ZAMÓWIENIOWA) .	16
5.5. PROJEKTOWE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA PO ROZBUDOWIE CARGO I ROZBUDOWIE TERMINAŁA T2	18
5.6. RZECZYWISTE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA PO ROZBUDOWIE CARGO I ROZBUDOWIE TERMINAŁA T2 (MOC ZAMÓWIENIOWA)	20
5.7. PROJEKTOWE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA PO ROZBUDOWIE CARGO I ROZBUDOWIE TERMINAŁA T2 I ZWIĘKSZENIU POBORU CIEPŁA PRZEZ SURUGĘ	23
5.8. WNIOSKI – SYMULACJE	25
6. ZAŁĄCZNIKI I RYSUNKI	25
6.1. CI0G010_SIECI_CIEPLOWNICZE_PLG.PDF	25
6.2. CI0XG01_NOWA_SPINAK_DN100_CARGO.PDF	25
6.3. PBOXPID010_SCHEMAT_STAN_ISTNIEJĄCY.PDF	25
6.4. PBOXPID020_SCHEMAT_DEMONTAŻE.PDF	25
6.5. PBOXPID030 - CT_SCHEMAT_WĘZŁ CIEPŁA.PDF	25
6.6. PBOXPID040 - CT_SCHEMAT_IDEOWY_SIECI_CIEPLOWNICZEJ.PDF	25
6.7. PBOXPID050 - CT_SCHEMAT_WĘZŁ CIEPŁA_CARGO.PDF	25

6.8. ZALACZNIK_NR_1_DANE_WEZLOW_DLA_POSZCZEGOLNYCH_BUDYNKOW_2013-09-02.PDF	25
6.9. ZALACZNIK_NR_2_DANE_HISTORYCZNE_UNICON_ROK2012.2013_CZ1.PDF	25
6.10. ZALACZNIK_NR_2_DANE_HISTORYCZNE_UNICON_ROK2012.2013_CZ2.PDF	25
6.11. ZALACZNIK_NR_5_KARTA_KATALOGOWA_ZAWRÓW_DAL516.PDF	25
6.12. ZALACZNIK_NR_6_2535kW(x2).PDF	25
6.13. ZALACZNIK_NR_7_BAZA_936kW.PDF	25
6.14. ZALACZNIK_NR_8_SURUGA_1000kW.PDF	25
6.15. ZALACZNIK_NR_9_TA-SCOPE.PDF	25
6.16. ZALACZNIK_NR_10_SCHEMAT_WĘZŁ_CIEPŁA_TERMINAL_T2.PDF	25
6.17. ZALACZNIK_NR_11_SCHEMAT_WĘZŁ_CIEPŁA_TERMINAL_T2A.PDF.PDF	25

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Obiekty:	Modernizacja głównego węzła ciepła w Porcie Lotniczym im. Lecha Wałęsy w Gdańsku
Adres:	80-298 Gdańsk, ul. Słowackiego 200, nr ew. działki; 40/6,40/29,39/1,39/2 obręb 25
Inwestor:	Port Lotniczy Sp. z o.o., 80-298 Gdańsk, ul. Słowackiego 200
Stadium:	Projekt Wykonawczy
Biuro projektów:	TSE Polska Sp. z o.o., Sp.k., 80-283 Gdańsk, ul. Myśliwska 61E/7

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy głównego węzła ciepła w Porcie Lotniczym w Gdańsku.

Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje wymianę przewodów Dn65 na nowe Dn100 oraz modernizację węzła cieplnego.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania są:

- umowa z Inwestorem
 - decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
 - inwentaryzacja obiektu
 - projekt do pozwolenia na budowę
 - wytyczne Inwestora dot. projektowania i wykonania instalacji
 - odpowiednie normy i normatywy oraz przepisy prawne
 - dane archiwalne z firmy UNICON
 - Dane archiwalne z Audytu Energetycznego PLG
- (wszelkie pomocnicze dane załączono do dokumentacji jako załączniki)

3. INSTALACJA ZEWNĘTRZNA

3.1. Opis ogólny

Projektuje się wymianę istniejącego fragmentu przyłącza ciepła DN65 po wyjściu z ziemi rurą preizolowaną i prowadzenie rur DN100 pod galerią (Przewód prowadzony w ziemi wymieniony na rurę preizolowaną DN100 w ramach projektu Cargo).

Przebudowa przyłącza polegać będzie na wymianie przewodów na rury DN100. Przewiduje się zmianę wejścia przewodów do budynku. W tym celu likwiduje się wejście przewodów w podziemiu i projektuje się wyjście przewodów z gruntu na zewnątrz terenu przy południowo-wschodniej ścianie elewacyjnej budynku. Na wyjściu z gruntu nastąpi zmiana materiału przewodów na rury stalowe St-37 wg PN/H-

74200 czarne łączone przez spawanie. Rury izolowane będą wełną mineralną o grubości 100 mm w płaszczy z blachy aluminiowej. Następnie przewody poprowadzone zostaną po ścianie zewnętrznej i wprowadzone pod istniejący wzdłuż ściany południowo-zachodniej wspocznik. Wejście do węzła ciepła nastąpi przez istniejący w ścianie pod spocznikiem otwór. Całość instalacji prowadzona powinna być z minimalnym spadkiem (1%) w kierunku sieci w gruncie.

Przewody prowadzone na zewnątrz mocowane będą do ścian zewnętrznych budynku za pomocą konsol montażowych, np. HILTI.

Przejścia przez przegrody należy wykonać w tulejach. Przestrzeń między tuleją, a przewodem wypełnić kitem trwale plastycznym. Przewody prowadzone przez przegrody oddzieleni pożarowych (np. stropy, wyjścia z szachtów) należy zabezpieczyć przeciwpożarowo zgodnie z obowiązującą aprobatą techniczną.

Kompensacja termiczna przewodów realizowana będzie przez naturalne załamania trasy – nie przewiduje się kompensacji za pomocą wydłużeń mieszkowych.

Przebieg przyłącza po terenie wraz z punktami charakterystycznymi pokazany został na planie sytuacyjnym.

Dodatkowo modernizuje się układ hydrauliczny węzła który pozwoli na wyregulowanie hydrauliczne istniejących węzłów ciepłowniczych.

4. INSTALACJA WEWNĘTRZNA

4.1. Opis ogólny

Na wejściu do budynku nowe przewody wpięte zostaną do istniejących rozdzielaczy obiegów zasilania i powrotu. Wpięcie nastąpi w miejscu istniejących, demontowanych włączeń zasilających działkę nr 6 i kolejne (wg części rysunkowej projektu). Całość prac pokazano na schematach PB0XPID010, PB0XPID020, PB0XPID030.

Przebudowa węzła ciepła polegać będzie na dodaniu na obiegach wychodzących z rozdzielaczy i zasilających poszczególne przyłącza do budynków na terenie PLG zaworów równoważących oraz różnicy ciśnień na przewodach powrotnych.

