Woda i ścieki w przemyśle

Efekty ekonomiczne i ekologiczne modernizacji układów pompowych wody

Lublin

wrzesień 2012

Informacje podstawowe

Przedmiotem działalności PGE GiEK S.A. - Oddziału Elektrociepłownia Lublin Wrotków jest wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła.

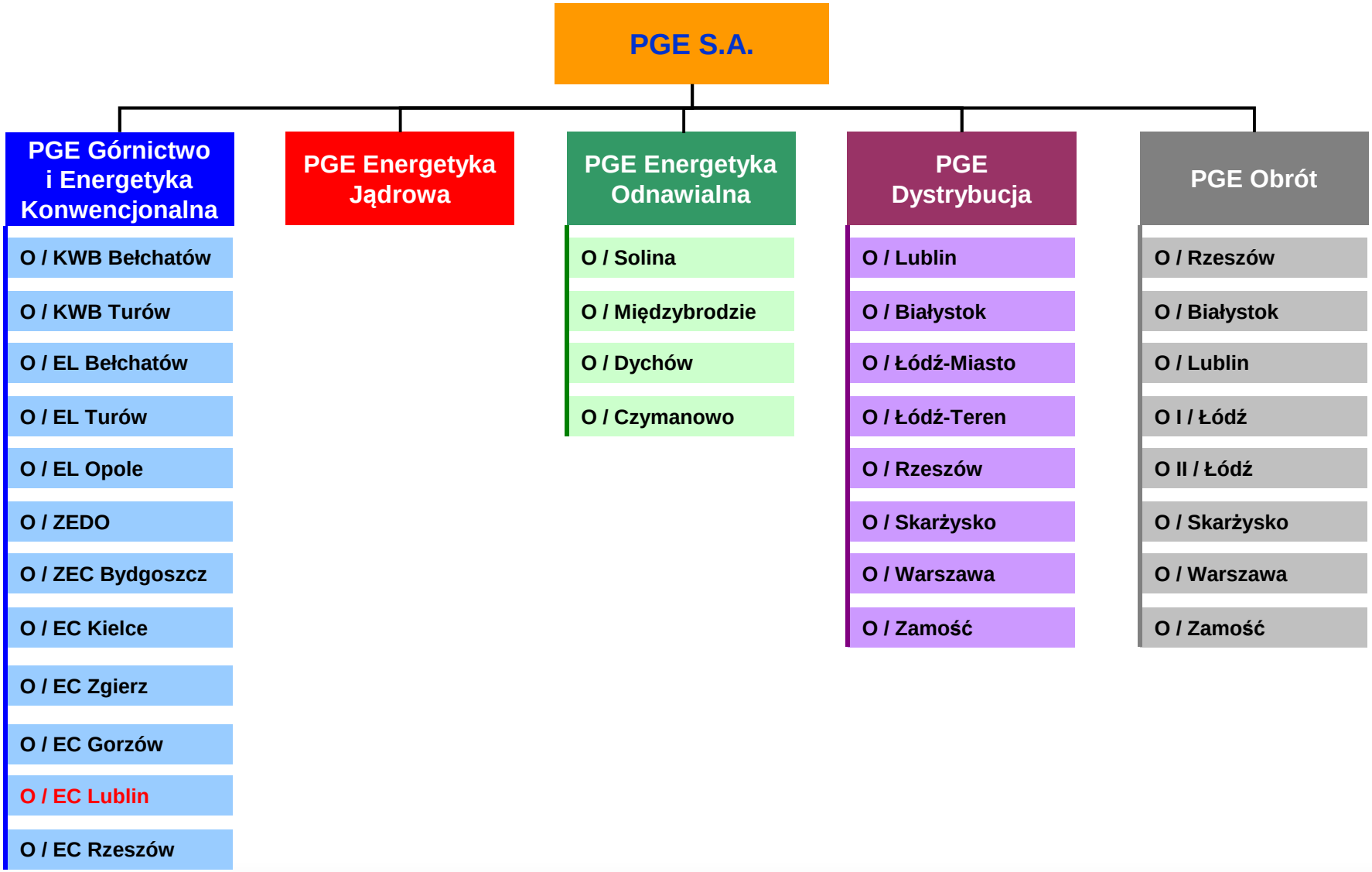
1 listopada 1974 r. - Elektrociepłownia Lublin Wrotków zostaje powołana jako jednostka na prawach rejonu w strukturze organizacyjnej Zakładu Energetycznego Lublin.

30 grudnia 1995 r. - przedsiębiorstwo rozpoczyna działalność jako samodzielna spółka prawa handlowego. Właścicielem 100% udziałów w Spółce zostają Lubelskie Zakłady Energetyczne S.A.

9 maja 2007 r. - realizacja rządowego programu dla energetyki umiejscawia przedsiębiorstwo jako podmiot gospodarczy w Grupie Kapitałowej Polska Grupa Energetyczna S.A.

1 września 2010 r. - Elektrociepłownia Lublin Wrotków zostaje Oddziałem w strukturze organizacyjnej PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. – linii biznesowej PGE S.A. odpowiedzialnej za wydobycie paliw i wytwarzanie energii.

Struktura organizacyjna PGE S.A.



Urządzenia wytwórcze Elektrociepłowni Lublin Wrotków

Jednostka	Typ	Producent, rok wprowadzenia do eksploatacji	Osiągalna moc elektryczna	Osiągalna moc cieplna
1. Blok gazowo-parowy		***ANSALDO / LURGI, 2002***	**231 MW_e**	**185 MW_t**
Turbina gazowa	*V94.2*	*ANSALDO (lic. Siemens)*		
Generator turbiny gazowej	*WY21Z*	*ANSALDO*		
Kocioł odzysknicowy		*STANDARDKESSEL*		
Turbina parowa	*SCSF*	*ANSALDO*		
Generator turbiny parowej	*WX18Z*	*ANSALDO*		
2. Kocioł wodny nr 1	*WP-70*	***RAFAKO 1976***	-	**81 MW_t**
3. Kocioł wodny nr 2	*WP-70*	***RAFAKO 1976***	-	**81 MW_t**
4. Kocioł wodny nr 3	*WP-120*	***RAFAKO 1979***	-	**140 MW_t**
5. Kocioł wodny nr 4	*WP-120*	***RAFAKO 1986***	-	**140 MW_t**
Razem			**231 MW_e**	**627 MW_t**

1. Charakterystyka MSC Lublin.

Rejony zasilania.

