

Projekt:

„System zabezpieczenia przeciwpożarowego w instalacjach młynowych współspalania biomasy polegający na inertyzacji mieszaniną mgłowo-azotową oraz azotem przestrzeni zagrożonej wybuchem/pożarem” – „SYZAM”.

Projekt dofinansowany przez NCBiR w ramach Przedsięwzięcia „IniTech”.



Marina Zharkov
Mateusz Grabarek

Łódź 18-19.09.2012r.

1. KRÓTKA HISTORIA PROJEKTU

🔥 W czerwcu 2009r. PROMETGAS.PL Sp. z o.o. zainicjował rozpoczęcie projektu. Do realizacji projektu PROMETGAS.PL Sp. z o.o. zaprosił Politechnikę Wrocławską, która posiada odpowiednie zaplecze naukowe (laboratoria, aparatura badawcza), Zespół Elektrociepłowni Wrocławskich KOGENERACJA S.A. która zgodziła się udostępnić do testów poligonowy rzeczywisty obiekt oraz EDF Polska CUW Sp. z o.o.

🔥 W grudniu 2009r. PROMETGAS.PL Sp. z o.o. otrzymała dofinansowanie w ramach Przedsięwzięcia „IniTech” realizowanego przez NCBiR, na projekt pt. **„System zabezpieczenia przeciwpożarowego w instalacjach młynowych współspalania biomasy polegający na inertyzacji mieszaniną mgłowo – azotową oraz azotem przestrzeni zagrożonej wybuchem / pożarem” – „SYZAM”.**



2. ZAKRES PROJEKTU „SYZAM”

👉 Projekt „SYZAM” składa się zasadniczo z dwóch faz projektu:

👉 **FAZA A** (Faza badawcza) – zadania od 1 do 21
👉 W ramach Fazy badawczej projektu zadania od 1. do 21
👉 **FAZA B** (Faza przygotowania do wdrożenia) – zadania od 22 do 24
podzielono na:

👉 **Zadania 1-3** - Badania eksperymentalne , analiza problemu i

👉 **Zadania 4-15** - opracowanie koncepcji inertyzacji
- Zaprojektowanie, wykonanie, przeprowadzenie prób membranowego generatora azotu oraz dysz

👉 **Zadania 16-20** - mgłowo-azotowych
- Opracowanie koncepcji oraz wykonanie systemu

👉 **Zadanie 21** - inertyzacji młynów „SYZAM”
- Próby, badania, testy systemu inertyzacji młynów „SYZAM”



2. ZAKRES PROJEKTU „SYZAM”

Cele fazy badawczej projektu „SYZAM”:

 Podstawowym celem fazy badawczej projektu było wykazanie, że w warunkach układów młynowych możliwa jest bezpieczna realizacja technologii współspalania węgla z biomasą (z udziałem masowym do 30%) poprzez wykorzystanie zaproponowanej w projekcie metody ochrony młyna polegającej na zastosowaniu techniki inertyzacji mieszaniną mgłowo-azotową oraz azotem przestrzeni zagrożonej wybuchem/pożarem.

Cele szczegółowe projektu obejmowały ocenę:

-  pracy systemu inertyzacji młyna (normalna praca, włączenie młyna, wyłączenie młyna)
-  wpływu inertyzacji na pracę młyna;
-  możliwości monitorowania młyna za pomocą detekcji CO, O₂ i temperatury w stanach ustalonych i przejściowych młyna

zagrożenia pożarowo-wybuchowego

2. ZAKRES PROJEKTU „SYZAM”

Zadania 4-15 Zaprojektowanie, wykonanie, przeprowadzenie prób membranowego generatora azotu oraz dysz mgłowo-azotowych

W ramach zadań 4-15 wykonano:

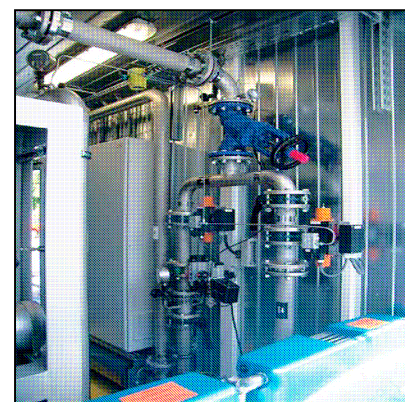
- Projekt membranowego generatora azotu
- Membranowy generator azotu
- Próby membranowego generatora azotu
- Dysze mgłowo-azotowe



Membranowy generator azotu MGA-600-97



Próby membranowego generatora azotu MGA-600-97



Wnętrze membranowego generatora azotu MGA-600-97



Nr zadania	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Ilość m-cy	6			12												6				3	

2. ZAKRES PROJEKTU „SYZAM”

Zadania 16-20 Opracowanie koncepcji oraz wykonanie systemu inertyzacji młynów „SYZAM”

W ramach zadań 16-20 wykonano:

- Koncepcję i projekt systemu inertyzacji młyn
- System inertyzacji młynów
- Sprawdzenie systemu przed próbami



Młyn węglowy MKM-25 wraz instalacją inertyzacji



Próby w KOGENERACJA S.A. membranowego generatora azotu MGA-600-97



Instalacja podawania azotu i wody do dyszy – komora mielenia, przestrzeń zgarn

Nr zadania	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Ilość m-cy	6			12												6					3