4.2. Demontaże

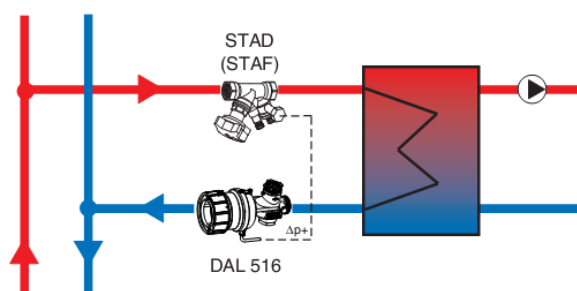
Przewiduje się demontaż tylko układu zasilającego działkę nr 6 i kolejne (wg części rysunkowej projektu) oraz lokalne demontaże w celu zamontowania wymaganej armatury.

4.3. Opis szczegółowy i obliczenia

W celu regulacji zastosowano zawory regulacyjne z możliwością ograniczenia przepływu typu DAL516. Zawory zostaną zamontowane powrocie. Na zasilaniu zostanie zamontowany zawór STAF CGTI Spadek na zworach to ok 30 kPa. Dobory zaworów i karty katalogowe są załącznikami do projektu. W związku z możliwością nie utrzymania wymaganych parametrów dP W celu umożliwienia odczytu przepływu należy zakupić miernika typu TA-SCOPE. Pozwoli on w przypadku braku minimalnego

odczytu ręcznie ustawić przepływy w projektowanym węźle oraz w istniejących węzłach oraz zarządzać w sposób prawidłowy siecią.
Zakłada się eden pkt stały w połowie rurociągu prowadzonego pod galerią.

Przykład zastosowania



Lista elementów do wbudowania w węzeł:

Lp.	Nr na schemacie	Nazwa	Ilość	Producent	Uwagi
1	1.1	Zawór regulatora różnicy ciśnień DAL 516 DN125 zakres nastaw 60-150	2	TA lub równoważny	temp. pracy 75°C
2	1.2	Zawór STAF CGTI DN125 dla regulatora DAL516 DN125	2	TA lub równoważny	temp. pracy 125°C
3	1.3	Przepustnica odcinająca DN150, typ ZO11-A z przekładnią ręczną	4	EBRO lub równoważny	
4	1.4	Przepustnica odcinająca DN65, typ ZO11-A z przekładnią ręczną	4	EBRO lub równoważny	
5	1.5	Zawór STAF CGTI DN50	1	TA lub równoważny	temp. pracy 125°C
6	1.6	Zawór regulatora różnicy ciśnień DAL 516 DN25/32 zakres nastaw 60-150	1	TA lub równoważny	temp. pracy 75°C
7	2.1	Zawór regulatora różnicy ciśnień DAL 516 DN65 zakres nastaw 60-150	1	TA lub równoważny	temp. pracy 75°C
8	2.2	Zawór STAF CGTI DN65 dla regulatora DAL516 DN65	1	TA lub równoważny	temp. pracy 125°C
9	2.3	Przepustnica odcinająca DN100, typ ZO11-A z przekładnią ręczną	4	EBRO lub równoważny	
10	3.1	Zawór regulatora różnicy ciśnień DAL 516 DN65 zakres nastaw 60-150	1	TA lub równoważny	temp. pracy 75°C
11	3.2	Zawór STAF CGTI DN65 dla regulatora DAL516 DN65	1	TA lub równoważny	temp. pracy 125°C
12	3.3	Przepustnica odcinająca DN100, typ ZO11-A z przekładnią ręczną	4	EBRO lub równoważny	
13	xx	Miernik TE-SCOPE	1	TA lub równoważny	

Zestawienie zaworów typu STAF do zamontowania na sieci ciepłowniczej.

Lp.	Nr na schemacie wg rys. PBPIDG040	Nazwa	Ilość	Producent	Uwagi
1	5/CVS/01 (TNT)	Zawór równoważący, kołnierzowy typ STAF-SG DN40		TA lub równoważny	temp. pracy 75°C
2	5A/CVS/01 (CARGO_N)	Zawór równoważący, kołnierzowy typ STAF-SG DN40		TA lub równoważny	temp. pracy 75°C
3	6/CVS/01 (ZARZĄD)	Zawór równoważący, kołnierzowy typ STAF-SG DN25		TA lub równoważny	temp. pracy 75°C
4	6A/CVS/01 (ZARZĄD NOWY)	Zawór równoważący, kołnierzowy typ STAF-SG DN40		TA lub równoważny	temp. pracy 75°C
5	8/CVS/01 (SOL)	Zawór równoważący, kołnierzowy typ STAF-SG DN40		TA lub równoważny	temp. pracy 75°C
6	20/CVS/01 (T1)	Zawór równoważący, kołnierzowy typ STAF-SG DN80		TA lub równoważny	temp. pracy 75°C
7	27/CVS/01 (CARGO)	Zawór równoważący, kołnierzowy typ STAF-SG DN32		TA lub równoważny	temp. pracy 75°C
8	39/CVS/01 (BAZA)	Zawór równoważący, kołnierzowy typ STAF-SG DN50		TA lub równoważny	temp. pracy 75°C

W ramach projektu wykonano obliczenia wariantowe dla istniejącej sieci ciepłowniczej. Bardzo istotnym elementem jest wymagany spadek na węźle. Wg danych archiwalnych przekazanych przez Unicon nie był on większy niż 50 kPa mimo że dane archiwalne wynikające z Audytu energetycznego wykazują nawet spadki ok 15 kPa. Wydaje się, że pomyłono spadki po stronnice wtórnej i pierwotnej wymienników. Dla doboru zaworów DAL założono spadki maksymalnie 50 kPa.

Teoretyczne zużycie ciepła dla temperatur obliczeniowych [kW]:

Opis	Zapotrzebowanie mocy [kW]	Odgałęzienie sieci
T2A	920	zachód
T2	2745	zachód
T1	1042	zachód
TOS	202	zachód
CARGO	160	Cargo
TNT	196	wschód
CARGO_N	194	wschód
Zarząd stary	91	wschód
Zarząd nowy	211	wschód
SOL	190	wschód
BAZA	265	wschód
SURUGA	1000	północ
Suma	7216	

Warianty sadków ciśnienia (spadek na węźle 50 kPa)