Parametry sieci ciepłowniczej LPEC:

Moc cieplna zapotrzebowana:
540 MW_t

Całkowita długość sieci:
430 km

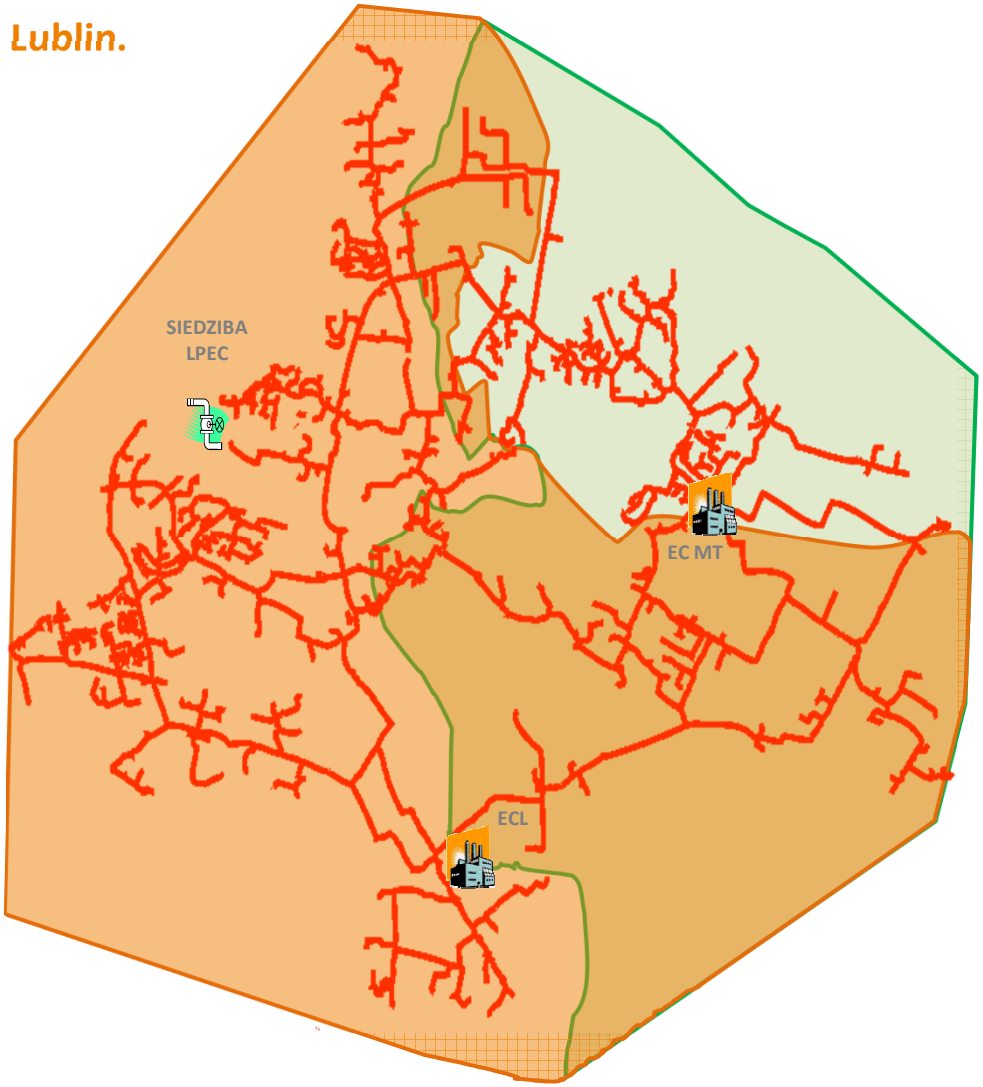
Sieci preizolowane:
45 %

Straty przesyłu i dystrybucji:
12 %

Liczba węzłów cieplnych:
1604

Ogrzewana powierzchnia:
7,5 mln m^2

Średni czas trwania i temperatura sezonu grzewczego:
211 dni / 1,8 °C



Źródło: Megatem EC

Moc cieplna dyspozycyjna:
397 MW_t
(węgiel)

Moc zamówiona przez LPEC:
176,5 MW_t

Max możliwy rejon zasilania z EC MT w sezonie grzewczym

Źródło: PGE GiEK SA ECL

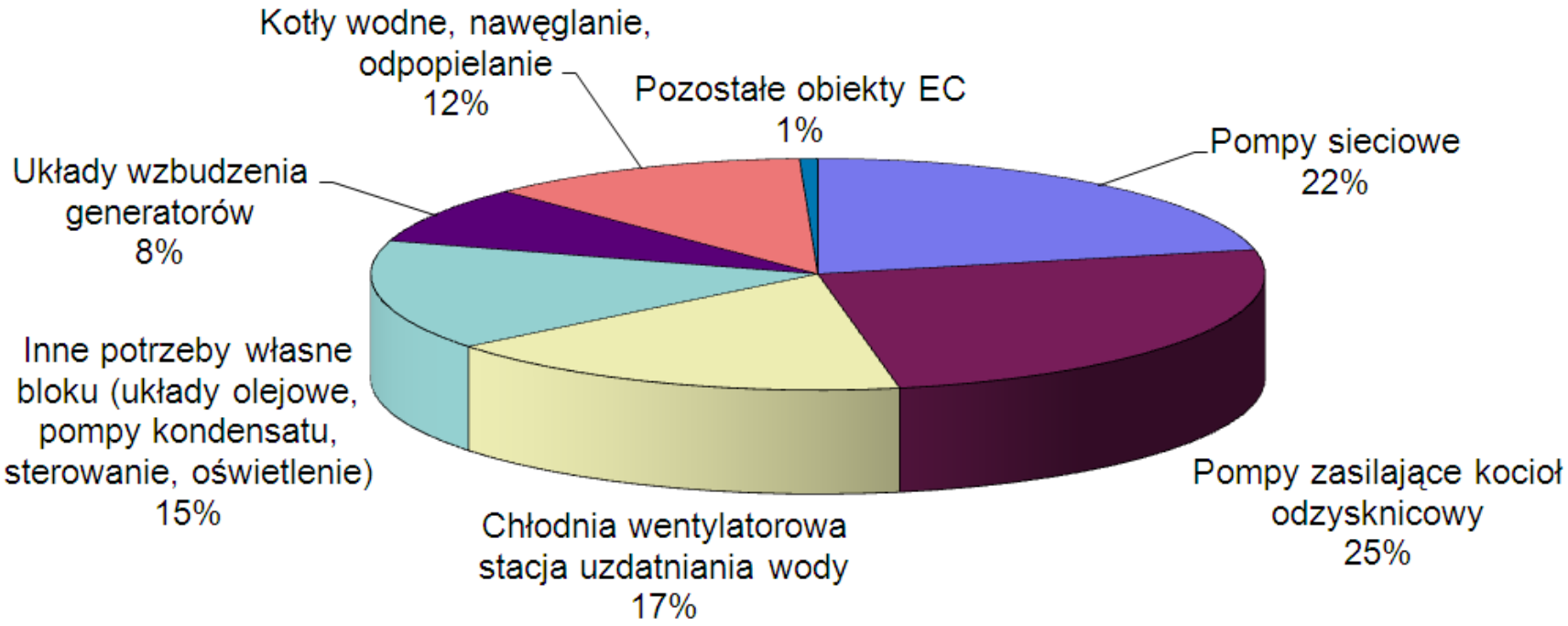
Moc cieplna dyspozycyjna:
627 MW_t
(185 gaz + 442 węgiel)

Moc zamówiona przez LPEC:
363,5 MW_t

Max możliwy rejon zasilania z ECL w sezonie grzewczym

ECL produkuje rocznie około 1260 tys. MWh energii elektrycznej i 3200 tys. GJ ciepła. Roczne zużycie energii elektrycznej wykorzystywanej do zasilania urządzeń potrzeb własnych kształtuje się na poziomie około 2,8%. W 2011 roku stanowiło to około 35 tys. MWh.