2. ZAKRES PROJEKTU „SYZAM”

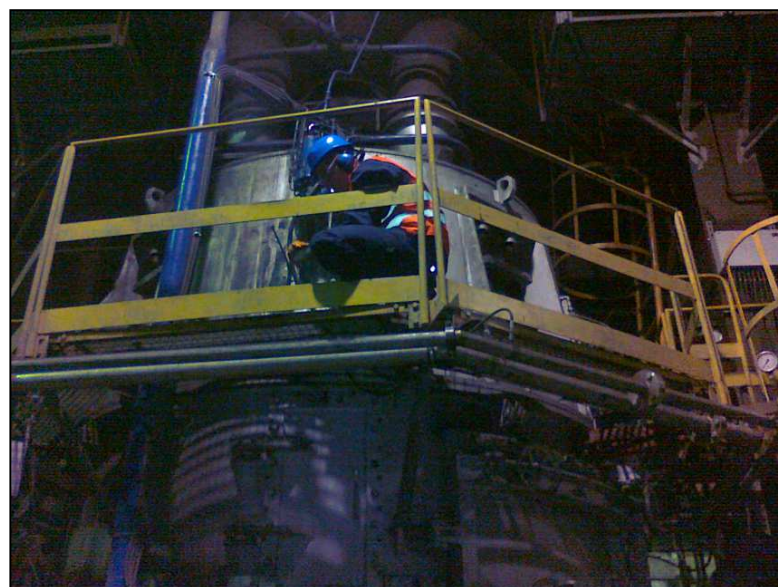
Zadanie 21 - Próby, badania, testy systemu inertyzacji młynów „SYZAM”

🔥 **W ramach zadania 21 wykonano:**

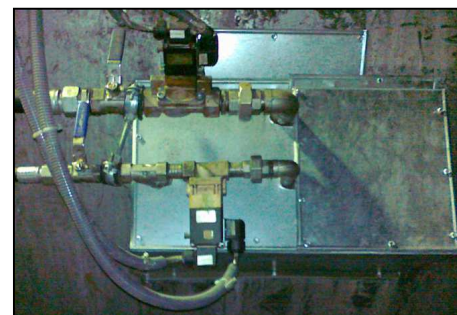
- 🔥 Próby, badania, testy systemu



Szafa sterownicza systemu prototypu inertyzacji



Testy prototypu systemu inertyzacji



Zabudowana dysza na kanale gorącego powietrza



Dysza mgłowo-azotowa – wewnątrz młyna



Aparatura kontrolno-pomiarowa - badania

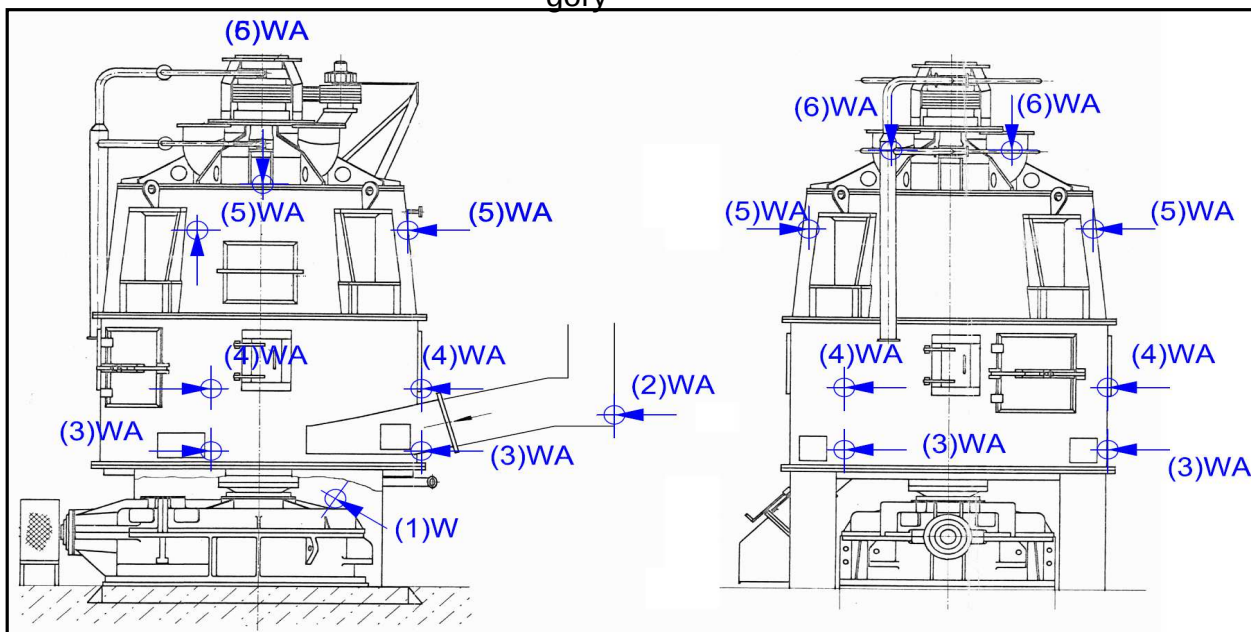
Nr zadania	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Ilość m-cy	6			12												6					3