- Stan istniejący

redukcja	0%	5105	kW
zachód, T2	obieg	1, 2, 3	
zachód, T2A	obieg	1A, 1, 2, 3	
zachód, T1	obieg	5, 2, 3	
wschód, Baza	obieg	6, 8, 9, 10, 11	
wschód, Zarząd	obieg	6, 8, 12	
Cargo	obieg	4	
północ, Suruga	obieg	14	

cisnienie dyspoz. przed węzłem [kPa]	suma [kPa]
50	87,8
50	87,8
50	84,4
50	119,7
50	140,7
50	55,9
50	55,8

sieć [kPa]
38
38
34
70
91
6
6

- Stan istniejący dane wg zużycia za rok 2012/2013

redukcja	48%	2754,96	kW
zachód, T2	obieg	1, 2, 3	
zachód, T2A	obieg	1A, 1, 2, 3	
zachód, T1	obieg	5, 2, 3	
wschód, Baza	obieg	6, 8, 9, 10, 11	
wschód, Zarząd	obieg	6, 8, 12	
Cargo	obieg	4	
północ, Suruga	obieg	14	

cisnienie dyspoz. przed węzłem [kPa]	suma [kPa]
50	60,8
50	60,8
50	59,8
50	76,5
50	82,5
50	51,7
50	51,7

sieć [kPa]
11
11
10
26
32
2
2

- Stan istniejący wg realnego zapotrzebowania ciepła (spotkanie z PLG)

redukcja	25%	3973,5	kW
zachód, T2	obieg	1, 2, 3	
zachód, T2A	obieg	1A, 1, 2, 3	
zachód, T1	obieg	5, 2, 3	
wschód, Baza	obieg	6, 8, 9, 10, 11	
wschód, Zarząd	obieg	6, 8, 12	
Cargo	obieg	4	
północ, Suruga	obieg	14	

cisnienie dyspoz. przed węzłem [kPa]	suma [kPa]
50	71,9
50	71,9
50	69,9
50	103,4
50	115,5
50	53,6
50	53,5

sieć [kPa]
22
22
20
53
66
4
4

- Stan wg realnego zapotrzebowania po wybudowaniu nowego Cargo (wymiana DN65 na DN100)

redukcja	25%	4722,75	kW
zachód, T2	obieg	1, 2, 3	
zachód, T2A	obieg	1A, 1, 2, 3	
zachód, T1	obieg	5, 2, 3	
wschód, Baza	obieg	6, 8, 9, 10, 11	
wschód, Zarząd	obieg	6, 8, 12	
Cargo	obieg	4	
północ, Suruga	obieg	14	

cisnienie dyspoz. przed węzłem [kPa]	suma [kPa]
50	74,0
50	74,0
50	72,0
50	70,0
50	82,1
50	55,7
50	84,9

sieć [kPa]
24
24
22
20
32
6
35

- Stan wg realnego zapotrzebowania po wybudowaniu nowego Cargo , rozbudowy T2 i poboru ciepła przez Surugę

redukcja	25%	5412	kW
zachód, T2	obieg	1, 2, 3	
zachód, T2A	obieg	1A, 1, 2, 3	
zachód, T1	obieg	5, 2, 3	
wschód, Baza	obieg	6, 8, 9, 10, 11	
wschód, Zarząd	obieg	6, 8, 12	
Cargo	obieg	4	
północ, Suruga	obieg	14	

cisnienie dyspoz. przed węzłem [kPa]	suma [kPa]	sieć [kPa]
50	86,9	37
50	94,0	44
50	78,8	29
50	71,6	22
50	83,7	34
50	57,4	7
50	86,6	37

- Stan wg obliczeniowy po wybudowaniu nowego Cargo, rozbudowy T2 i poboru ciepła przez Surugę

redukcja	0%	7216	kW
zachód, T2	obieg	1, 2, 3	
zachód, T2A	obieg	1A, 1, 2, 3	
zachód, T1	obieg	5, 2, 3	
wschód, Baza	obieg	6, 8, 9, 10, 11	
wschód, Zarząd	obieg	6, 8, 12	
Cargo	obieg	4	
północ, Suruga	obieg	14	

cisnienie dyspoz. przed węzłem [kPa]	suma [kPa]	sieć [kPa]
50	113,6	64
50	125,8	76
50	99,5	49
50	86,5	36
50	107,5	57
50	62,0	12
50	91,1	41

Do maksymalnego ciśnienia dyspozycyjnego należy dołożyć spadek na zaworze DAL czyli 30 kPa.
 Czyli maksymalne ciśnienie dyspozycyjne to 100-125 kPa w zależności od ustawionego ciśnienia na węzłach (30 -50 kPa)

4.4. Wnioski

W celu prawidłowego funkcjonowania należy zapewnić następujące parametry obliczeniowe
 $\Delta P = 125$ kPa wg Stan wg realnego po wybudowaniu nowego Cargo , rozbudowy T2 i poboru ciepła przez Surugę.

Zapotrzebowanie na ciepło na koniec 2013 to 3,8 MW

5. SYMULACJA OPORÓW MIEJSCOWYCH DLA POSZCZEGÓLNYCH DZIAŁEK SIECI CIEPŁOWNICZEJ.

5.1. Sieć istniejąca – projektowe zapotrzebowanie ciepła .

Stan istniejący uwzględniający brak zapotrzebowania dla; rozbudowy Terminala T2, nowego budynku CARGO i SURUGI.

Tabela nr 1.

Opis	Zapotrzebowanie mocy [kW]	Odgałęzienie sieci
T2A	1	zachód
T2	2745	zachód
T1	1042	zachód
TOS	202	zachód
CARGO	160	cargo
TNT	196	wschód
CARGO_N	1	wschód
Zarząd stary	91	wschód
Zarząd nowy	211	wschód
SOL	190	wschód
BAZA	265	wschód
SURUGA	1	północ
Suma	5105	

