



Bydgoskie Centrum Techniki Instalacyjnej  
DH-SYSTEMS Sp. z o.o  
ul . Gdańska 125, 85-022 Bydgoszcz ,  
tel/fax (0 52) 3 22 47 53  
[biuro@dh-systems.pl](mailto:biuro@dh-systems.pl), [www.dh-systems.pl](http://www.dh-systems.pl)

1

*Nazwa zadania :* **Termomodernizacja w zakresie branży sanitarnej w wybranych budynkach Centrum Onkologii im. prof. Franciszka Łukaszczyka w Bydgoszczy**

*Nazwa obiektu :* **Park Aktywnej Rehabilitacji i Promocji Zdrowia 85-796 Bydgoszcz , ul. Romanowskiej 2**

*Nazwa opracowania:* **Równoważenie hydrauliczne instalacji c.o. i c.t.**

*Stadium :* **Projekt wykonawczy**

*Inwestor* **Centrum Onkologii w Bydgoszczy  
ul. Romanowskiej 2 ,85-796 Bydgoszcz**

<i>Stanowisko</i>	<i>Nazwisko i imię</i>	<i>Podpis</i>
<i>Projektant branża sanitarna</i>	<b>Katarzyna Teclaw</b> ABIT-II-7342-44/99 W zakresie sieci instalacyjnych i urządzeń wod-kan, cieplnych , went.i gazowych	
<i>Sprawdzający branża sanitarna</i>	<b>mgr inż. Małgorzata Kowalczyk</b> UAN-KZ-7210/105/87 w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych	

Bydgoszcz, 29.02 2020 r.

## Zawartość opracowania

### Opis do projektu równoważenia hydraulicznego instalacji c.o.

1. Podstawa opracowania
2. Opis stanu istniejącego
3. Opis stanu projektowanego
4. Montaż armatury
5. Próby
6. Uwagi końcowe

### II Obliczenia

1. Bilans cieplny budynku
2. Obliczenia hydrauliczne instalacji (znajdują się w egzemplarzu archiwalnym)
3. Liczniki ciepła – wymiana

### III Rysunki

- |   |             |
|---|-------------|
| - Rzut poziomym -1 – instalacja c.o.    | - rys. nr 1 |
| - Rzut poziomym 0 - instalacja c.o.     | - rys. nr 2 |
| - Rzut poziomym +1 instalacji c.o.      | - rys. nr 3 |
| - Rozwinięcie instalacji c.o. Gałąź 1   | - rys. nr 4 |
| - Rozwinięcie instalacji c.o. Gałąź 2   | - rys. nr 5 |
| - Rozwinięcie instalacji c.o. Gałąź 3   | - rys. nr 6 |
| - Schemat technologiczny węzła c.o i ct | - rys. nr 7 |

## **OPIS TECHNICZNY**

**do projektu wykonawczego termomodernizacji  
w zakresie branży sanitarnej w wybranych budynkach Centrum Onkologii  
im. Prof. Franciszka Łukaszczyka w Bydgoszczy  
Park Aktywnej Rehabilitacji i Promocji Zdrowia  
Równoważenie hydrauliczne instalacji centralnego ogrzewania  
i ciepła technologicznego zasilania nagrzewnic**

### **1. Podstawa opracowania**

- Umowa
- Rysunki architektoniczno-budowlane,
- Projekty archiwalne instalacji c.o. w budynku dostarczone przez Inwestora
- Inwentaryzacja istniejącej instalacji c.o.,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (DZ.U. Nr 75 z 2002r. poz. 690) z późniejszymi zmianami
- Audyt energetyczny Budynku Hotelu Pozyton opracowany przez firmę DH-Systems,
- Aktualne normy i przepisy, a w szczególności :
  - Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
  - Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania”
  - Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.
  - Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

### **2. Opis stanu istniejącego**

#### **Instalacja centralnego ogrzewania**

Budynek zasilany jest w ciepło z kotłowni wodnej o mocy 2 x 4,0 MW i parowej 1,56 MW oraz zakład Utylizacji Odpadów Medycznych o łącznej mocy 3,3 MW. Czynnik grzewczy o parametrze 120/80 °C dostarczany jest siecią ciepłą z budynku kotłowni do budynku gdzie w węźle cieplnym przetworzony zostaje na parametr 80/60 °C zasilający technologię i instalację centralnego ogrzewania obiektów. Dodatkowo zmiana parametrów dla centralnego ogrzewania na parametr 75/55°C następuje na zaworze 3-drogowym na poszczególnym obiegu.

Obiegi grzewcze na centrale ogrzewanie 3 szt. i ciepło technologiczne 3 szt. Wyposażone są w pompy z przetwornicami częstotliwości ,zawory 3-drogowe z siłownikiem, liczniki ciepła, ręczne zawory równoważące.

Instalacja wyposażona jest w grzejnik płytowo konwektorowe i grzejnik łazienkowe typu suszarki, grzejniki podposadzkowe. Hala basenowa ogrzewania jest ogrzewaniem podłogowym.