Struktura zużycia energii elektrycznej zużytej na potrzeby własne elektrociepłowni w roku 2011

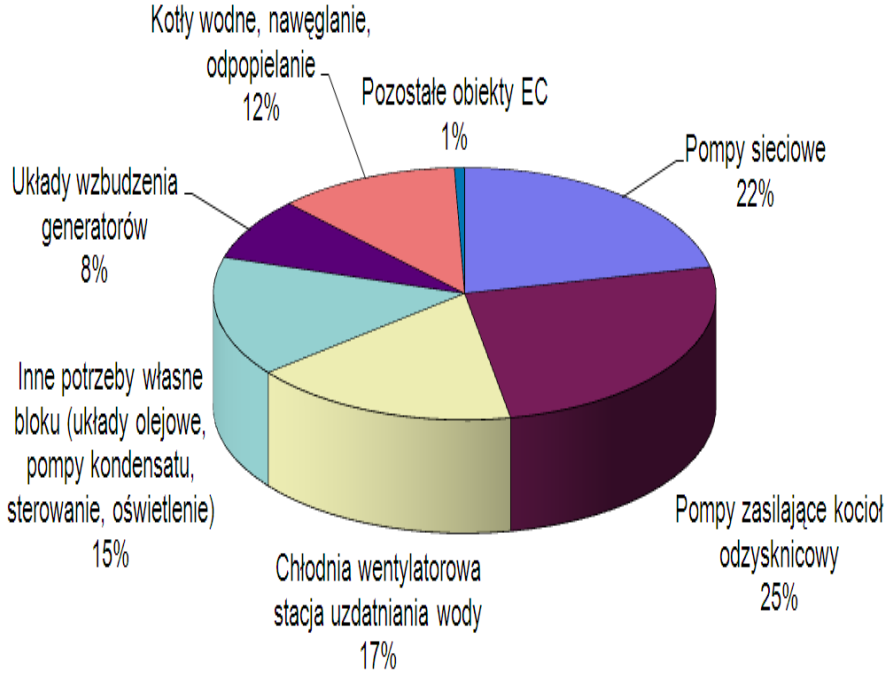


Zmiany w układach technologicznych oraz modernizacja układów pompowych kotłów wodnych WP70 nr 1 i nr 2, polegające na:
•wymianie w układzie wyprowadzenia wody sieciowej oraz na kotłach nr 1 i 2, kryz pomiarowych na układy pomiarowe ultradźwiękowe lub w oparciu o pomiarowe rurki spiętrzające w celu ograniczenia oporów przepływu.
•modernizacji układów przepływowych pomp obiegowych na kotłach nr 1 i 2.
•modernizacji układów zabezpieczeń temperatury wody za kotłami nr 1 i 2 (wielkość minimalnego ciśnienia za kotłem została uzależniona od temperatury wody za kotłem).

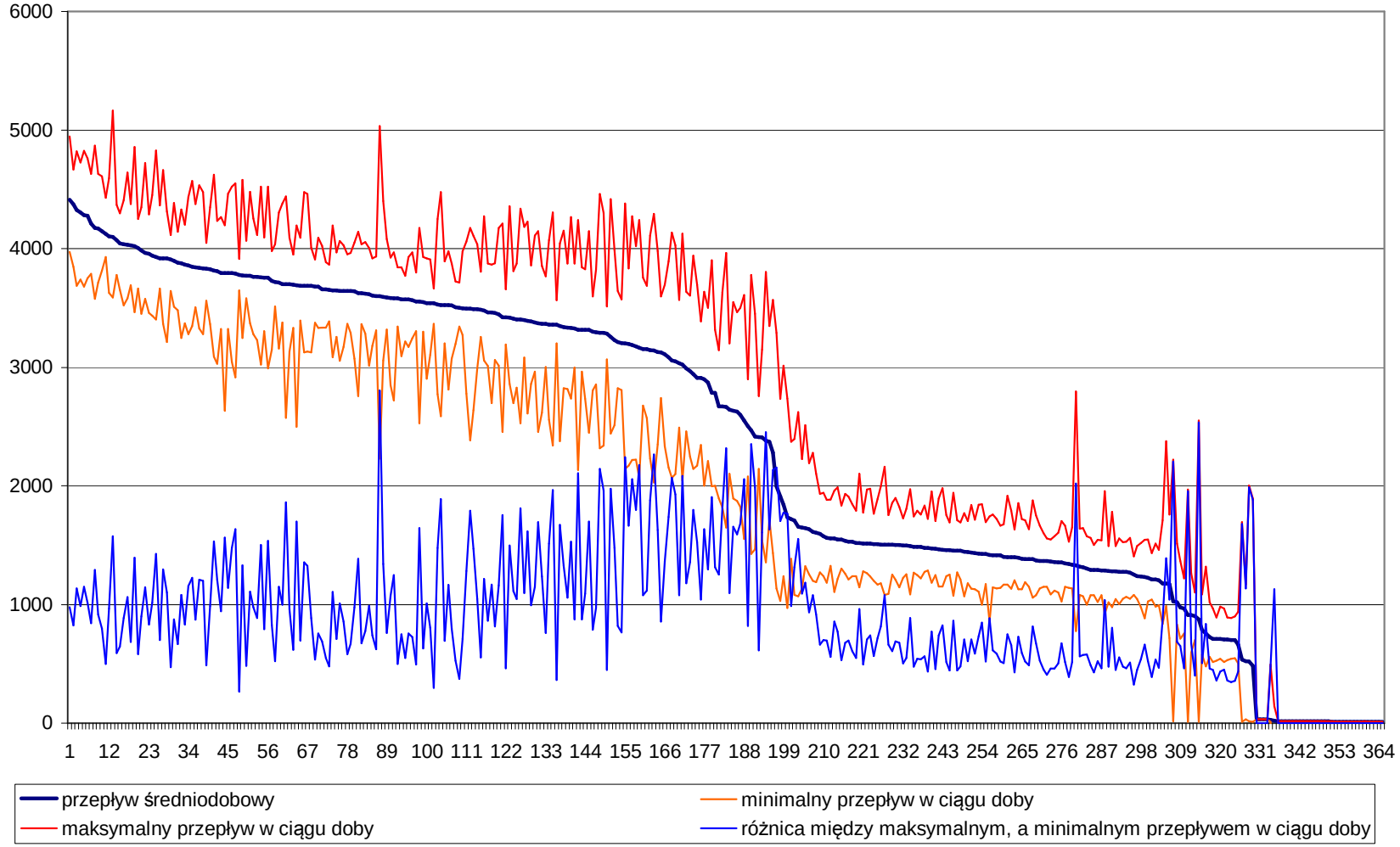
Modernizacja pomp w pompowni na ujęciu wody powierzchniowej dla celów technologicznych w tym:
•modernizacja układów przepływowych pomp,
•zabudowa napędów regulowanych na pompach