nr dz.	moc grzew cza	długość dlałki	masowy strumień przepływu		średnica przewodu			prędkość w prze- wodzie	straty liniowe		suma wsp. oporów	straty miej- scowe	straty całko- wite	spadek ciśnienia na węźle (zawór regulacyjny, zawór równoważący)																																			
					nomi- nalna	zew- nĘtrzna	x gr. ścian.		jedno- stkowe	suma- ryczne				Σζ	Δp																																		
	Q	I	m		DN	d _{zew}	x g _{śc}	w	R	R x l	Σζ	Z	RxI+Z																																				
	kW	m	kg/s	kg/h	mm	mm	x mm	m/s	Pa/m	Pa		Pa	mH ₂ O		kPa																																		
														1 kPa = 0,1 mH ₂ O																																			
													70,4																																				
1A	T2A, roz	1	243	0,005	17	100	114,3 x 4,5	0,00	0,0	0	6	50000	5,0	1	50																																		
1	T2	2746	273	13,027	46896	150	168,3 x 5	0,69	24,2	13204	5,5	51257	6,4	1	50																																		
2		3788	55	17,970	64691	150	168,3 x 5	0,95	44,9	4943	3	1305	0,6	1	0																																		
3		3990	77	18,928	68140	150	168,3 x 5	1,00	49,7	7653	7,5	3620	1,1	1	0																																		
4		160	5	0,759	2732	65	76,1 x 3,65	0,21	7,3	73	2,5	50054	5,0	1	50																																		
5	T1	1042	170	4,943	17795	100	114,3 x 4,5	0,59	29,6	10079	6	51009	6,1	1	50																																		
6		743	135	3,525	12689	65	76,1 x 3,65	0,99	134,1	36218	4	1876	3,8	1	0																																		
6A		547	10	2,595	9342	65	76,1 x 3,65	0,73	74,4	1487	1,5	381	0,2	1	0																																		
7		196	20	0,930	3347	50	60,3 x 3,65	0,44	39,3	1573	3	50278	5,2	1	50																																		
7A		1	5	0,005	17	65	76,1 x 3,65	0,00	0,0	0	3	50000	5,0	1	50																																		
8		546	50	2,590	9324	65	76,1 x 3,65	0,73	74,1	7410	1,5	380	0,8	1	0																																		
9		455	82	2,158	7770	65	76,1 x 3,65	0,61	52,3	8573	3	528	0,9	1	0																																		
10		190	21	0,901	3245	65	76,1 x 3,65	0,25	10,1	424	3	50092	5,1	1	50																																		
11	Baza	265	180	1,257	4526	65	76,1 x 3,65	0,35	18,8	6763	4,5	50269	5,7	1	50																																		
12	Zarząd	302	183	1,433	5157	50	60,3 x 3,65	0,68	89,5	32754	11	2421	3,5	1	0																																		
12A	Zarząd	211	72	1,001	3603	65	76,1 x 3,65	0,28	12,3	1766	4,5	50170	5,2	1	50																																		
12B	Zarząd	91	72	0,432	1554	50	60,3 x 3,65	0,20	9,4	1354	4,5	50090	5,1	1	50																																		
14	Suruga	1	519	0,005	17	100	114,3 x 4,5	0,00	0,0	0	5	50000	5,0	1	50																																		
13		4894	5	23,216	83579	150	168,3 x 5	1,23	73,9	739	7	5083	0,6	1	0																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>redukcja</th> <th>0%</th> <th>5105</th> <th>kW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zachód, T2</td> <td>obieg 1, 2, 3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>zachód, T2A</td> <td>obieg 1A, 1, 2, 3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>zachód, T1</td> <td>obieg 5, 2, 3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>wschód, Baza</td> <td>obieg 6, 8, 9, 10, 11</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>wschód, Zarząd</td> <td>obieg 6, 8, 12</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cargo</td> <td>obieg 4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>północ, Suruga</td> <td>obieg 14</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>														redukcja	0%	5105	kW	zachód, T2	obieg 1, 2, 3			zachód, T2A	obieg 1A, 1, 2, 3			zachód, T1	obieg 5, 2, 3			wschód, Baza	obieg 6, 8, 9, 10, 11			wschód, Zarząd	obieg 6, 8, 12			Cargo	obieg 4			północ, Suruga	obieg 14			<table border="1"> <thead> <tr> <th>ciśnienie dyspoz. przed węzłem [kPa]</th> <th>suma [kPa]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> </tr></tbody></table>		ciśnienie dyspoz. przed węzłem [kPa]	suma [kPa]
redukcja	0%	5105	kW																																														
zachód, T2	obieg 1, 2, 3																																																
zachód, T2A	obieg 1A, 1, 2, 3																																																
zachód, T1	obieg 5, 2, 3																																																
wschód, Baza	obieg 6, 8, 9, 10, 11																																																
wschód, Zarząd	obieg 6, 8, 12																																																
Cargo	obieg 4																																																
północ, Suruga	obieg 14																																																
ciśnienie dyspoz. przed węzłem [kPa]	suma [kPa]																																																

Wydanie: B
Strona 11 z 25
Data: 02.09.2013

5.2. Sieć istniejąca – realne zapotrzebowanie ciepła (moc zamówieniowa) .

Tabela nr 3.

Opis	Zapotrzebowanie mocy [kW]	Odgałęzienie sieci
T2A	1	zachód
T2	2745	zachód
T1	1042	zachód
TOS	202	zachód
CARGO	160	cargo
TNT	196	wschód
CARGO_N	1	wschód
Zarząd stary	91	wschód
Zarząd nowy	211	wschód
SOL	190	wschód
BAZA	265	wschód
SURUGA	1	północ
Suma	5105	

Stan uwzględniający brak zapotrzebowania dla; rozbudowy Terminala T2, nowego budynku CARGO i SURUGI.

nr dz.	moc grzew cza	długość działki	masowy strumień przepływu		średnica przewodu			prędkość w prze- wodzie	straty liniowe		suma wsp. oporów	straty miej- scowe	straty całko- wite	spadek ciśnienia na węźle (zawór regulacyjny, zawór równoważący)		
					nomi- nalna	zew- nętrza	x gr. ścian.		jedno- stkowe	suma- ryczne				$\Sigma \zeta$	Δp	
	Q	I	m		DN	d _{zew}	x	g _{śc}	w	R	R x l	$\Sigma \zeta$	Z	R x l + Z	$\Sigma \zeta$	Δp
	kW	m	kg/s	kg/h	mm	mm	x	mm	m/s	Pa/m	Pa		Pa	mH ₂ O		kPa
																1 kPa = 0,1 mH ₂ O
														62,8		
1A	T2A, roz	0,7	243	0,003	12	100	114,3	x	4,5	0,00	0,0	0	6	50000	5,0	50
1	T2	1922,2	273	9,119	32827	150	168,3	x	5	0,48	12,2	6682	5,5	50616	5,7	50
2		2651,6	55	12,579	45283	150	168,3	x	5	0,67	22,6	2488	3	640	0,3	0
3		2793	77	13,250	47698	150	168,3	x	5	0,70	25,0	3847	7,5	1774	0,6	0
4		112	5	0,531	1913	65	76,1	x	3,65	0,15	3,8	38	2,5	50027	5,0	50
5	T1	729,4	170	3,460	12457	100	114,3	x	4,5	0,41	15,1	5119	6	50494	5,6	50
6		520,1	135	2,467	8882	65	76,1	x	3,65	0,69	67,5	18227	4	919	1,9	0
6A		382,9	10	1,816	6539	65	76,1	x	3,65	0,51	37,6	753	1,5	187	0,1	0
7		137,2	20	0,651	2343	50	60,3	x	3,65	0,31	20,1	805	3	50136	5,1	50
7A		0,7	5	0,003	12	65	76,1	x	3,65	0,00	0,0	0	3	50000	5,0	50
8		382,2	50	1,813	6527	65	76,1	x	3,65	0,51	37,5	3751	1,5	186	0,4	0
9		318,5	82	1,511	5439	65	76,1	x	3,65	0,42	26,6	4355	3	259	0,5	0
10		133	21	0,631	2271	65	76,1	x	3,65	0,18	5,2	219	3	50045	5,0	50
11	Baza	185,5	180	0,880	3168	65	76,1	x	3,65	0,25	9,7	3475	4,5	50132	5,4	50
12	Zarząd	211,4	183	1,003	3610	50	60,3	x	3,65	0,47	45,4	16610	11	1186	1,8	0
12A	Zarząd	147,7	72	0,701	2522	65	76,1	x	3,65	0,20	6,3	912	4,5	50083	5,1	50
12B	Zarząd	63,7	72	0,302	1088	50	60,3	x	3,65	0,14	4,9	705	4,5	50044	5,1	50
14	Suruga	1	519	0,005	17	100	114,3	x	4,5	0,00	0,0	0	5	50000	5,0	50
13		3426,1	5	16,253	58510	150	168,3	x	5	0,86	37,0	370	7	2491	0,3	0
	redukcja	30%	3573,5	kW												
	zachód, T2				obieg 1, 2, 3											
	zachód, T2A				obieg 1A											

Wydanie: B
Strona 13 z 25
Data: 02.09.2013

5.3. Projektowe zapotrzebowanie ciepła po rozbudowie CARGO

Tabela nr 5.