3. OPIS PROTOTYPU SYSTEMU INERTYZACJI „SYZAM” MŁYNA MKM-25

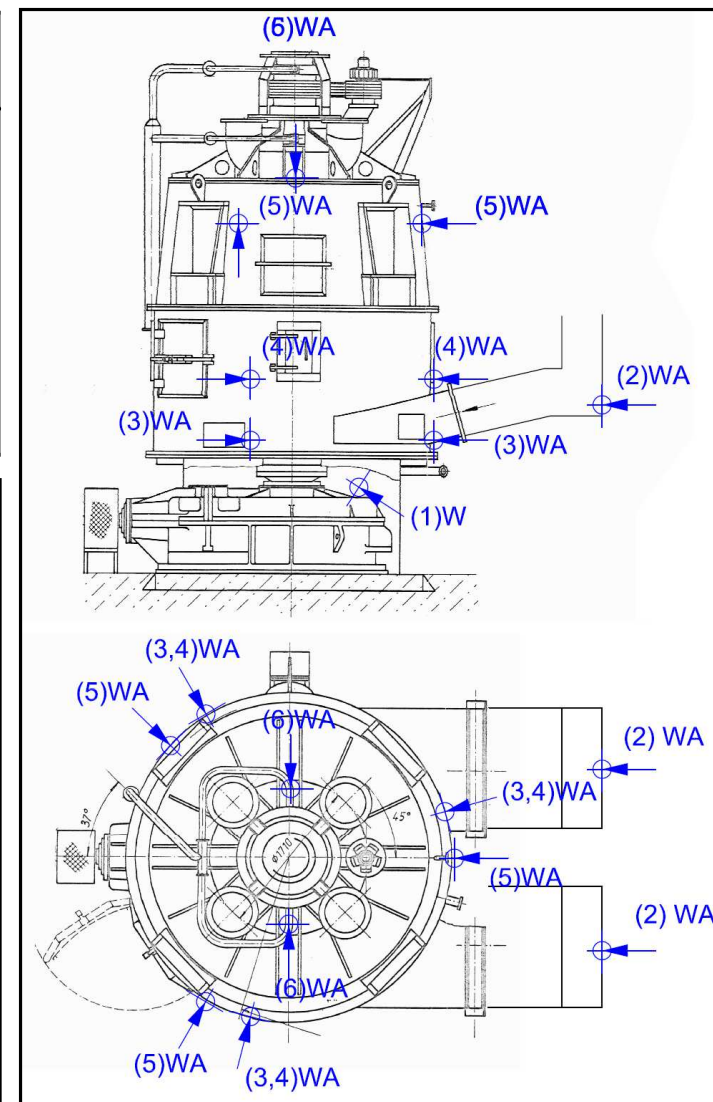
Wykaz rozmieszczenia dysz mgłowo-azotowych na młynie MKM-

25

Grupa	Szt.	Poziom mm	Medium	Komentarz
(1)	1	1200	W,A	Skrzynia wypadów
(2)	2	2000	W,A	Kanał dopływowy powietrza
(3)	3	1760	W,A	Strefa zgarniania
(4)	3	2205	W,A	Komora mielenia
(5)	3	4189	W,A	Odsiewacz (wolna przestrzeń)
(6)	2	4718	W,A	Odsiewacz wewnętrzny stożek wprowadzenie od góry



Rozmieszczenie punktów podawania wody W, azotu A – rzut z boku i z tyłu (od strony silnika)



Rozmieszczenie punktów wprowadzania wody W, azotu A – rzut z boku i z góry

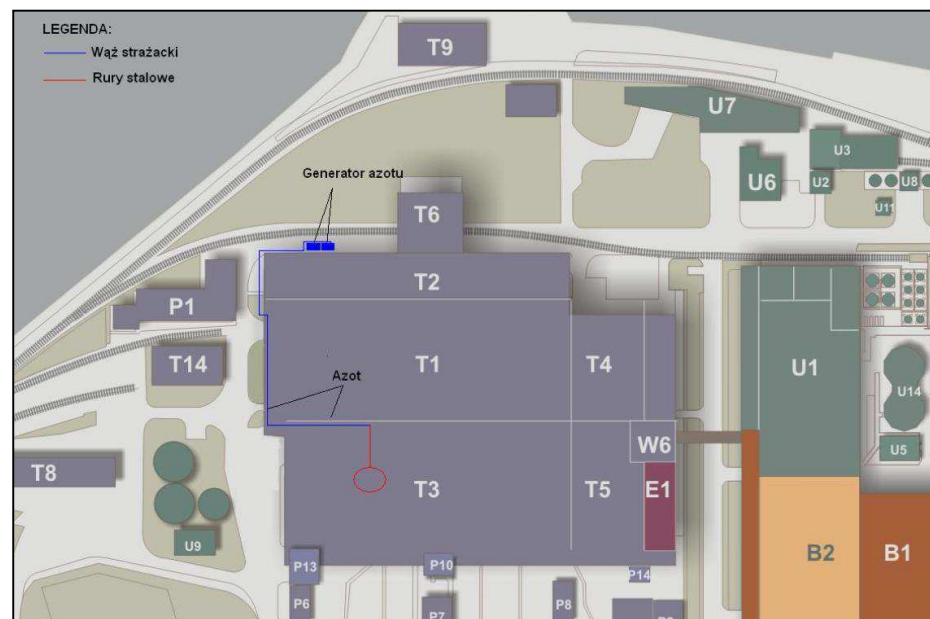
3. OPIS PROTOTYPU SYSTEMU INERTYZACJI „SYZAM” MŁYNA MKM-25

Prototyp systemu „SYZAM” składa się z następujących urządzeń i podzespołów:

- Membranowy generator azotu MGA-600-97
- Zbiornik buforowy azotu
- Źródło wody
- Komplet rurociągów i armatury dla wody i azotu (zawory kulowe, ręczne, przepustnice z napędem ręcznym, elektrozwory z sygnałem zwrotnym, filtry siatkowe, manometry itp.)
- Dysze mgłowo-azotowe
- Aparatura kontrolno pomiarowa
- System automatyki i sterowania