Grzejniki wyposażone są w 100 % w zawory termostaticzne. Odpowietrzenie instalacji za pomocą automatycznych odpowietrzników.

Równoważenie hydrauliczne instalacji c.o. jest zgodne z zaleceniami zawartymi w audycie energetycznym dla obiektu.

Projekt regulacji hydraulicznej instalacji c.o. dostarcza informacje dotyczące parametrów technicznych poszczególnych obiegów zlokalizowanych na rozdzielaczu w węźle głównym w zakresie:

- mocy grzewczej [kW],
- ciśnienia dyspozycyjnego [kPa].

### **Instalacja ciepła technologicznego zasilania nagrzewnic**

Z rozdzielacza w węźle na potrzeby zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych, oraz ogrzewania podłogowego hali basenowej wyprowadzone są trzy obiegi grzewcze. Zespół regulacyjny przy każdej centrali wyposażony w pompę obiegową, zawór regulacyjny 3-drogowy, ręczne zawory równoważące.

### **3. Opis stanu projektowanego**

W obliczeniach zapotrzebowania ciepła dla budynku uwzględniono parametry izolacyjności przegród zewnętrznych wynikające z audytu energetycznego tj. grubości warstw izolacyjnych ścian zewnętrznych, stropodachów, parametry okien.

**Równoważenie hydrauliczne sporządzono na podstawie inwentaryzacji stanu istniejącego na czas sporządzania projektu.**

Do regulacji równoważenie hydrauliczne instalacji co oparto o automatyczne zawory równoważące typu ASV-PV montowane na przewodzie powrotnym z ręcznymi zaworami odcinającymi typ ASV-M montowanymi na przewodzie zasilającym firmy Danfoss oraz wykorzystano istniejącą armaturę ręczną Hydrocontrol.

Zawory te umożliwiają utrzymanie stałej różnicy ciśnień, bezszumną pracę zaworów termostaticznych a także spełniają funkcję odcinającą oraz zawierają kurek spustowy.

Na rysunkach rozwinięć podano typy zaworów, ich wielkość oraz nastawy.

W ramach projektu regulacji hydraulicznej instalacji c.o. należy:

- zamontować na odgałęzieniach automatyczne zawory równoważące

Równoważenie hydrauliczne ciepła technologicznego po przeliczeniu i sprawdzeniu poszczególnych obiegów pozostawia się zgodnie ze stanem istniejącym z nastawami na istniejących ręcznych zaworach równoważących.

Na rozdzielaczu w węźle cieplnym zamontowane są liczniki ciepła Multical 601 z przetwornikiem przepływu Ultraflow 63. Decyzją Inwestora z uwagi na wiek urządzeń wszystkie 9 szt. liczników należy wymienić na nowe z możliwością podłączenia do systemu nadrzędnego monitorowania obiektu.

## **4. Montaż armatury**

### **4.1 Zawory równoważące**

Automatyczne i ręczne zawory równoważące należy montować zgodnie z zaleceniami producenta. Zawór ASV-PV jest dostosowany do montażu na przewodzie powrotnym, przy czym kierunek przepływu musi być zgodny z kierunkiem strzałki widocznej na korpusie zaworu. Zawór ASV-M trzeba instalować na przewodzie zasilającym, przy czym przepływ powinien odbywać się od otworu B do otworu A. Rurka impulsowa musi być zainstalowana między zaworem ASV-M a zaworem ASV-PV. Rurkę impulsową należy przed montażem przepłukać.

Na rozwinięciu instalacji podano typ zaworów ich średnicę oraz nastawę.

### **4.2 Liczniki ciepła**

Dobrano nowe liczniki ciepła do montażu w miejscu istniejących model Multical 603 do współpracy z przetwornikiem przepływu typu Ultraflow 54 modułem Modbus RTU.

## **5. Próby**

Po zamontowaniu zaworów równoważących należy wykonać próbę na zimno na ciśnienie 0.4 MPa, oraz na gorąco przy parametrach roboczych. Po zakończeniu montażu, przed wykonaniem nastaw instalację należy poddać czynności płukania, aż do uzyskania wypływu czystej wody. Należy płukać dwukrotnie wodą przy szybkości przepływu 2-3m/s. Czynność tę potwierdzić odpowiednim protokołem i wpisem do Dziennika Budowy.

Przed wykonaniem próby instalację należy napełnić wodą oraz dokładnie odpowietrzyć.

Wymagane ciśnienie próbne = ciśnieniu roboczemu + 0,2 MPa.

Ciśnienie próbne należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut od pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 6 bar

W czasie następnych 2 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 2 bar.

W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić próbę od początku

## **6. Uwagi końcowe**

- Po wykonanej regulacji należy wykonać protokół z powyższej czynności zatwierdzony i podpisany przez Inwestora. Każdy zawór regulacyjny należy trwale oznakować w zakresie parametrów technicznych tj przepływ, nastawa.
- Całość robót wykonać zgodnie z:

\* Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (DZ.U. Nr 75 z 2002r. poz. 690) z późniejszymi zmianami,

\* "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II Instalacje sanitarne i przemysłowe".