Opis	Zapotrzebowanie mocy [kW]	Odgałęzienie sieci
T2A	1	zachód
T2	2745	zachód
T1	1042	zachód
TOS	202	zachód
CARGO	160	cargo
TNT	196	wschód
CARGO_N	194	wschód
Zarząd stary	91	wschód
Zarząd nowy	211	wschód
SOL	190	wschód
BAZA	265	wschód
SURUGA	1000	północ
Suma	6297	

Stan uwzględniający rozbudowę sieci ciepłowniczej o nowoprojektowany budynek CARGO oraz włączenie SURUGI, nieuwzględniający rozbudowy Terminala T2.

[illegible]

Wydanie: B
Strona 15 z 25
Data: 02.09.2013

5.4. Rzeczywiste zapotrzebowanie ciepła po rozbudowie CARGO (moc zamówieniowa).

Tabela nr 7.

Opis	Zapotrzebowanie mocy [kW]	Odgałęzienie sieci
T2A	1	zachód
T2	2745	zachód
T1	1042	zachód
TOS	202	zachód
CARGO	160	cargo
TNT	196	wschód
CARGO_N	194	wschód
Zarząd stary	91	wschód
Zarząd nowy	211	wschód
SOL	190	wschód
BAZA	265	wschód
SURUGA	1000	północ
Suma	6297	

Stan uwzględniający rozbudowę sieci ciepłowniczej o nowoprojektowany budynek CARGO oraz włączenie SURUGI, nieuwzględniający rozbudowy Terminala T2.

[illegible]

Wydanie: B
Strona 17 z 25
Data: 02.09.2013

5.5. Projektowe zapotrzebowanie ciepła po rozbudowie CARGO i rozbudowie Terminala T2

Tabela nr 8.

Opis	Zapotrzebowanie mocy [kW]	Odgałęzienie sieci
T2A	920	zachód
T2	2745	zachód
T1	1042	zachód
TOS	202	zachód
CARGO	160	cargo
TNT	196	wschód
CARGO_N	194	wschód
Zarząd stary	91	wschód
Zarząd nowy	211	wschód
SOL	190	wschód
BAZA	265	wschód
SURUGA	1000	północ
Suma	7216	

Stan uwzględniający rozbudowę sieci ciepłowniczej o nowoprojektowany budynek CARGO i Terminal T2A oraz włączenie SURUGI.

Tabela nr 9.

Zestawienie danych technicznych													spadek ciśnienia na węźle (zawór regulacyjny, zawór równoważący)																																																																																	
nr dz.	moc grzewcza	długość działki	masowy strumień przepływu		średnica przewodu	prędkość w przewodzie	straty liniowe	suma	straty miejscowe	straty całkowite																																																																																				
	Q	l	m		DN	d _{zew} x g _{śc}	w	R	R x l	Σζ	Z	R _{xl} +Z	Σζ	Δp																																																																																
	kW	m	kg/s	kg/h	mm	mm x mm	m/s	Pa/m	Pa		Pa	mH ₂ O		kPa																																																																																
													1 kPa = 0,1 mH ₂ O																																																																																	
73,2																																																																																														
1A T2A, roz	920	243	4,364	15712	100	114,3 x 4,5	0,52	23,4	11363	6	50786	6,2	1	50																																																																																
1 T2	3665	273	17,386	62590	150	168,3 x 5	0,92	42,2	23021	5,5	52240	7,5	1	50																																																																																
2	4707	55	22,329	80385	150	168,3 x 5	1,18	68,5	7532	3	2015	1,0	1	0																																																																																
3	4909	77	23,287	83835	150	168,3 x 5	1,23	74,3	11442	7,5	5480	1,7	1	0																																																																																
4	160	5	0,759	2732	65	76,1 x 3,65	0,21	7,3	73	2,5	50054	5,0	1	50																																																																																
5 T1	1042	170	4,943	17795	100	114,3 x 4,5	0,59	29,6	10079	6	51009	6,1	1	50																																																																																
6	936	135	4,440	15985	100	114,3 x 4,5	0,53	24,2	6523	4	543	0,7	1	0																																																																																
6A	740	10	3,510	12638	100	114,3 x 4,5	0,42	15,5	309	1,5	127	0,0	1	0																																																																																
7	196	20	0,930	3347	50	60,3 x 3,65	0,44	39,3	1573	3	50278	5,2	1	50																																																																																
7A	194	5	0,920	3313	65	76,1 x 3,65	0,26	10,5	105	3	50096	5,0	1	50																																																																																
8	546	50	2,590	9324	100	114,3 x 4,5	0,31	8,7	873	1,5	69	0,1	1	0																																																																																
9	455	82	2,158	7770	65	76,1 x 3,65	0,61	52,3	8573	3	528	0,9	1	0																																																																																
10	190	21	0,901	3245	65	76,1 x 3,65	0,25	10,1	424	3	50092	5,1	1	50																																																																																
11 Baza	265	180	1,257	4526	65	76,1 x 3,65	0,35	18,8	6763	4,5	50269	5,7	1	50																																																																																
12 Zarząd	302	183	1,433	5157	50	60,3 x 3,65	0,68	89,5	32754	11	2421	3,5	1	0																																																																																
12A Zarząd	211	72	1,001	3603	65	76,1 x 3,65	0,28	12,3	1766	4,5	50170	5,2	1	50																																																																																
12B Zarząd	91	72	0,432	1554	50	60,3 x 3,65	0,20	9,4	1354	4,5	50090	5,1	1	50																																																																																
14 Suruga	1000	519	4,744	17078	100	114,3 x 4,5	0,57	27,4	28447	5	50774	7,9	1	50																																																																																
13	7005	5	33,231	119630	150	168,3 x 5	1,76	148,7	1487	7	10414	1,2	1	0																																																																																
<table><tr><td colspan="4">redukcja 0% 7216 kW</td><td colspan="4">ciśnienie dyspoz. przed węzłem [kPa]</td><td colspan="2">suma [kPa]</td></tr><tr><td colspan="4">zachód, T2 obieg 1, 2, 3</td><td colspan="4">50</td><td colspan="2">113,6</td></tr><tr><td colspan="4">zachód, T2A obieg 1A, 1, 2, 3</td><td colspan="4">50</td><td colspan="2">125,8</td></tr><tr><td colspan="4">zachód, T1 obieg 5, 2, 3</td><td colspan="4">50</td><td colspan="2">99,5</td></tr><tr><td colspan="4">wschód, Baza obieg 6, 8, 9, 10, 11</td><td colspan="4">50</td><td colspan="2">86,5</td></tr><tr><td colspan="4">wschód, Zarząd obieg 6, 8, 12</td><td colspan="4">50</td><td colspan="2">107,5</td></tr><tr><td colspan="4">Cargo obieg 4</td><td colspan="4">50</td><td colspan="2">62,0</td></tr><tr><td colspan="4">północ, Suruga obieg 14</td><td colspan="4">50</td><td colspan="2">91,1</td></tr></table>															redukcja 0% 7216 kW				ciśnienie dyspoz. przed węzłem [kPa]				suma [kPa]		zachód, T2 obieg 1, 2, 3				50				113,6		zachód, T2A obieg 1A, 1, 2, 3				50				125,8		zachód, T1 obieg 5, 2, 3				50				99,5		wschód, Baza obieg 6, 8, 9, 10, 11				50				86,5		wschód, Zarząd obieg 6, 8, 12				50				107,5		Cargo obieg 4				50				62,0		północ, Suruga obieg 14				50				91,1	
redukcja 0% 7216 kW				ciśnienie dyspoz. przed węzłem [kPa]				suma [kPa]																																																																																						
zachód, T2 obieg 1, 2, 3				50				113,6																																																																																						
zachód, T2A obieg 1A, 1, 2, 3				50				125,8																																																																																						
zachód, T1 obieg 5, 2, 3				50				99,5																																																																																						
wschód, Baza obieg 6, 8, 9, 10, 11				50				86,5																																																																																						
wschód, Zarząd obieg 6, 8, 12				50				107,5																																																																																						
Cargo obieg 4				50				62,0																																																																																						
północ, Suruga obieg 14				50				91,1																																																																																						

