

PWiK w Piaszcznie Sp. z o.o.
WPLYNĘŁO

dnia 2017-07-31

Raport z oceny stanu silnika gazowego

Silnik MAN E2876 E302

Nr seryjny 30121832122192

Spis Treści

I.	Podstawa opracowania	2
II.	Autor raportu	2
III.	Dane zespołu kogeneracyjnego	2
IV.	Historia silnika	2
V.	Podjęte działania	3
VI.	Opis uszkodzeń i nieprawidłowości	3
VII.	Wykaz części do wymiany	5
VIII.	Wnioski i zalecenia	7
IX.	Dokumentacja fotograficzna podzespołów silnika	9



Pruszków, dnia 22.07.2017 r.

Raport z oceny stanu silników:

I. Podstawa opracowania:

Umowa nr 17070293120501 z dnia 17.07.2017. pomiędzy Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji w Piasecznie Sp. z o.o., ul. Żeromskiego 39, 05-500 Piaseczno, a Cagen Sp. z o.o. ul. Batorowska 48B, 62-023 Wysogotowo k/Poznania

II. Autor raportu:

Michał Gołaszewski – Kierownik Działu Serwisu – Warszawa

III. Dane zespołu kogeneracyjnego:

- Silnik MAN E2876 E302
- Nr seryjny 30121832122192
- Przebieg 14 976 mtg

IV. Historia silnika:

1. Silnik uruchomiono w 2009 roku
2. Remont silnika po 5000 mtg (nadmierna ilość siloksanów w paliwie)
 - Wymiana panewek korbowodowych, tulei, tłoków, turbosprężarki, wymiana głowic (głowice po regeneracji), wymiana uszczelnień
 - Przeglądy E2 wykonywane przez pracowników PWiK Piaseczno
3. Silnik zatrzymany – stuki w silniku, - 2016r:
 - Brak możliwości obrotu wałem korbowym

M. Gołaszewski

str. 2



V. Podjęte działania:

1. Oczyszczono zespoły kogeneracyjne
2. Usunięto olej i trociny z miski wychwytowej

Po wykręceniu świec zapłonowych dokonano próby obrócenia wałem. Bez powodzenia

3. Przystąpiono do demontażu niezbędnych do diagnostyki podzespołów:
 - Listwę cewek zapłonowych
 - Kolektor dolotowy
 - Osłonę termiczną kolektora wydechowego
 - Kolektor wydechowy
 - Przewód odpowietrzający głowicę i turbinę
 - Pokrywy zaworów na głowicach
 - Głowice i laski popychaczy zaworowych
 - Misę olejową i przewód ssawny oleju
 - Podstawa bloku
 - Zdemontowano stopki dostępnych korbowodów. 4 szt. (**drugi i piąty cylinder brak możliwości podejścia klucza**)
 - Wyjęto 2 tłoki – Brak możliwości pozostałych
 - Poluzowano i zdemontowano stopy panewek głównych. szt. 5

Wykonano próbę obrotu wału – bez powodzenia

VI. Opis uszkodzeń i nieprawidłowości:

1. Wióry metaliczne w misie olejowej
2. Zatarte panewki korbowodowe i główne
3. Porysowane tuleje cylindrowe i znaczne ilości depozytu nad powierzchnią roboczą pierścieni tłoka.
4. Wytarte powierzchnie walcowe tłoków

M. Góleszewski str. 3



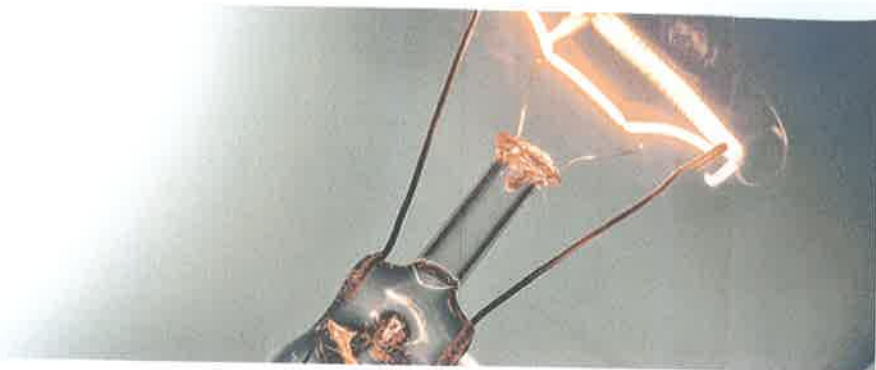
5. Znaczne ilości depozytu w komorze spalania i na powierzchni głowicy.
6. Zatarte łożysko turbosprężarki
7. Porysowane czopy wału korbowego
8. Opilki w kanałach smarnych wału korbowego
9. Panewki wałka rozrządu (konieczny demontaż koła zamachowego)
10. Pompa oleju smarnego do regeneracji lub wymiany na nową.
11. Uszkodzony siłownik przepustnicy oraz ciągnio