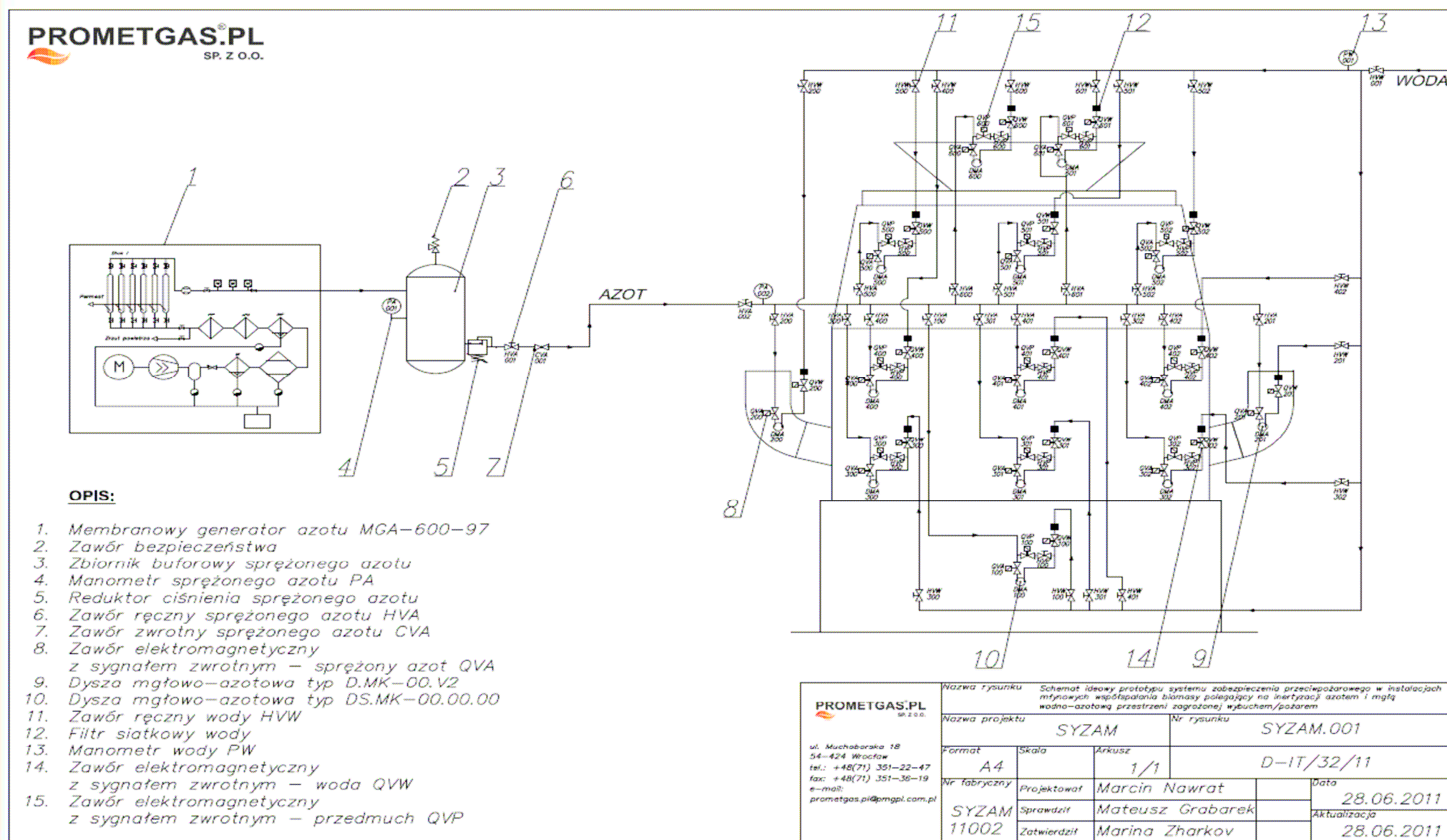
Membranowy generator azotu MGA-600-97 na terenie KOGENERACJA S.A.



Fragment planu sytuacyjnego ZEW KOGENERACJA S.A. z zaznaczonym miejscem p
membranowego generatora azotu MGA-600-97 oraz przebiegiem trasy azotu.