W kolorze czerwonym zaznaczono opory maksymalne na działce (opory na węźle 50 kPa)

5.6. Rzeczywiste zapotrzebowanie ciepła po rozbudowie CARGO i rozbudowie Terminala T2 (moc zamówieniowa)

Tabela nr 10.

Opis	Zapotrzebowanie mocy [kW]	Odgałęzienie sieci
T2A	920	zachód
T2	2745	zachód
T1	1042	zachód
TOS	202	zachód
CARGO	160	cargo
TNT	196	wschód
CARGO_N	194	wschód
Zarząd stary	91	wschód
Zarząd nowy	211	wschód
SOL	190	wschód
BAZA	265	wschód
SURUGA	1000	północ
Suma	7216	

Tabela nr 11.

tablica nr 11:													spadek ciśnienia na węźle (zawór regulacyjny, zawór równoważący)																																																																																	
nr dz.	moc grzewcza	długość działki	masowy strumień przepływu		średnica przewodu		prędkość w przewodzie	straty liniowe		suma wsp. oporów	straty miejscowe	straty całkowite	Σζ	Δp																																																																																
	Q	l	m		DN	d _{zew} x g _{śc}	w	R	R x l	Σζ	Z	R x l + Z		kPa																																																																																
	kW	m	kg/s	kg/h	mm	mm x mm	m/s	Pa/m	Pa		Pa	mH ₂ O																																																																																		
													1 kPa = 0,1 mH ₂ O																																																																																	
66,8																																																																																														
1A	T2A, roz	690	243	3,273	11784	100	114,3 x 4,5	0,39	13,6	6589	6	50442	5,7	1 50																																																																																
1	T2	2748,75	273	13,040	46943	150	168,3 x 5	0,69	24,2	13229	5,5	51260	6,4	1 50																																																																																
2		3530,25	55	16,747	60289	150	168,3 x 5	0,89	39,2	4314	3	1134	0,5	1 0																																																																																
3		3681,75	77	17,466	62876	150	168,3 x 5	0,93	42,5	6550	7,5	3082	1,0	1 0																																																																																
4		120	5	0,569	2049	65	76,1 x 3,65	0,16	4,3	43	2,5	50031	5,0	1 50																																																																																
5	T1	781,5	170	3,707	13346	100	114,3 x 4,5	0,44	17,2	5832	6	50567	5,6	1 50																																																																																
6		702	135	3,330	11989	100	114,3 x 4,5	0,40	14,0	3781	4	305	0,4	1 0																																																																																
6A		555	10	2,633	9478	100	114,3 x 4,5	0,32	9,0	180	1,5	72	0,0	1 0																																																																																
7		147	20	0,697	2510	50	60,3 x 3,65	0,33	22,9	916	3	50156	5,1	1 50																																																																																
7A		145,5	5	0,690	2485	65	76,1 x 3,65	0,19	6,2	62	3	50054	5,0	1 50																																																																																
8		409,5	50	1,943	6993	100	114,3 x 4,5	0,23	5,1	511	1,5	39	0,1	1 0																																																																																
9		341,25	82	1,619	5828	65	76,1 x 3,65	0,45	30,3	4962	3	297	0,5	1 0																																																																																
10		142,5	21	0,676	2434	65	76,1 x 3,65	0,19	5,9	249	3	50052	5,0	1 50																																																																																
11	Baza	198,75	180	0,943	3394	65	76,1 x 3,65	0,26	11,0	3950	4,5	50151	5,4	1 50																																																																																
12	Zarząd	226,5	183	1,074	3868	50	60,3 x 3,65	0,51	51,7	18930	11	1362	2,0	1 0																																																																																
12A	Zarząd	158,25	72	0,751	2703	65	76,1 x 3,65	0,21	7,2	1036	4,5	50096	5,1	1 50																																																																																
12B	Zarząd	68,25	72	0,324	1166	50	60,3 x 3,65	0,15	5,5	799	4,5	50051	5,1	1 50																																																																																
14	Suruga	1000	519	4,744	17078	100	114,3 x 4,5	0,57	27,4	28447	5	50774	7,9	1 50																																																																																
13		5503,75	5	26,109	93992	150	168,3 x 5	1,38	92,8	928	7	6429	0,7	1 0																																																																																
<table><tr><td colspan="4">redukcja 25% 5412 kW</td><td colspan="4">cisnienie dyspoz. przed węzłem [kPa]</td><td colspan="2">suma [kPa]</td></tr><tr><td colspan="4">zachód, T2 obieg 1, 2, 3</td><td colspan="4">50</td><td colspan="2">86,9</td></tr><tr><td colspan="4">zachód, T2A obieg 1A, 1, 2, 3</td><td colspan="4">50</td><td colspan="2">94,0</td></tr><tr><td colspan="4">zachód, T1 obieg 5, 2, 3</td><td colspan="4">50</td><td colspan="2">78,8</td></tr><tr><td colspan="4">wschód, Baza obieg 6, 8, 9, 10, 11</td><td colspan="4">50</td><td colspan="2">71,6</td></tr><tr><td colspan="4">wschód, Zarząd obieg 6, 8, 12</td><td colspan="4">50</td><td colspan="2">83,7</td></tr><tr><td colspan="4">Cargo obieg 4</td><td colspan="4">50</td><td colspan="2">57,4</td></tr><tr><td colspan="4">północ, Suruga obieg 14</td><td colspan="4">50</td><td colspan="2">86,6</td></tr></table>															redukcja 25% 5412 kW				cisnienie dyspoz. przed węzłem [kPa]				suma [kPa]		zachód, T2 obieg 1, 2, 3				50				86,9		zachód, T2A obieg 1A, 1, 2, 3				50				94,0		zachód, T1 obieg 5, 2, 3				50				78,8		wschód, Baza obieg 6, 8, 9, 10, 11				50				71,6		wschód, Zarząd obieg 6, 8, 12				50				83,7		Cargo obieg 4				50				57,4		północ, Suruga obieg 14				50				86,6	
redukcja 25% 5412 kW				cisnienie dyspoz. przed węzłem [kPa]				suma [kPa]																																																																																						
zachód, T2 obieg 1, 2, 3				50				86,9																																																																																						
zachód, T2A obieg 1A, 1, 2, 3				50				94,0																																																																																						
zachód, T1 obieg 5, 2, 3				50				78,8																																																																																						
wschód, Baza obieg 6, 8, 9, 10, 11				50				71,6																																																																																						
wschód, Zarząd obieg 6, 8, 12				50				83,7																																																																																						
Cargo obieg 4				50				57,4																																																																																						
północ, Suruga obieg 14				50				86,6																																																																																						