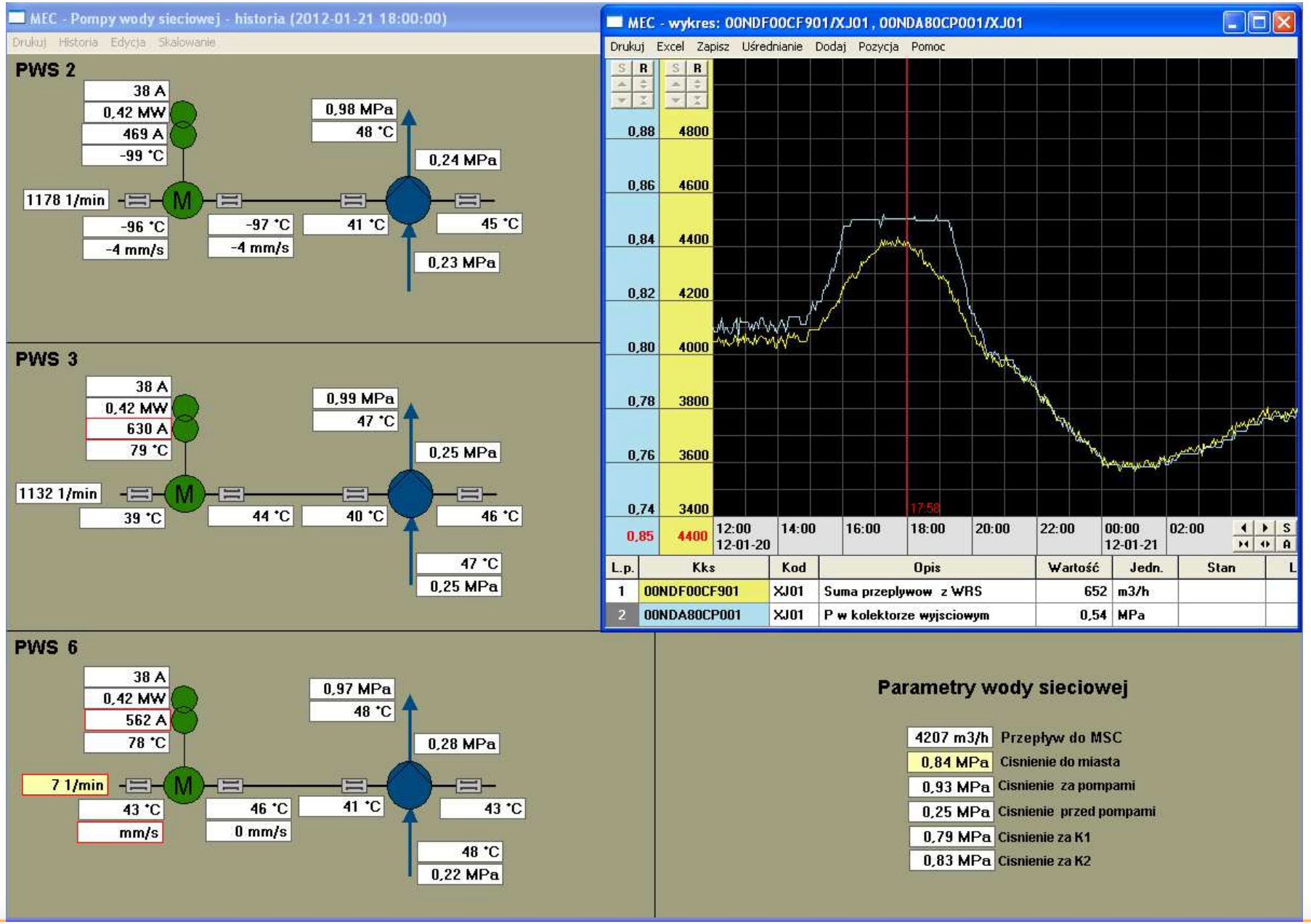
Zabudowa napędów regulowanych na pompach kondensatu ciepłowniczego bloku gazowo-parowego.

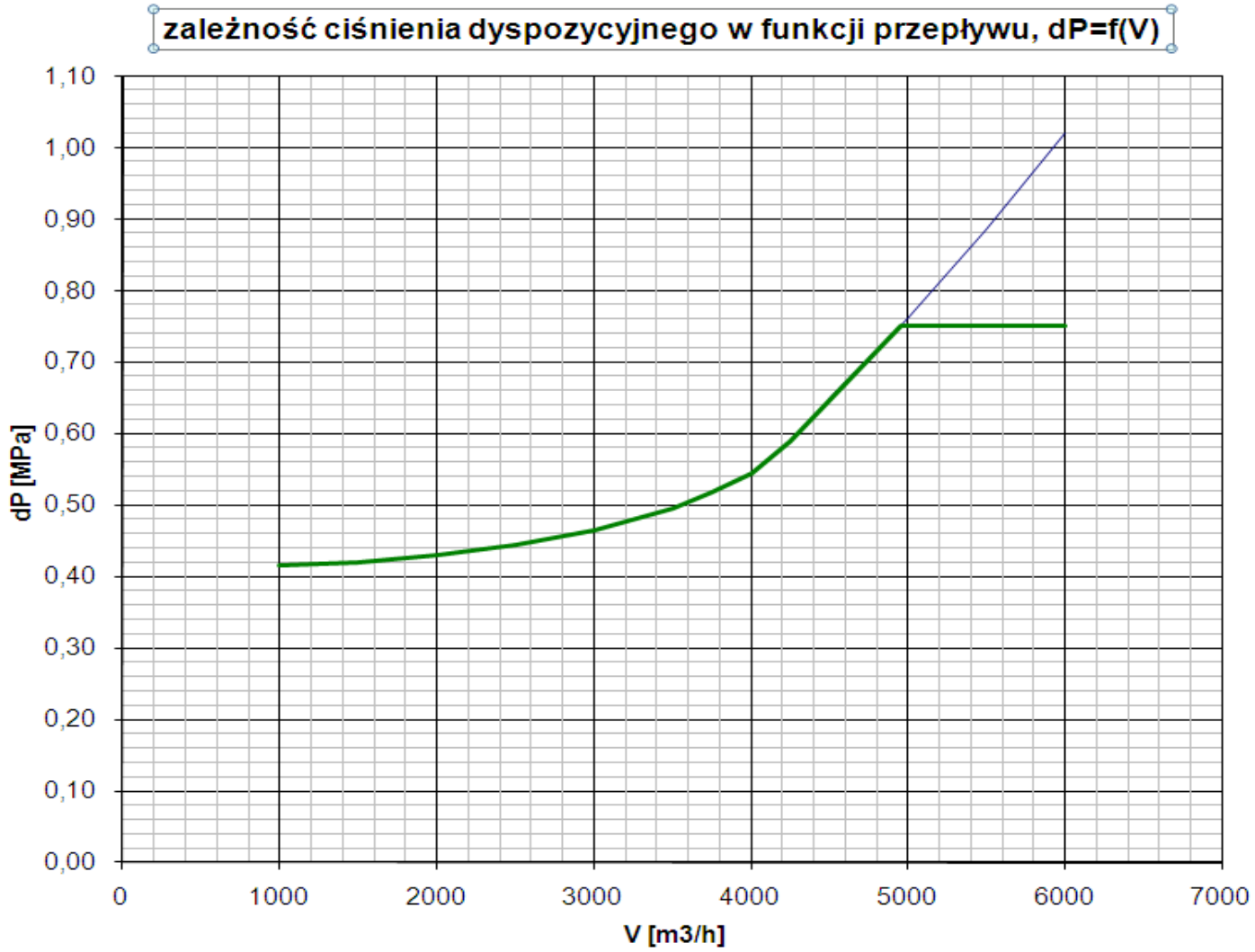
Kompleksowa modernizacja układu pompowni wody sieciowej