3. OPIS PROTOTYPU SYSTEMU INERTYZACJI „SYZAM” MŁYNA MKM-25

Schemat ideowy systemu inertyzacji „SYZAM” młyna MKM-25



4. TESTY SYSTEMU INERTYZACJI MŁYNÓW „SYZAM”

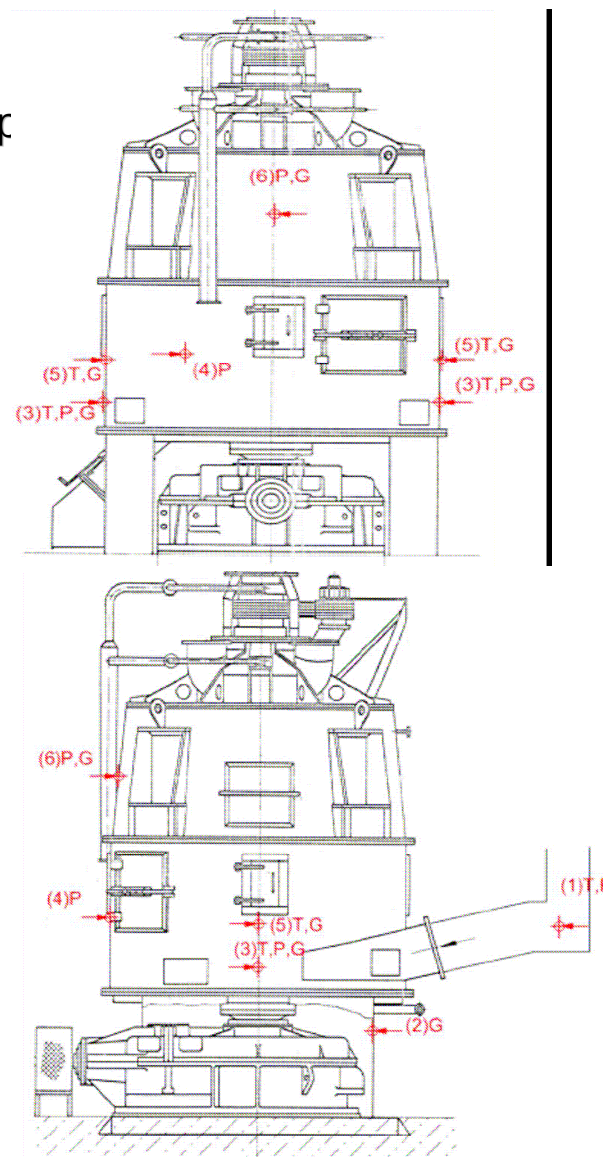
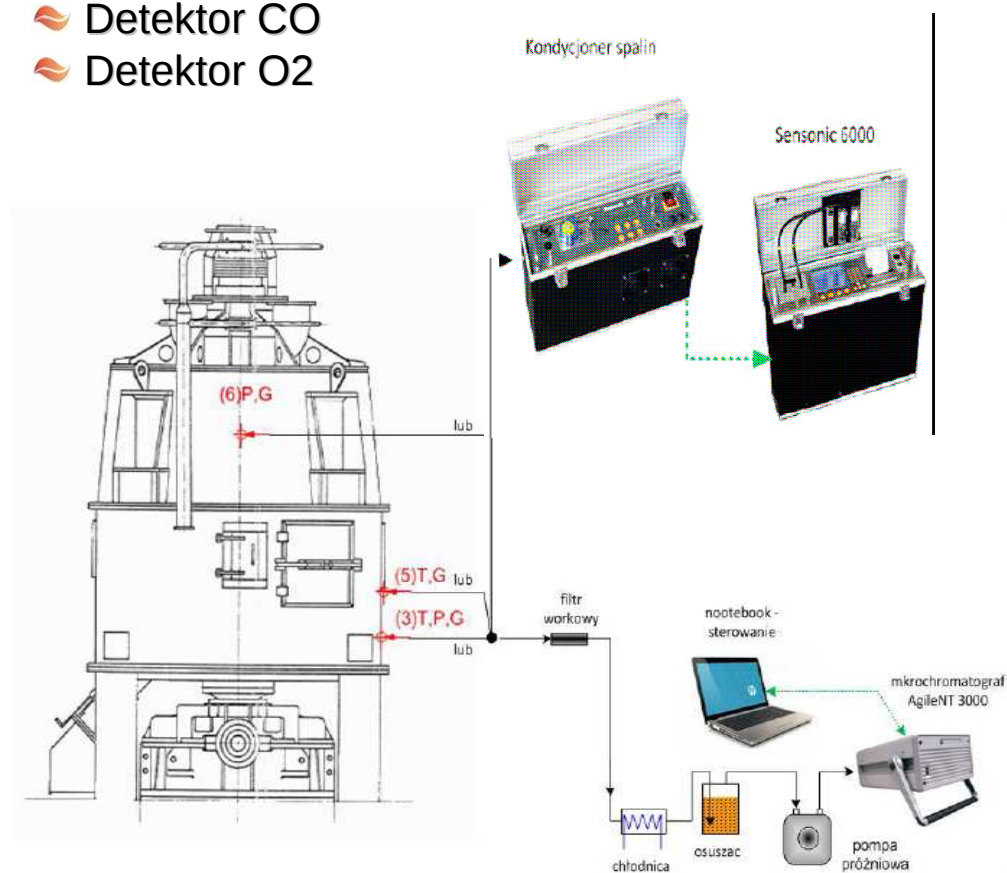
Opis testów systemu „SYZAM”:

- Testy wykonywano dla dwóch przypadków:
 - praca młyna z samym węglem bez biomasy (testy referencyjne)
 - praca młyna z mieszaniną węgla i biomasy z udziałem masowym biomasy 24-25%.
- Praca młyna i jego monitorowanie prowadzone były dla samego węgla oraz dla mieszaniny węgla z biomasą, zarówno z inertyzacją azotem lub mgłą wodno-azotową, jak i bez niej.
- Monitorowano pracę młyna przy różnych jego obciążeniach (% obrotów podajnika) oraz dla ustalonych i nieustalonych warunków pracy młyna np.:
 - uruchomienie młyna
 - planowane wyłączenie młyna lub/i awaryjne wyłączenie młyna
- W czasie testów wykonywano następujące pomiary:
 - wydajność młyna (wg charakterystyki podajnika)
 - analiza paliwa podawanego do młyna (analiza techniczna, kaloryczność paliwa)
 - parametry czynnika wentylującego (temperatura, ciśnienie)
 - strumień objętościowy czynnika wentylującego
 - spadek ciśnienia statycznego w młynie
 - zużycie energii na przemiał i wentylację
 - temperatury w różnych punktach młyna
 - steżenie CO, H₂, CH₄, O₂ w różnych punktach młyna.

4. TESTY SYSTEMU INERTYZACJI MŁYNÓW „SYZAM”

➤ Aparatura Kontrolno-Pomiarowa wykorzystana w trakcie testów „SYZAM”

- Mikrochromatograf Agilent 3000
- Analizator Spalin SENSONIC 6000 wraz z kondycjonerem sp
- Detektor CO
- Detektor O₂