W kolorze czerwonym zaznaczono opory maksymalne na działce (opory na węźle 50 kPa)

Tabela nr 12. (Obniżenie spadku na węźle z 50 kPa na 30 kPa)

Tabela nr 12: Obliczenia spadku na węzle (z 65 kPa na 65 kPa)															spadek ciśnienia na węźle (zawór regulacyjny, zawór równoważący)		
nr dz.	moc grzewcza Q kW	długość działki l m	masowy strumień przepływu m kg/s kg/h		średnica przewodu			prędkość w przewodzie w m/s	straty liniowe		suma wsp. oporów Σζ	straty miejscowe Z Pa	straty całkowite RxI+Z mH2O				
					nominalna DN mm	zew. x gr. d_{zew} x g_{śc} mm x mm	jednostkowe R Pa/m		sumaryczne R x l Pa								
															Σζ	Δp	kPa
															1 kPa = 0,1 mH2O		
															43,7		
1A	T2A, roz	644	243	3,055	10998	100	114,3 x 4,5	0,37	11,9	5785	6	30385	3,6	1	30		
1	T2	2565,5	273	12,170	43813	150	168,3 x 5	0,65	21,2	11590	5,5	31098	4,3	1	30		
2		3294,9	55	15,630	56270	150	168,3 x 5	0,83	34,3	3777	3	987	0,5	1	0		
3		3436,3	77	16,301	58684	150	168,3 x 5	0,86	37,2	5733	7,5	2685	0,8	1	0		
4		112	5	0,531	1913	65	76,1 x 3,65	0,15	3,8	38	2,5	30027	3,0	1	30		
5	T1	729,4	170	3,460	12457	100	114,3 x 4,5	0,41	15,1	5119	6	30494	3,6	1	30		
6		655,2	135	3,108	11189	100	114,3 x 4,5	0,37	12,3	3320	4	266	0,4	1	0		
6A		518	10	2,457	8846	100	114,3 x 4,5	0,29	7,9	158	1,5	62	0,0	1	0		
7		137,2	20	0,651	2343	50	60,3 x 3,65	0,31	20,1	805	3	30136	3,1	1	30		
7A		135,8	5	0,644	2319	65	76,1 x 3,65	0,18	5,4	54	3	30047	3,0	1	30		
8		382,2	50	1,813	6527	100	114,3 x 4,5	0,22	4,5	449	1,5	34	0,0	1	0		
9		318,5	82	1,511	5439	65	76,1 x 3,65	0,42	26,6	4355	3	259	0,5	1	0		
10		133	21	0,631	2271	65	76,1 x 3,65	0,18	5,2	219	3	30045	3,0	1	30		
11	Baza	185,5	180	0,880	3168	65	76,1 x 3,65	0,25	9,7	3475	4,5	30132	3,4	1	30		
12	Zarząd	211,4	183	1,003	3610	50	60,3 x 3,65	0,47	45,4	16610	11	1186	1,8	1	0		
12A	Zarząd	147,7	72	0,701	2522	65	76,1 x 3,65	0,20	6,3	912	4,5	30083	3,1	1	30		
12B	Zarząd	63,7	72	0,302	1088	50	60,3 x 3,65	0,14	4,9	705	4,5	30044	3,1	1	30		
14	Suruga	1000	519	4,744	17078	100	114,3 x 4,5	0,57	27,4	28447	5	30774	5,9	1	30		
13		5203,5	5	24,685	88864	150	168,3 x 5	1,31	83,2	832	7	5747	0,7	1	0		
redukcja 30% 5051,2 kW					cisnienie dyspoz. przed węzłem [kPa]						suma [kPa]						
zachód, T2 obieg 1, 2, 3					30						62,4		48%				
zachód, T2A obieg 1A, 1, 2, 3					30						68,6		44%				
zachód, T1 obieg 5, 2, 3					30						55,4		54%				
wschód, Baza obieg 6, 8, 9, 10, 11					30						49,1		61%				
wschód, Zarząd obieg 6, 8, 12					30						59,7		50%				
Cargo obieg 4					30						36,6		82%				
północ, Suruga obieg 14					30						65,8		46%				

W kolorze czerwonym zaznaczono opory maksymalne na działce (opory na węźle 30 kPa)

5.7. Projektowe zapotrzebowanie ciepła po rozbudowie CARGO i rozbudowie Terminala T2 i zwiększeniu poboru ciepła przez SURUGĘ

Tabela nr 13.

Opis	Zapotrzebowanie mocy [kW]	Odgałęzienie sieci
T2A	920	zachód
T2	2745	zachód
T1	1042	zachód
TOS	202	zachód
CARGO	160	cargo
TNT	196	wschód
CARGO_N	194	wschód
Zarząd stary	91	wschód
Zarząd nowy	211	wschód
SOL	190	wschód
BAZA	265	wschód
SURUGA	1500	północ
	7716	