Do dalszej diagnostyki silnika konieczne jest wyjęcie silnika i zainstalowanie go na stanowisku remontowym w celu demontażu koła zamachowego, jego obudowy oraz wału korbowego. Wymaga to odsunięcia i podparcia podzespołów o dużej masie: prądnicy oraz silnika.

Nie mniej jednak wykonany demontaż pozwala określić stan silnika oraz zakres jego remontu.

M. Góleszewski

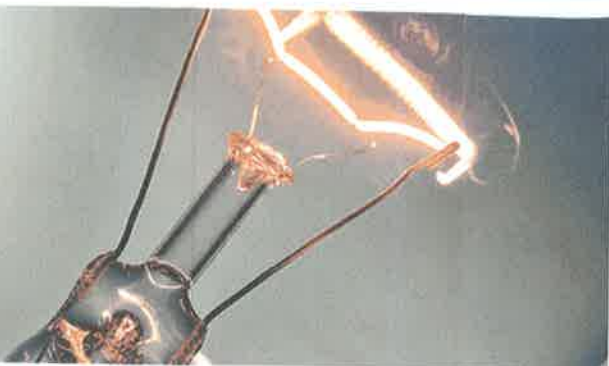
str. 4



VII. Wykaz części do wymiany

Nr katalogowy	Nazwa części	Ilość
51987010082	PIERŚCIEŃ PŁASKI*	1
51976510035	SPRĘŻYNA 60X4,1X0,82MM	1
51089010099	USZCZELKA KOLEKTORA WYDECH. BEZ AZBESTU	6
51900010163	ŚRUBA Z ŁBEM 6-KĄTNYM M10X108-SD-HOCHWARMFEST	12
51917010906	TULEJA 10,5X20X9-X15CRNISI2012-HOCHWA	12
51081020206	KOLEKTOR WYDECHOWY CYLINDER 1	1
51981820018	RURA WTYKANA	2
51089010136	USZCZELKA	2
51900010156	ŚRUBA Z ŁBEM 6-KĄTNYM M10X65-SD-HOCHWARMFEST -	4
51917010638	TULEJA 10,5X20X19-21CRMV57V -	4
06112290023	NAKRĘTKA SZEŚCIOKĄTNA M10-GA-SW15-C3J	4
06080990024	ŚRUBA ZAŚLEPIAJĄCA AM14X1,5-1.4841-C3J -	1
51051006262	POMPA OLEJU PODZESPÓŁ	1
51044016338	WAŁEK ROZRZĄDU PODZESPÓŁ	1
51904900021	ŚRUBA Z ŁBEM SZEŚCIOKĄTNYM M14X1,5X65,5-10.9-E18-ZNPHR	14
06032210609	ŚRUBA Z ŁBEM SZEŚCIOKĄTNYM BM8X40-8.8-MAN183-PHR Z DUŻYM KOŁNIERZEM	12
51031006685	GŁOWICA CYLINDRA SILNIKA - REGNERACJA	6
51904900022	ŚRUBA Z ŁBEM SZEŚCIOKĄTNYM M15X2X168-1200N/MM2-E20-ZNPHR3	12
51904900023	ŚRUBA Z ŁBEM SZEŚCIOKĄTNYM M15X2X144-1200N/MM2-E20-ZNPHR3	12
51904900024	ŚRUBA Z ŁBEM SZEŚCIOKĄTNYM M15X2X109-1200N/MM2-E20-ZNPHR3	12
51039010298	USZCZELKA POD GŁOWICĘ BEZ AZBESTU	6
51025006354	ZESTAW - TŁOKI SILNIKA	6
51024006050	KORBOWÓD ŁAMANY	2
51024106632	PANEWKA KORBOWODOWA NOMINAŁ POSPIESZONY	6
51011136073	PANEWKA KORBOWA PODZESPÓŁ NOMINAŁ	6
51011146116	TARCZA BIEŻNA KOMPLET	7
51089020161	USZCZELKA RURY SSĄCEJ	6