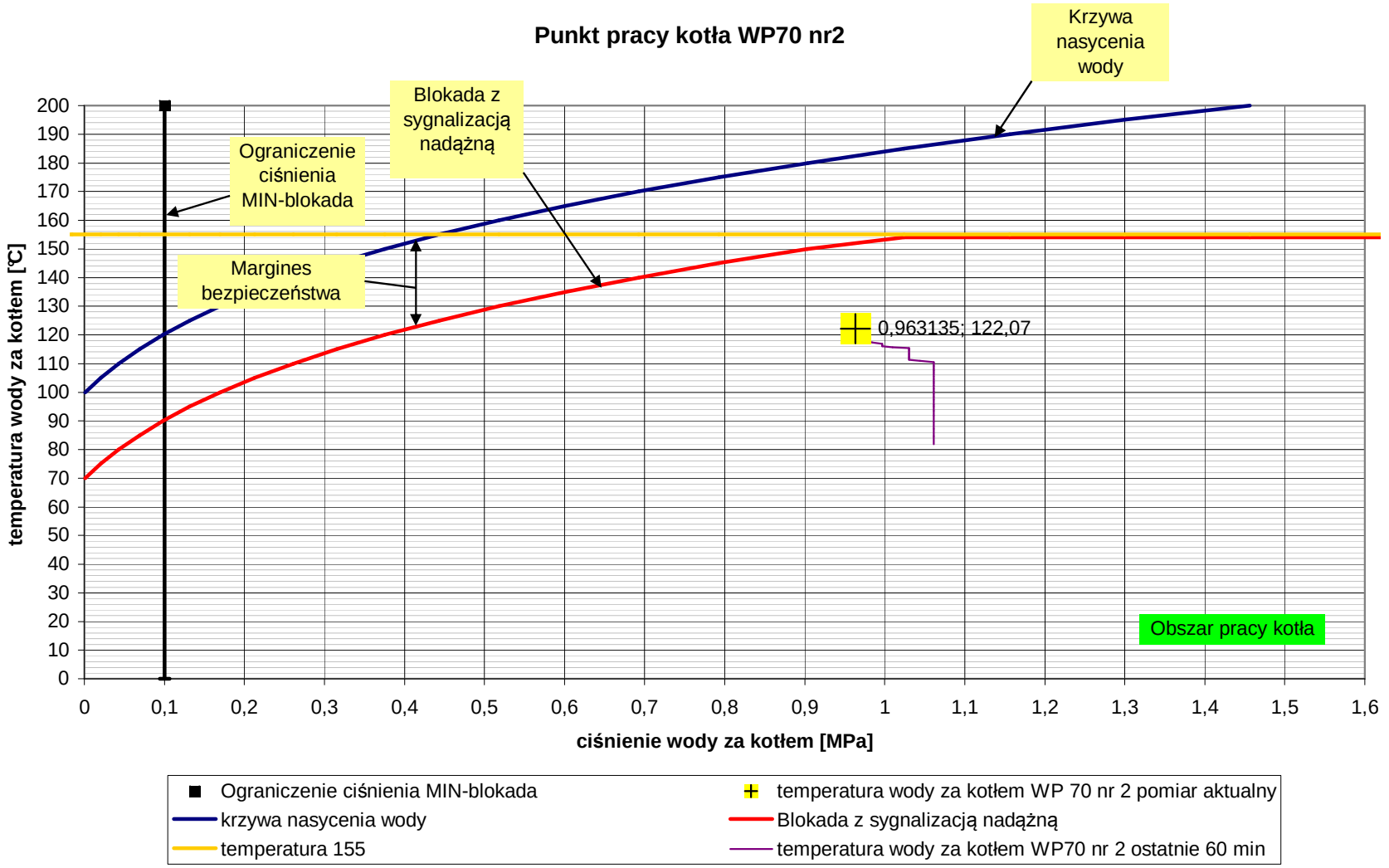
Uporządkowany wykres przepływu wody w miejskiej sieci ciepłowniczej