### **Wszelkie zmiany w projekcie muszą być uzgadniane z projektantem,**

- Woda obieguowa w instalacji c.o. powinna odpowiadać wymogom normy PN-85/C-04601, w przeciwnym przypadku należy liczyć się ze znacznym skróceniem okresu trwałości zaworów

Projektant  
Katarzyna Teclaw

## II Obliczenia

### 1. Bilans cieplny budynku

- Zapotrzebowanie ciepła instalacja co kompleksu 0,336 MW
- Parametry instalacji 75/55°C
- Czynniki grzewczy - woda
- Zapotrzebowanie ciepła technologicznego 0,643 MW
- Parametr 80/60 °C
- czynnik grzewczy woda

### 2. Obliczenia hydrauliczne instalacji

Obliczenia hydrauliczne instalacji wraz z doбором nastaw zaworów termostatycznych oraz zaworów równoważących dokonano za pomocą programu firmy Kan co 3.8. Wyniki obliczeń znajdują się w egzemplarzu archiwalnym.

### 3. Liczniki ciepła – wymiana

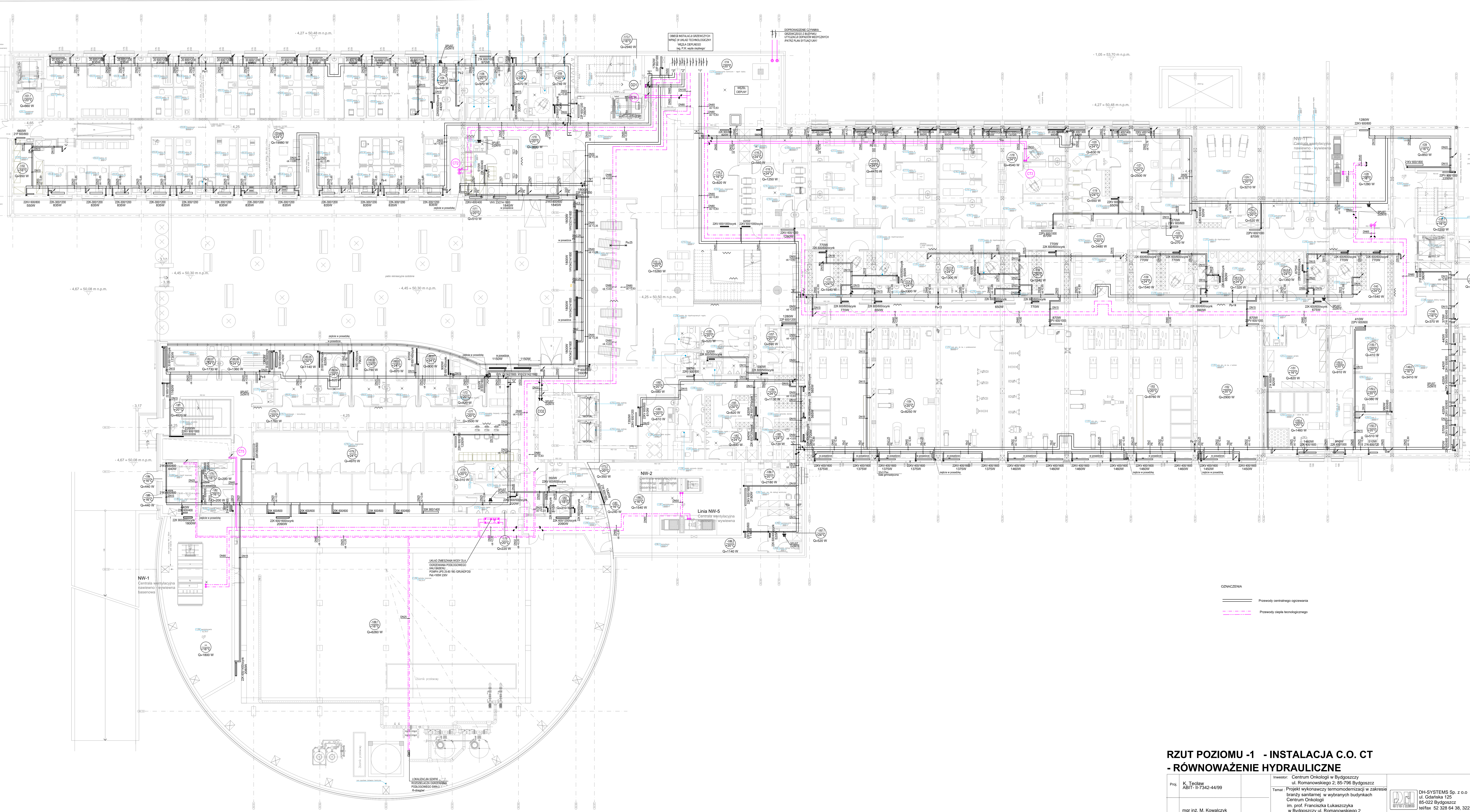
**DOBÓR LICZNIKÓW CIEPŁA**  
**PARIS – ogrzewanie i ciepło technologiczne**  
**c.o. Tz/Tp=75/55°C**  
**c.t. Tz/Tp=80/60°C**  
**c.w.u. Tz/Tp=70/43°C**