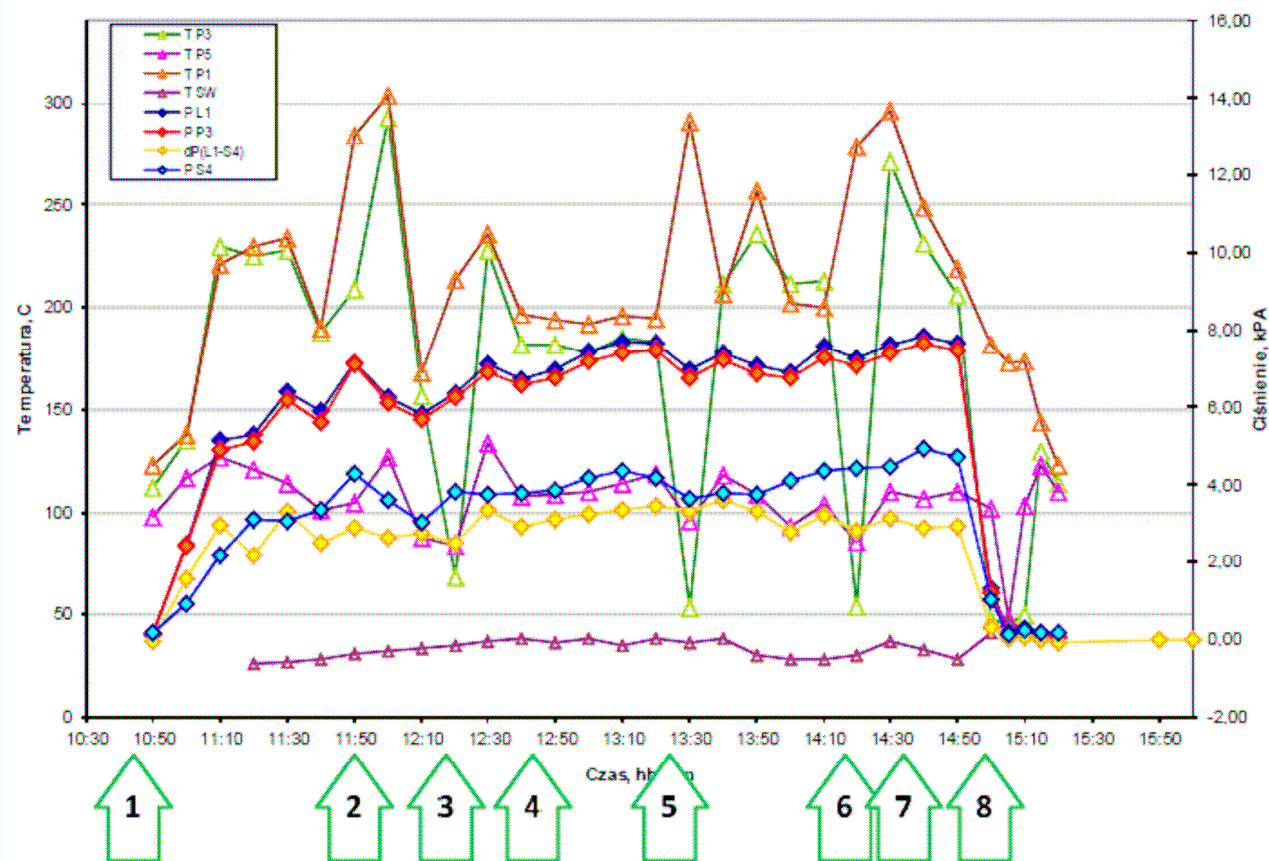
4. TESTY SYSTEMU INERTYZACJI MŁYNÓW „SYZAM”

🌀 Testy z dnia 20.01.2012r. - Praca młyna ze współmieleniem biomasy z włączoną instalacją inertyzacji

- 🌀 Testy z inertyzacją prowadzono dla dwóch obciążeń młyna: $S = 50\%$ i $S =$
- 🌀 Dla każdego obciążenia badano pracę instalacji dla trzech konfiguracji pracy dysz mgłowo-azotowych:
 - 🌀 Praca wszystkich dysz mgłowo-azotowych – czynnik **mgła wodno-azotowa**
 - 🌀 Praca pięciu dysz mgłowo-azotowych – czynnik **mgła wodno-azotowa** (kanały gorące powietrza i komora zgarniacza)
 - 🌀 Praca wszystkich dysz – czynnik **azot**
- 🌀 Prowadzono testy podczas wyłączenia młyna z podawaniem mgły wodno-azotowej przez wszystkie dysze
- 🌀 Prowadzono testy podczas włączenia młyna z podawaniem samego azotu bez podawania mgły wodno-azotowej

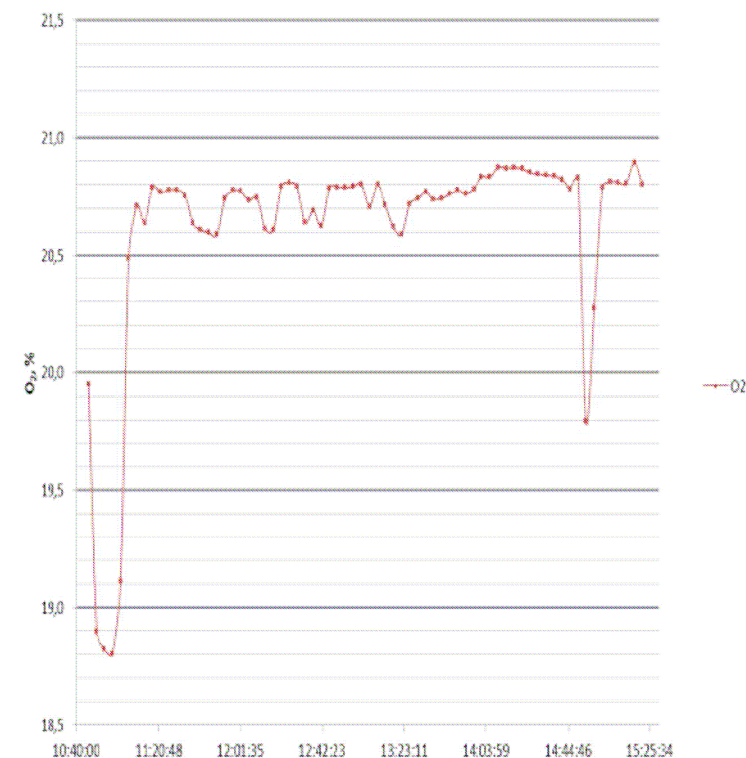
4. TESTY SYSTEMU INERTYZACJI MŁYNÓW „SYZAM”