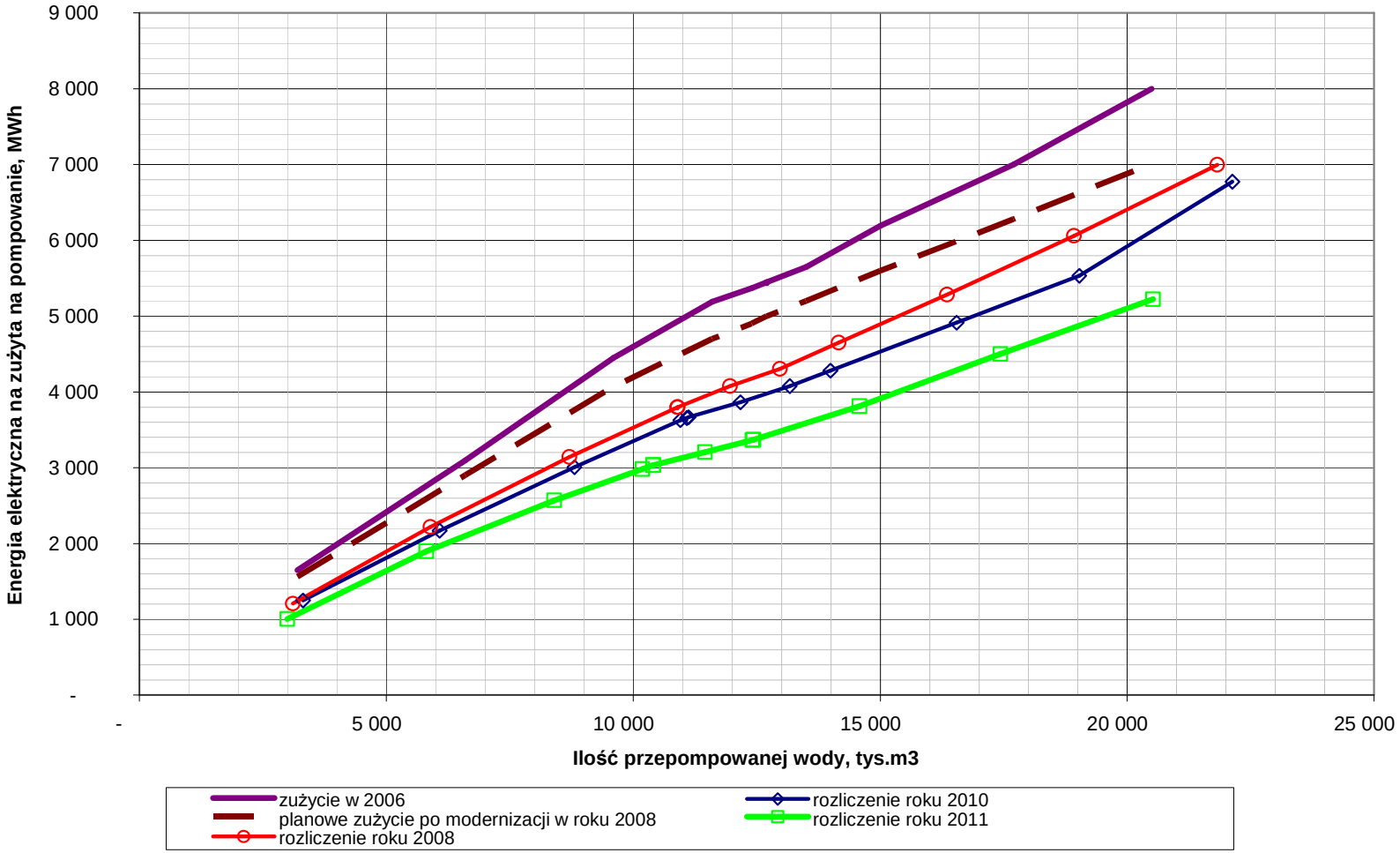

MEC - Pompy wody sieciowej - historia (2012-01-21 18:00:00)
Drukuj Historia Edycja Skalowanie
PWS 2
38 A
0,42 MW
469 A
-99 °C
1178 1/min
-96 °C
-4 mm/s
-97 °C
-4 mm/s
0,98 MPa
48 °C
0,24 MPa
41 °C
45 °C
0,23 MPa
PWS 3
38 A
0,42 MW
630 A
79 °C
1132 1/min
39 °C
44 °C
0,99 MPa
47 °C
0,25 MPa
40 °C
46 °C
47 °C
0,25 MPa
PWS 6
38 A
0,42 MW
562 A
78 °C
7 1/min
43 °C
mm/s
46 °C
0 mm/s
0,97 MPa
48 °C
0,28 MPa
41 °C
43 °C
48 °C
0,22 MPa
MEC - wykres: 00NDF00CF901/XJ01 , 00NDA80CP001/XJ01
Drukuj Excel Zapisz Uśrednianie Dodaj Pozycja Pomoc
0,88 4800
0,86 4600
0,84 4400
0,82 4200
0,80 4000
0,78 3800
0,76 3600
0,74 3400
0,85 4400
12:00 12-01-20
14:00
16:00
18:00
20:00
22:00
00:00 12-01-21
02:00
17:58
L.p. Kks Kod Opis Wartość Jedn. Stan
1 00NDF00CF901 XJ01 Suma przeplywow z WRS 652 m3/h
2 00NDA80CP001 XJ01 P w kolektorze wyjsciowym 0,54 MPa
Parametry wody sieciowej
4207 m3/h Przepływ do MSC
0,84 MPa Cisnienie do miasta
0,93 MPa Cisnienie za pompami
0,25 MPa Cisnienie przed pompami
0,79 MPa Cisnienie za K1
0,83 MPa Cisnienie za K2


zależność ciśnienia dyspozycyjnego w funkcji przepływu, dP=f(V)
dP [MPa]
1,10
1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
V [m3/h]

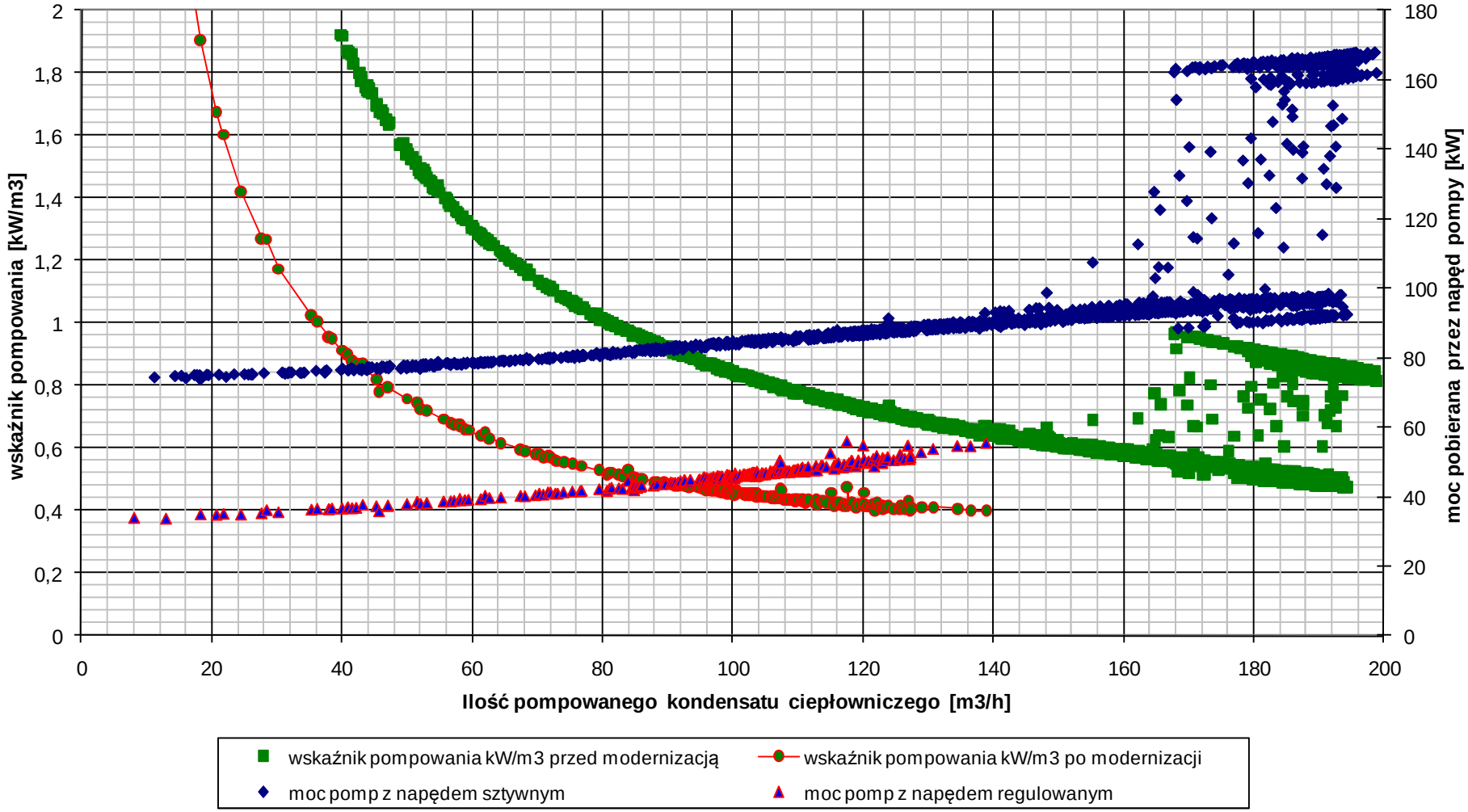
Zabezpieczenie od minimalnego ciśnienia wody za kotłem



Korzyści wynikające z modernizacji pompowni wody sieciowej



Charakterystyka układu pomp kondensatu ciepłowniczego przed i po modernizacji napędów