NR	Lokalizacja licznika	Zakres opomiarowania	Moc/przepływ	Typ licznika istniejący wg PT	Typ licznika dobrany	Uwagi
<b>LC1</b>	Węzeł	Główny dla całego kompleksu	1878kW/40 m <sup>3</sup> /h	Ultraflow 65S/R Dn80 45m <sup>3</sup> /h Multical 601	Ultraflow 54 Dn100 60m <sup>3</sup> /h Multical 603 + MODBUS RTU RS485	wymiana
<b>LC2</b>	rozdzielacz	Obieg 1 c.o. Kinezyterapia, szatnie, biura	135,41kW/ 5,82 m <sup>3</sup> /h	Ultraflow 65S/R Dn40 10m <sup>3</sup> /h Multical 601	Ultraflow 54 Dn40 10m <sup>3</sup> /h Multical 603 + MODBUS RTU RS485	wymiana
<b>LC3</b>	rozdzielacz	Obieg 2 c.o. Kinezyterapia, szatnie, biura	135,29kW/ 5,82 m <sup>3</sup> /h	Ultraflow 65S/R Dn40 10m <sup>3</sup> /h Multical 601	Ultraflow 54 Dn40 10m <sup>3</sup> /h Multical 603	wymiana

**Park Aktywnej Rehabilitacji i Promocji Zdrowia Ob. Nr 41**

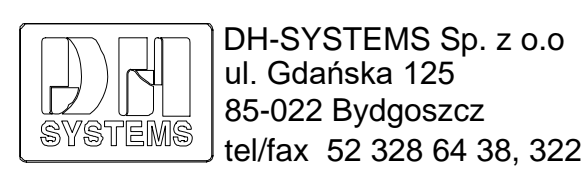
					<b>+ MODBUS RTU RS485</b>	
<b>LC4</b>	rozdzielacz	Obieg 3 c.o. Fizykoterapia, gabinety zabiegowe	61,95kW/ 2,67m <sup>3</sup> /h	Ultraflow 65S/R Dn25 3,5m <sup>3</sup> /h Multical 601	<b>Ultraflow 54 Dn25 3,5m<sup>3</sup>/h Multical 603 + MODBUS RTU RS485</b>	wymiana
<b>LC5</b>	rozdzielacz	Obieg 4 c.t. Centrale went. NW6, NW10	127kW/5,46m <sup>3</sup> /h	Ultraflow 65S/R Dn40 10m <sup>3</sup> /h Multical 601	<b>Ultraflow 54 Dn40 10m<sup>3</sup>/h Multical 603 + MODBUS RTU RS485</b>	wymiana
<b>LC6</b>	rozdzielacz	Obieg 5 c.t. Centrale went. NW1, NW2,NW5,N13	334,8kW/14,38m <sup>3</sup> /h	Ultraflow 65S/R Dn50 15m <sup>3</sup> /h Multical 601	<b>Ultraflow 65S/R Dn 65 25m<sup>3</sup>/h Multical 601 + MODBUS RTU RS485</b>	wymiana
<b>LC7</b>	rozdzielacz	Obieg 6 c.t. Centrale went. NW3,N7 NW8,NW11	181kW/7,78m <sup>3</sup> /h	Ultraflow 65S/R Dn40 10m <sup>3</sup> /h Multical 601	<b>Ultraflow 54 Dn40 10m<sup>3</sup>/h Multical 603 + MODBUS RTU RS485</b>	wymiana
<b>LC8</b>	rozdzielacz	Obieg 7 Technologia basenowa	Napełnianie basenu 470kW/20,19m <sup>3</sup> /h	Ultraflow 65S/R Dn65 25m <sup>3</sup> /h Multical 601	<b>Ultraflow 54 Dn65 25m<sup>3</sup>/h Multical 603 + MODBUS RTU RS485</b>	wymiana
<b>LC9</b>	rozdzielacz	Obieg 8 c.w.u.	423kW/18,2 m <sup>3</sup> /h	Ultraflow 65S/R Dn65 25m <sup>3</sup> /h Multical 601	<b>Ultraflow 54 Dn65 25m<sup>3</sup>/h Multical 603 + MODBUS RTU RS485</b>	wymiana