20.01.2012r



Opis charakterystycznych punktów pomiaru

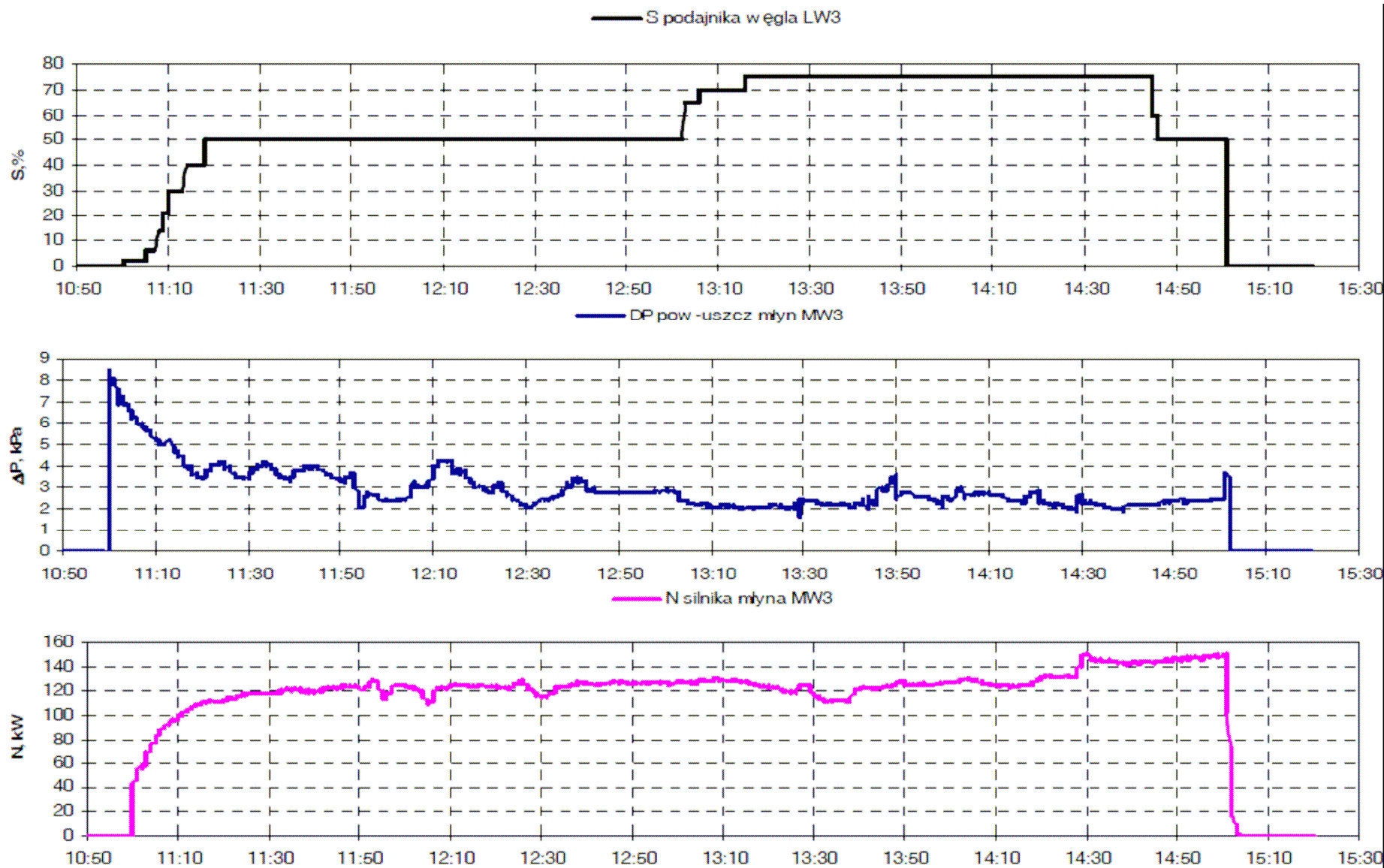
Nr.	Inertyzacja	Strefa	Czynnik	Czas, opis	Obciążenie młyna
1	tak	wszystkie	N ₂	10.45 - 11.24 inertyzacja	50%
2	tak	wszystkie	N ₂ , H ₂ O	11.50 - 12.05 inertyzacja	50%
3	tak	2 + 3	N ₂ , H ₂ O	12.21 - 12.31 inertyzacja	50%
4	tak	2 + 3	N ₂	12.45 - 12.56 inertyzacja	75%
5	tak	wszystkie	N ₂ , H ₂ O	13.25 - 13.36 inertyzacja	80%
6	tak	2 + 3	N ₂ , H ₂ O	14.18 - 14.28 inertyzacja	75%
7	tak	2+3	N ₂	14.32 - 14.42 inertyzacja	75%
8	tak	wszystkie	N ₂ , H ₂ O	15.01 - 15.12 wyłączenie awaryjne	50%