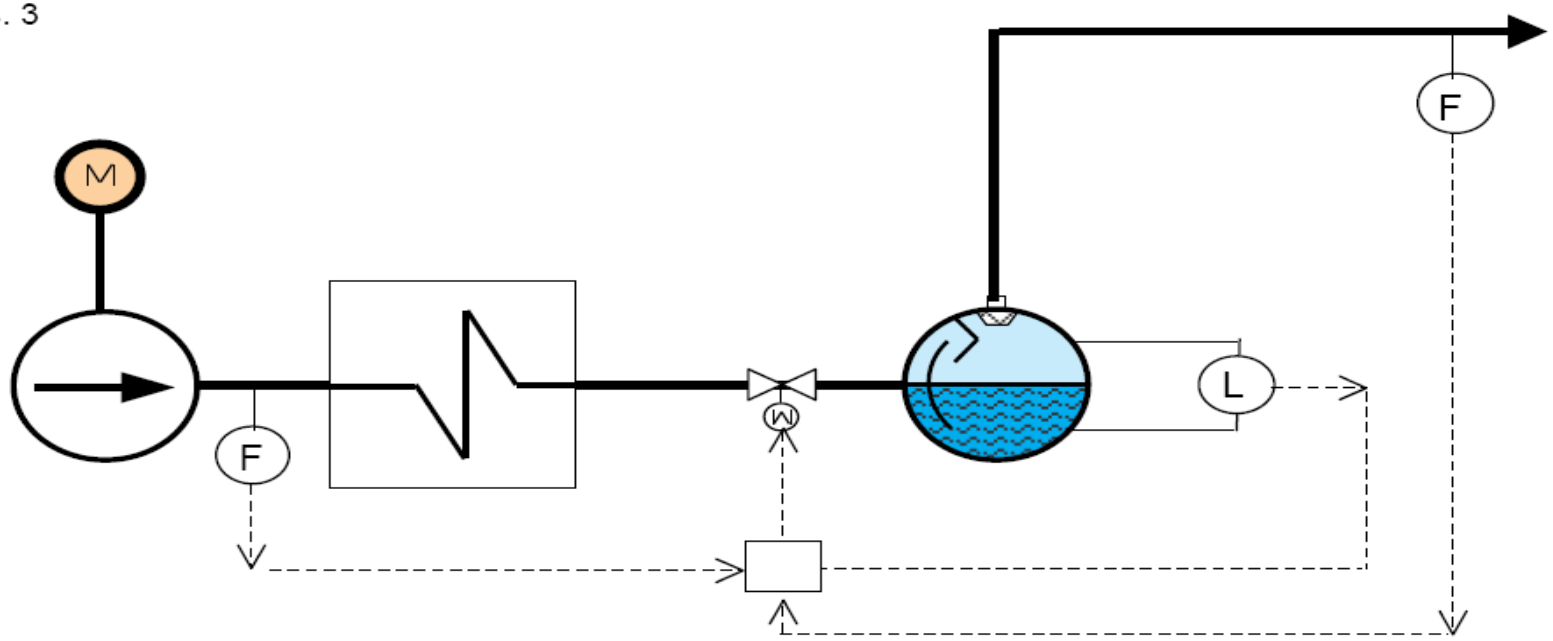
Modernizacja napędów pomp zasilających kocioł odzysknicowy

Aktualnie przeplyw wody zasilajacej do kotla (zarowno WP jak i NP) jest regulowany za pomoca zaworow dlawiacych zabudowanych za podgrzewaczami wody.

Wielkoscia regulowana jest poziom wody w walczaku, a zaburzeniami (wielkosci zmienne) sa wartosci przeplywu wody zasilajacej i pary przegrzanej.

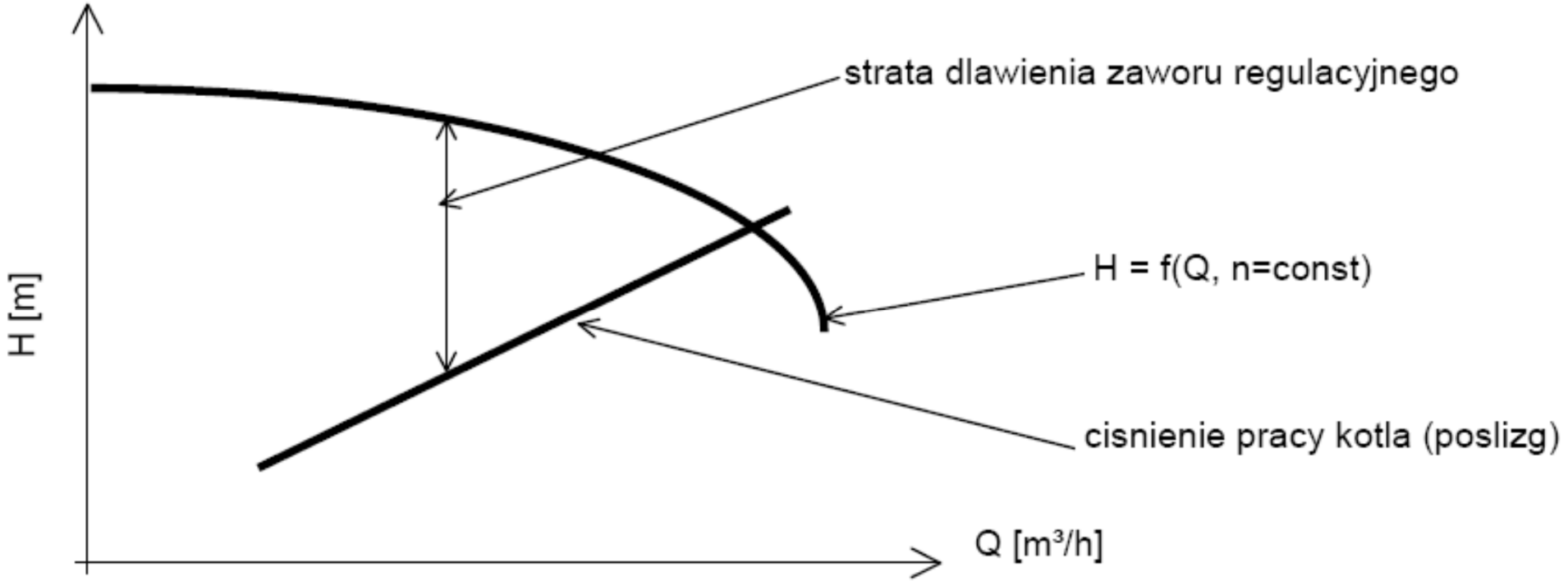
Schematycznie zostalo to przedstawione na rysunku 3.