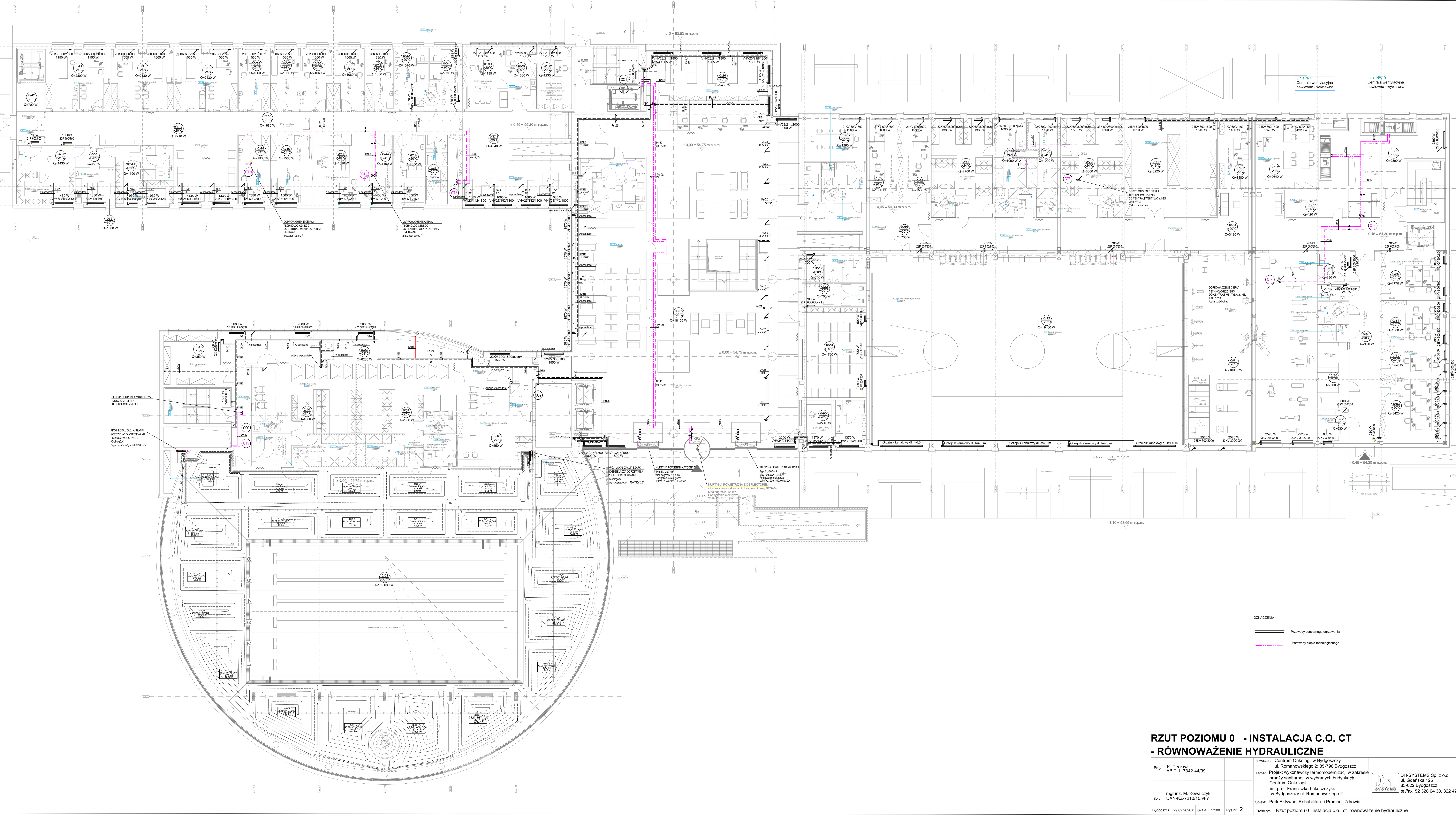


**RZUT POZIOMY -1 - INSTALACJA C.O. CT  
- RÓWNOWAŻENIE HYDRAULICZNE**

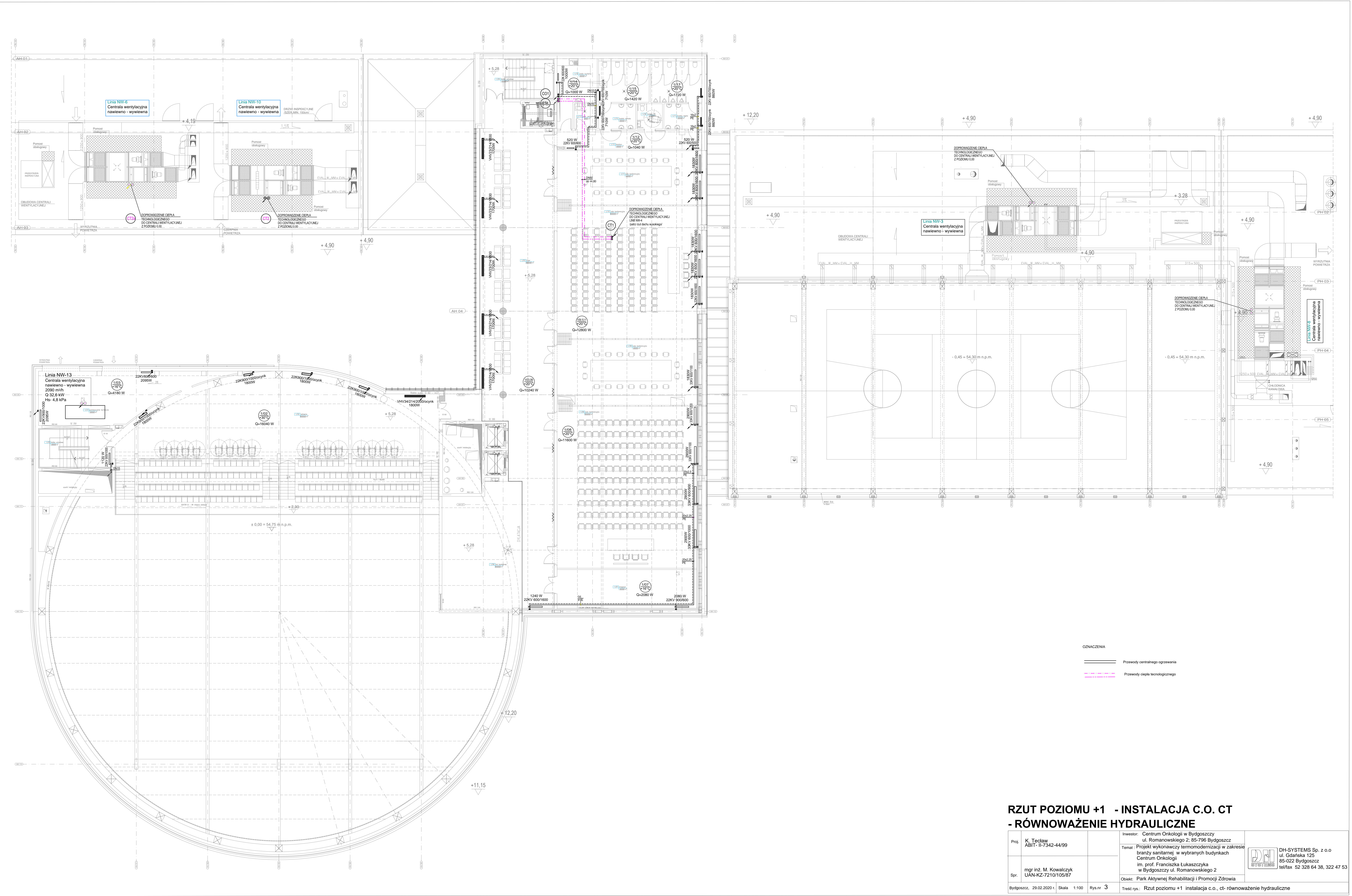
Proj.	K. Techaw ABIT-II-7342-44/99	Inwestor	Centrum Onkologii w Bydgoszczy ul. Romanowskiego 2; 85-796 Bydgoszcz
Spr.	mgr inż. M. Kowalczyk UAN-K2-7210/105/87	Temat	Projekt wykonawczy termomodernizacji w zakresie branży sanitarnej w wybranych budynkach Centrum Onkologii im. prof. Franciszka Łukaszczyka w Bydgoszczy ul. Romanowskiego 2