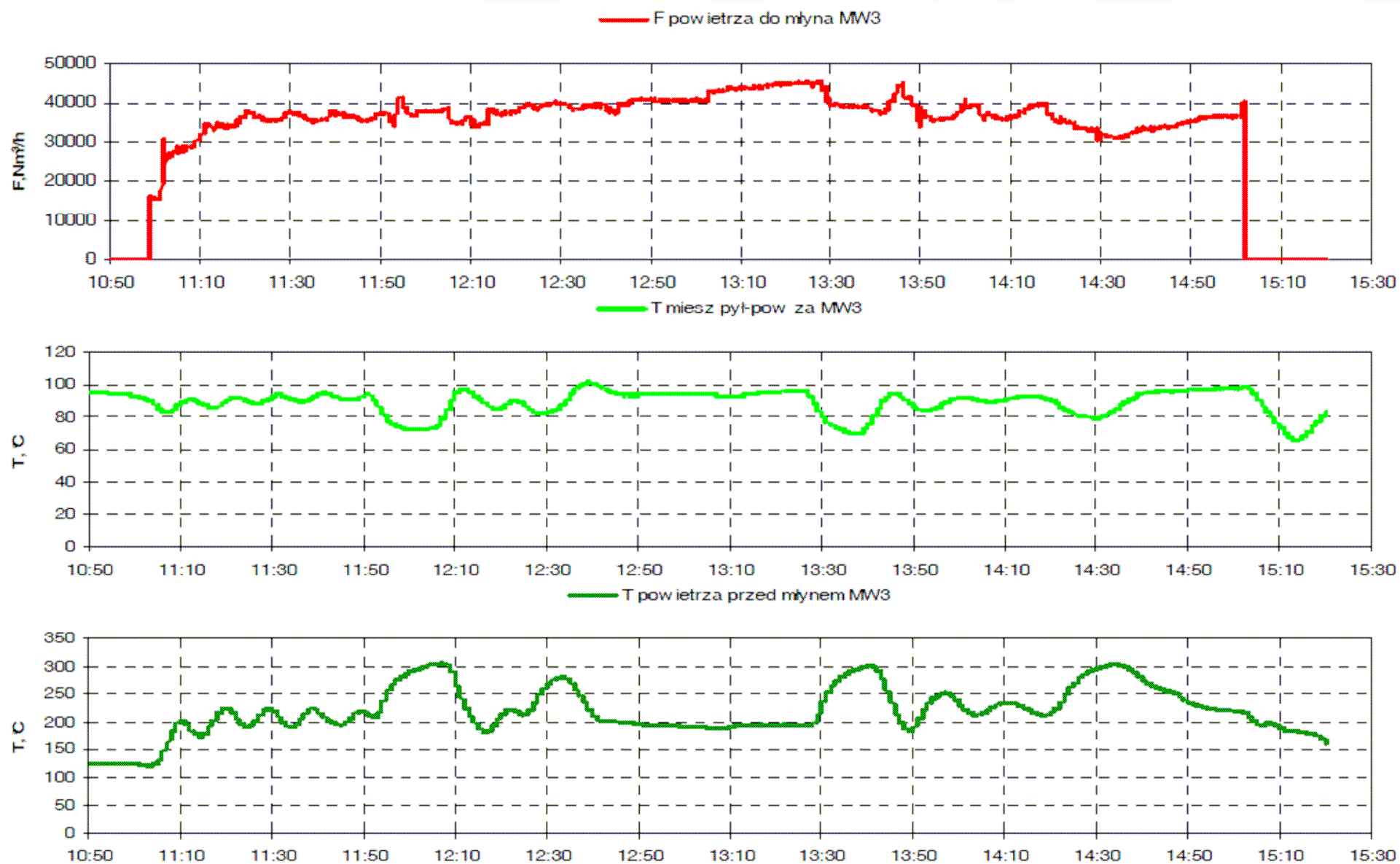
Oznaczenie	Opis króćców zgodny z rysunkiem
T P3	pomiar temperatury, króciec P3
T P1	pomiar temperatury, króciec P1
P P3	pomiar ciśnienia, króciec P3
P S4	pomiar ciśnienia, króciec S4
T P5	pomiar temperatury, króciec P5
P L1	pomiar ciśnienia, króciec L1
dP	różnica ciśnień, króćce L1-S4

4. TESTY SYSTEMU INERTYZACJI MŁYNÓW „SYZAM”

Przebiegi zmian parametrów w czasie pracy młyna MW3 20.01.2012



4. TESTY SYSTEMU INERTYZACJI MŁYNÓW „SYZAM”



5. WNIOSKI Z PRÓB, BADAŃ I TESTÓW SYSTEMU INERTYZACJI MŁYNÓW „SYZAM”

Wnioski z przeprowadzonych testów systemu „SYZAM”:

- System inertyzacji młynów mgłą wodno-azotową potwierdził swoją skuteczność: w czasie pracy systemu
malowały temperatury i obniżało się stężenie tlenu w przestrzeni młyna w stanach przejściowych i
warunkach normalnej pracy młyna.
- Podczas testów systemu nie zaobserwowano negatywnego oddziaływania systemu inertyzacji na pracę młyna.
- Testy wykazały, że współpraca młyna z systemem inertyzacji mgłą wodno-azotową wymagać będzie modyfikacji niektórych procedur związanych z uruchomieniem, odstawieniem, normalną pracą młyna oraz gaszeniem pożaru.
- System inertyzacji młyna powinien być uzupełniony skutecznym system monitorowania atmosfery młyna polegającym na równoczesnej detekcji gazów CO i O₂ oraz temperatury. W czasie testów obserwowano niedostateczną czułość detektorów tlenu i CO, dlatego wymagana jest ocena różnych dostępnych na rynku typów detektorów stężenia tlenu i tlenku węgla.

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY



ul. Muchoborska 18
54-424 Wrocław, POLSKA

tel/fax:

+48 (71) 351- 22 - 47

+48 (71) 351- 36 - 19

e-mail: prometgaspl@pmgpl.com.pl

www.pmgpl.com.pl