nr dz.	moc grzew cza	długość działki	masowy strumień przepływu		średnica przewodu		prędkość w prze- wodzie	straty liniowe		suma wsp. oporów	straty miej- scowe	straty całko- wite	spadek ciśnienia na węźle (zawór regulacyjny, zawór równoważący)																																													
					nomi- nalna	zew- ntrzna		gr. ścian.	jedno- stkowe					suma- ryczne	Σζ	Δp																																										
	Q	I	m		DN	d _{zew}	x	g _{śc}	w	R	R x I	Σζ	Z	R x I + Z	Σζ	Δp																																										
	kW	m	kg/s	kg/h	mm	mm	x	mm	m/s	Pa/m	Pa		Pa	mH ₂ O		kPa																																										
													1 kPa = 0,1 mH ₂ O																																													
													54,8																																													
1A	T2A, roz	920	243	4,364	15712	100	114,3	x	4,5	0,52	23,4	11363	6	30786	4,2	30																																										
1	T2	3665	273	17,386	62590	150	168,3	x	5	0,92	42,2	23021	5,5	32240	5,5	30																																										
2		4707	55	22,329	80385	150	168,3	x	5	1,18	68,5	7532	3	2015	1,0	0																																										
3		4909	77	23,287	83835	150	168,3	x	5	1,23	74,3	11442	7,5	5480	1,7	0																																										
4		160	5	0,759	2732	65	76,1	x	3,65	0,21	7,3	73	2,5	30054	3,0	30																																										
5	T1	1042	170	4,943	17795	100	114,3	x	4,5	0,59	29,6	10079	6	31009	4,1	30																																										
6		936	135	4,440	15985	100	114,3	x	4,5	0,53	24,2	6523	4	543	0,7	0																																										
6A		740	10	3,510	12638	100	114,3	x	4,5	0,42	15,5	309	1,5	127	0,0	0																																										
7		196	20	0,930	3347	50	60,3	x	3,65	0,44	39,3	1573	3	30278	3,2	30																																										
7A		194	5	0,920	3313	65	76,1	x	3,65	0,26	10,5	105	3	30096	3,0	30																																										
8		546	50	2,590	9324	100	114,3	x	4,5	0,31	8,7	873	1,5	69	0,1	0																																										
9		455	82	2,158	7770	65	76,1	x	3,65	0,61	52,3	8573	3	528	0,9	0																																										
10		190	21	0,901	3245	65	76,1	x	3,65	0,25	10,1	424	3	30092	3,1	30																																										
11	Baza	265	180	1,257	4526	65	76,1	x	3,65	0,35	18,8	6763	4,5	30269	3,7	30																																										
12	Zarząd	302	183	1,433	5157	50	60,3	x	3,65	0,68	89,5	32754	11	2421	3,5	0																																										
12A	Zarząd	211	72	1,001	3603	65	76,1	x	3,65	0,28	12,3	1766	4,5	30170	3,2	30																																										
12B	Zarząd	91	72	0,432	1554	50	60,3	x	3,65	0,20	9,4	1354	4,5	30090	3,1	30																																										
14	Suruga	1500	519	7,116	25617	100	114,3	x	4,5	0,85	59,6	61901	5	31742	9,4	30																																										
13		7505	5	35,602	128169	150	168,3	x	5	1,89	170,2	1702	7	11954	1,4	0																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>redukcja</th> <th>0%</th> <th>7716</th> <th>kW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zachód, T2</td> <td>obieg</td> <td>1, 2, 3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>zachód, T2A</td> <td>obieg</td> <td>1A, 1, 2, 3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>zachód, T1</td> <td>obieg</td> <td>5, 2, 3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>wschód, Baza</td> <td>obieg</td> <td>6, 8, 9, 10, 11</td> <td></td> </tr> <tr> <td>wschód, Zarząd</td> <td>obieg</td> <td>6, 8, 12</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cargo</td> <td>obieg</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>północ, Suruga</td> <td>obieg</td> <td>14</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													redukcja	0%	7716	kW	zachód, T2	obieg	1, 2, 3		zachód, T2A	obieg	1A, 1, 2, 3		zachód, T1	obieg	5, 2, 3		wschód, Baza	obieg	6, 8, 9, 10, 11		wschód, Zarząd	obieg	6, 8, 12		Cargo	obieg	4		północ, Suruga	obieg	14		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ciśnienie dyspoz</th></tr></thead></table>													ciśnienie dyspoz
redukcja	0%	7716	kW																																																							
zachód, T2	obieg	1, 2, 3																																																								
zachód, T2A	obieg	1A, 1, 2, 3																																																								
zachód, T1	obieg	5, 2, 3																																																								
wschód, Baza	obieg	6, 8, 9, 10, 11																																																								
wschód, Zarząd	obieg	6, 8, 12																																																								
Cargo	obieg	4																																																								
północ, Suruga	obieg	14																																																								
ciśnienie dyspoz																																																										

5.8. Wnioski – symulacje

W związku z przeprowadzonymi symulacjami zaleca się przeregulowanie całego układu z ustawieniem maksymalnego spadku na zaworach w węźle na ok 30 kPa. Pozwoli to na zmniejszenie ciśnienia dyspozycyjnego w samym węźle.

Jak widać z obliczeń graniczną wielkością poboru ciepła jest ok 7,0 do 7,5 MW. W przypadku w/w zapotrzebowania należy zastanowić się nad doprojektowaniem pomp wspomagających zamontowanych przed samym węzłem np. w komorze ciepłowniczej.

6. ZAŁĄCZNIKI I RYSUNKI

- 6.1. CI0G010_Sieci_cieplownicze_PLG.pdf
- 6.2. CI0XG01_nowa_spinak_DN100_Cargo.pdf
- 6.3. PB0XPID010_schemat_stan_istniejący.pdf
- 6.4. PB0XPID020_schemat_demontaze.pdf
- 6.5. PB0XPID030 - CT_Schemat_Węzeł ciepła.pdf
- 6.6. PB0XPID040 - CT_Schemat_ideowy_sieci_cieplowniczej.pdf
- 6.7. PB0XPID050 - CT_Schemat_Węzeł ciepła_CARGO.pdf
- 6.8. Załącznik_nr_1_dane_węzłow_dla_poszczegolnych_budynkow_2013-09-02.pdf
- 6.9. Załącznik_nr_2_Dane_historyczne_Unicon_rok2012.2013_cz1.pdf
- 6.10. Załącznik_nr_2_Dane_historyczne_Unicon_rok2012.2013_cz2.pdf
- 6.11. Załącznik_nr_5_karta_katalogowa_zawrów_DAL516.pdf
- 6.12. Załącznik_nr_6_2535kW(x2).pdf
- 6.13. Załącznik_nr_7_Baza_936kW.PDF
- 6.14. Załącznik_nr_8_Suruga_1000kW.PDF
- 6.15. Załącznik_nr_9_TA-SCOPE.PDF
- 6.16. Załącznik_nr_10_Schemat_Węzeł ciepła_Terminal_T2.pdf
- 6.17. Załącznik_nr_11_Schemat_Węzeł ciepła_Terminal_T2A.pdf.pdf

UWAGA:

WYSPECYFIKOWANE PRODUKTY MAJĄ CHARAKTER REFERENCYJNY, ODWOŁANIA DO ICH JAKOŚCI.

INWESTOR DOPUSZCZA DO BUDOWY PRZEZ WYKONAWCĘ RÓWNOWAŻNYCH MATERIAŁÓW INNYCH PRODUCENTÓW NIŻ SUGEROWANI POD WARUNKIEM, IŻ JAKOŚCIOWO, TECHNICZNIE I UŻYTKOWO NIE MOGĄ BYĆ GORSZE OD WYMIENIONYCH ORAZ WINNY SPEŁNIAĆ WARUNKI ZGODNIE Z UST. O WYROBACH BUDOWLANYCH Z 16.05.2004 (Dz.U. z 2004R. NR 92 POZ. 881).

Opracował:
mgr inż. Paweł Janowicz