Bydgoszcz, 28.02.2020 r.	Skala 1:100	Rys. nr 1	Objekt: Park Aktywności Rehabilitacji i Promocji Zdrowia Treść rys.: Rzut poziomu -1 instalacja c.o., ct- równoważenie hydrauliczne





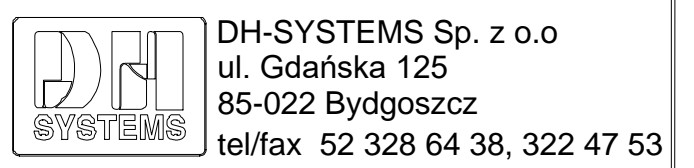




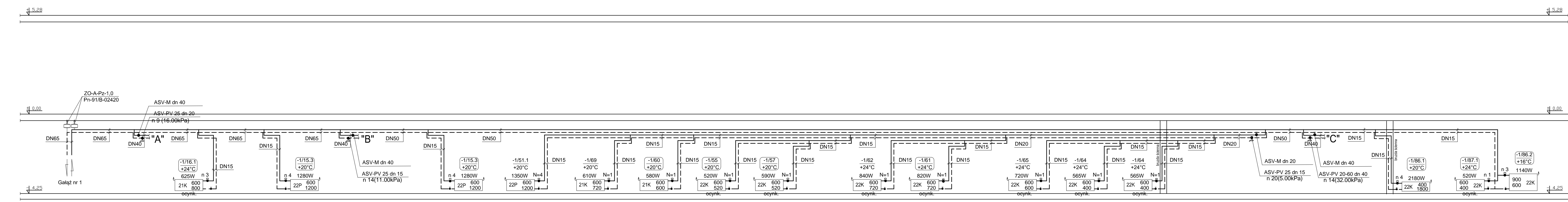
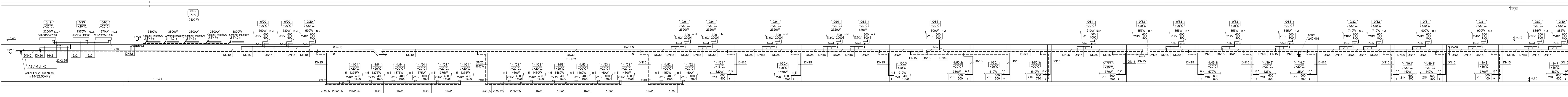
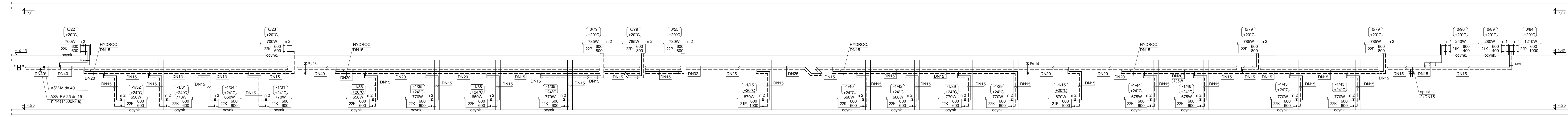
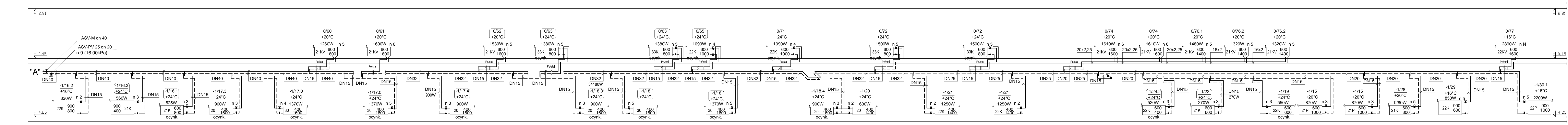