rys. 3



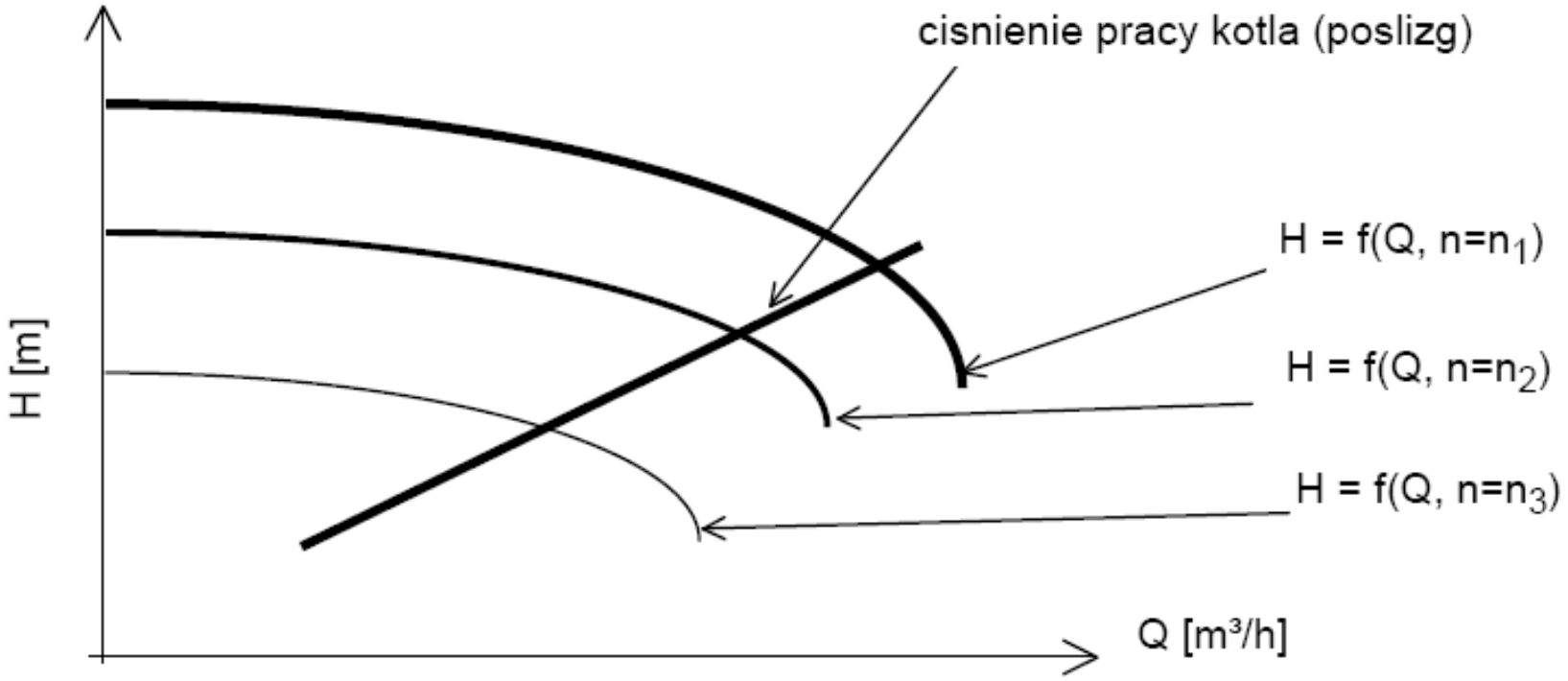
Modernizacja napędów pomp zasilających kocioł odzysknicowy

Regulacja przepływu wody zasilającej do kotła odbywa się za pomocą zaworów regulacyjnych WP i NP zabudowanych na rurociągach wodnych przed walczakami kotłowymi. Układ taki pokazuje straty dławienia na zaworach szczególnie przy pracy z częściowym obciążeniem bloku.



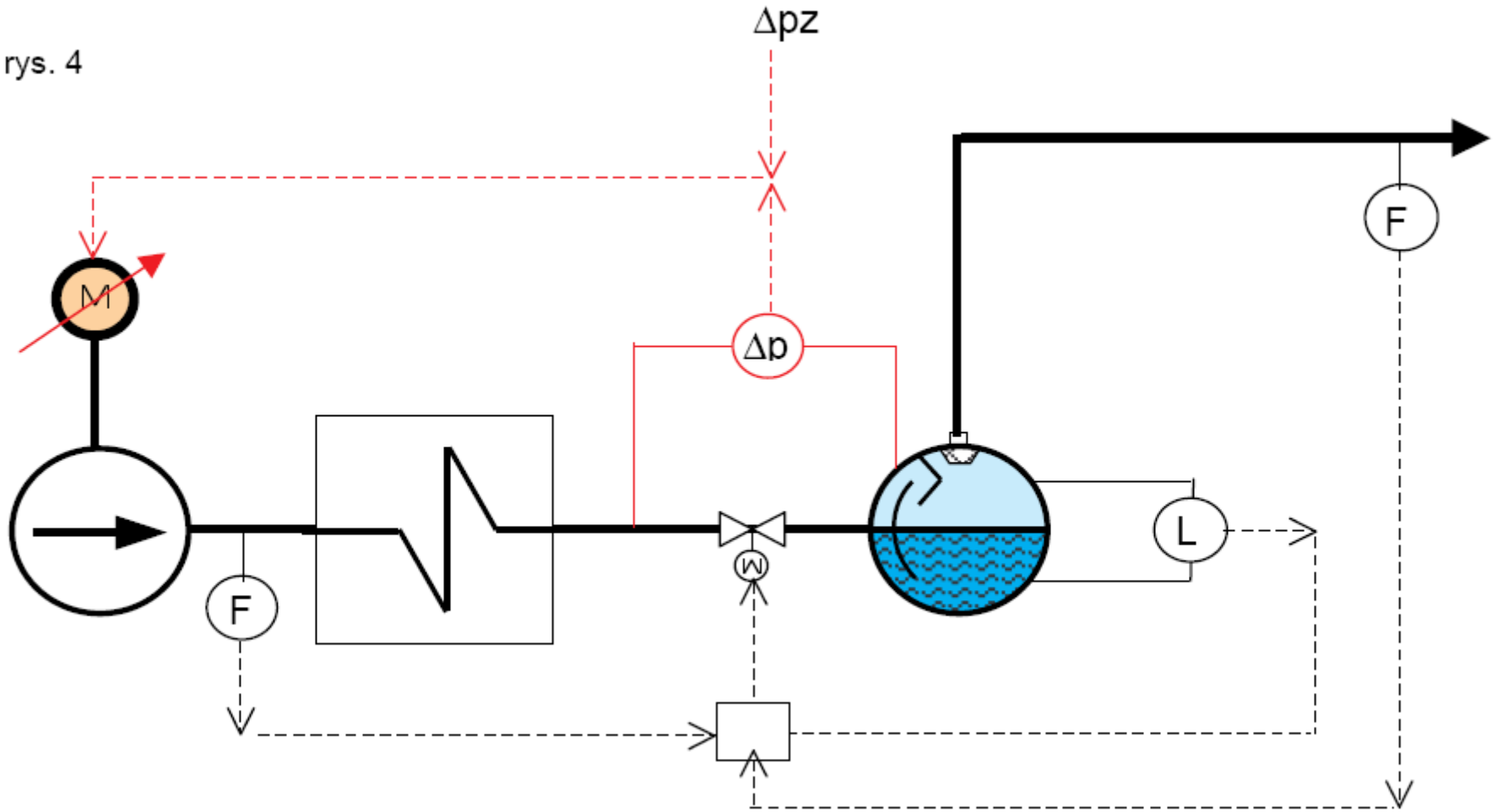
Modernizacja napędów pomp zasilających kocioł odzysknicowy

Alternatywą do istniejącego rozwiązania jest regulacja przepływu wody zasilającej kocioł za pomocą zmiennych obrotów pomp zasilających. Przy takim rozwiązaniu zmieniając obroty pompy dopasowuje się charakterystykę pracy pompy do charakterystyki układu.



W przypadku zastosowania zmiennych obrotów pomp układ regulacji zostaje rozbudowany o człon regulacji tych obrotów. Jest to realizowane za pomocą pomiaru spadku ciśnienia na zaworze regulacyjnym i regulowania tej wielkości jako wartości zadanej (Dpz). W efekcie zawór regulacyjny reguluje tak jak poprzednio poziom wody w walczaku, a za pomocą obrotów pompy optymalizuje sie zużycie energii pompowania.

rys. 4



Realizacja modernizacji napędów pomp wody zasilającej jest kolejnym dużym projektem, którego realizacja powinna przynieść wymierne korzyści. I jest to też ostatni z dużych odbiorów jakie można zmodernizować w obecnie istniejącym układzie technologicznym elektrociepłowni.

Kolejne działania oszczędnościowe skupiać się będą na mniejszych układach pompowych oraz działaniach technologicznych mających zwiększyć udział energii elektrycznej i ciepła produkowanych w skojarzeniu.

Dziękuję za uwagę