RZUT POZIOMU +1 - INSTALACJA C.O. CT  
- RÓWNOWAŻENIE HYDRAULICZNE

Proj.	K. Teclaw ABIT-II-7342-44/99	Inwestor:	Centrum Onkologii w Bydgoszczy ul. Romanowskiego 2, 85-796 Bydgoszcz
Spr.	mgr inż. M. Kowalczyk UAN-KZ-7210/105/07	Temat:	Projekt wykonawczy termomodernizacji w zakresie branży sanitarnej w wybranych budynkach Centrum Onkologii im. prof. Franciszka Łukaszczyka w Bydgoszczy ul. Romanowskiego 2
Bydgoszcz, 29.02.2020 r.	Skala 1:100	Rys.nr	3
		Obiekt:	Park Aktywnej Rehabilitacji i Promocji Zdrowia
		Treść rys.:	Rzut poziomu +1 instalacja c.o., ct- równoważenie hydrauliczne

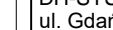




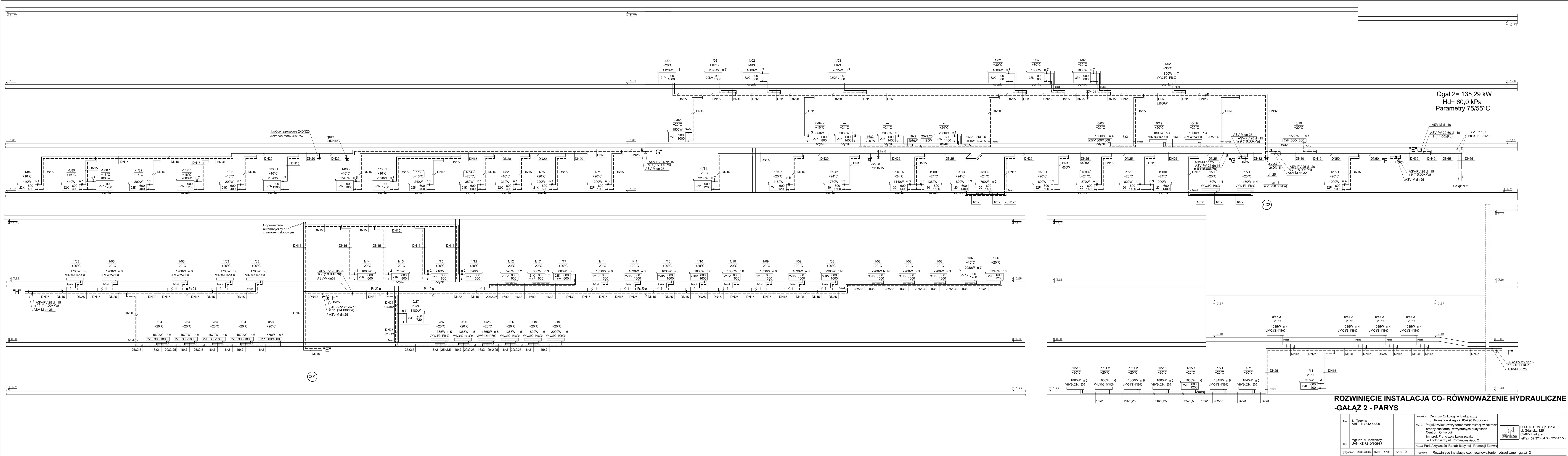


Qgał . 1= 135,42 kW  
Hd= 50,0 kPa  
Parametry 75/55°C

ROZWINIĘCIE INSTALACJA CO- RÓWNOWAŻENIE HYDRAULICZNE  
-GAŁĄŻ 1 - PARYS

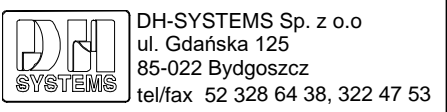
Proj.	K. Tęchawski ABIT-73742-44/99	Investor: Centrum Onkologii w Bydgoszczy ul. Romanowskiego 2, 85-796 Bydgoszcz			Dł-SYSTEMS Sp. z o.o. ul. Górska 125 85-002 Bydgoszcz tel/fax 52 328 64 38, 322 47 53
		Temat: Projekt wykonawczy termomodernizacji w zakresie branży sanitarnej, w wybranych budynkach Centrum Onkologii im. prof. Franciszka Łukaszczyka w Bydgoszczy ul. Romanowskiego 2			
mgr inż.	M. Kowalczyk UAAKZ-7210105/87	Obiekty: Park Aktywności Rehabilitacyjnej i Promocji Zdrowia			
Bydgoszcz, 29.02.2020 r. Skala: 1:100		Rysunek: 4	Tytuł rys.: Rozwinięcie instalacji c.o. - równoważenie hydrauliczne - gałąź 1		

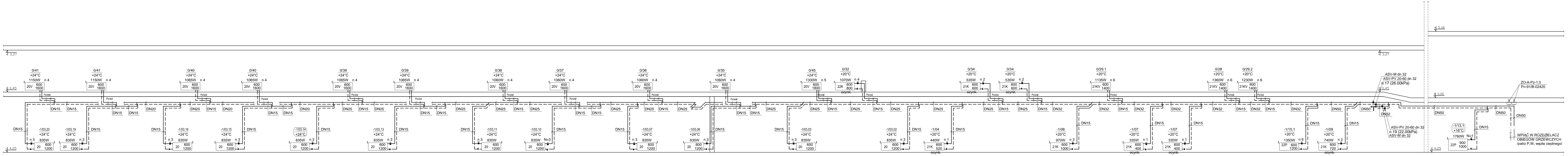




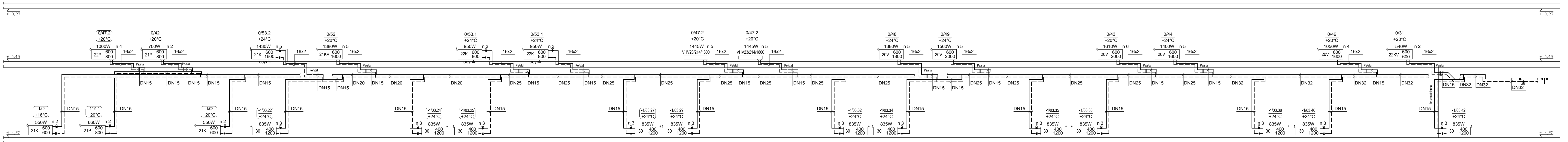
## ROZWI\NIECIE INSTALACJA CO- R\WNOWA\ZENIE HYDRAULICZNE -GA\LA\Z 2 - PARYS

Proj:	K. Teclaw ABIT-II-7342-44/99	Investor:	Centrum Onkologii w Bydgoszczy ul. Romanowskiego 2, 85-796 Bydgoszcz
Spz:	mgr in\z. M. Kowalczyk UAN-KZ-72.10.105/67	Temat:	Projekt wykonawczy termomodernizacji w zakresie bran\zy sanitanej w wybranych budynkach Centrum Onkologii im. prof. Franciszka \Lukaszczyka w Bydgoszczy ul. Romanowskiego 2
Bydgoszcz, 29.02.2020 r.	Skala: 1:100	Rys.nr:	5
		Treść rys.:	Rozwi\nienie instalacja c.o. - r\wnowa\zenie hydrauliczne - ga\l\az 2



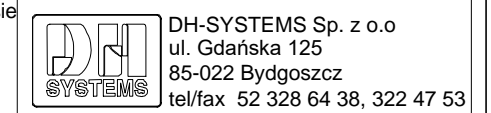


Q= 61,95 kW  
Hd= 40,0 kPa  
Parametry 75/55°C




### ROZWINIĘCIE INSTALACJA CO- RÓWNOWAŻENIE HYDRAULICZNE -GAŁĄŻ 3 - PARYS

Proj.	K. Tęclaw ABIT- IL-7342-44/99	Investor:	Centrum Onkologii w Bydgoszczy ul. Romanowskiego 2; 85-796 Bydgoszcz
Spr.	mgr inż. M. Kowalczyk UAN-KZ-7210/105/87	Temat:	Projekt wykonawczy termomodernizacji w zakresie branży sanitarnej, w wybranych budynkach Centrum Onkologii im. prof. Franciszka Łukaszczyka w Bydgoszczy ul. Romanowskiego 2
Bydgoszcz, 29.02.2020 r.	Skala 1:100	Rys.nr	6
Treść rys.:		Rozwinięcie instalacji c.o. - równoważenie hydrauliczne - gałąź 3	





 DH-SYSTEMS Sp. z o.o  
ul. Gdańska 125  
85-022 Bydgoszcz  
tel/fax 52 328 64 38, 322 47 53