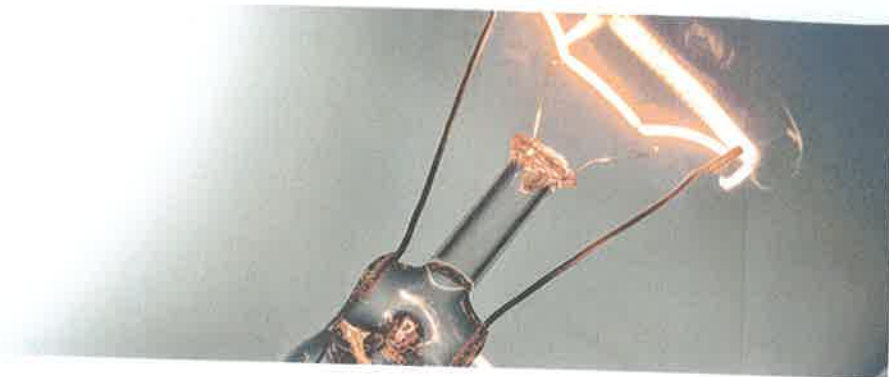
M. Golaszewski str. 5



51099010038	USZCZELKA TURBOSPREŻARKI BEZ AZBESTU	1
51091009658	TURBODOŁADOWARKA CZĘŚĆ WYMIENNA	1
51099010033	USZCZELKA TURBOSPREŻARKI BEZ AZBESTU	1
51966010467	USZCZELKA 20X42X7X1-AFOE2 BEZ AZBESTU	12
51021009018	WAŁ KORBOWY SILNIKA CZĘŚĆ WYMIENNA	1
51059040198	USZCZELKA MISKI OLEJOWEJ	1
51015100206	PIERŚCIEŃ USZCZEL WAŁ 120X140X13-ACM/PTFE	1
51019030252	USZCZELKA OBUDOWY ROZRZĄDU BEZ AZBESTU	1
51015106004	PIERŚCIEŃ USZCZEL WAŁ PODZESPÓŁ 105X130X12RD-ACM/PTFE/FILZ	1
51019030251	USZCZELKA OBUDOWY ROZRZĄDU BEZ AZBESTU	1
51039050135	USZCZ. POKRYWY GŁOWICY CYL. BEZ AZBESTU	6
51055040096	WKŁADKA FILTRA OLEJU SILNIKOW.	2
	Silnik krokowy przepustnicy	1
	Przewody wysokiego napięcia	6
	Głowica regeneracja	6
	Cięgno siłownika przepustnicy	1
	Przetwornik ciśnienia oleju	1
	Czujnik temp. Mieszanki	1
	Czujnik MAT	1
	Czujnik MAP	1
	Filtr gazu	1
	Filtr powietrza	1
	Olej	1
	Ciecz chłodząca	
	Świece zapłonowe	6
	Poduszki zespołu	4
	Łożysko i uszczelnienie prądnicy	1

M. Gólaszewski

str. 6



VIII. Wnioski i zalecenia

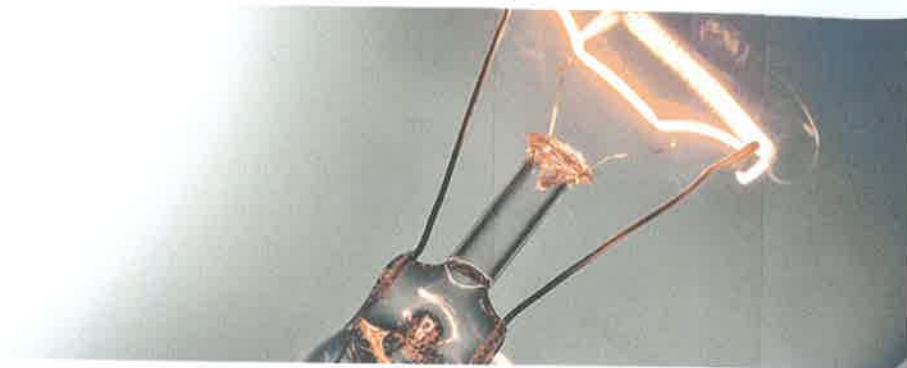
1. Silnik wymaga pełnego remontu głównego, łącznie z wymianą wału korbowego. Zakres remontu jest na tyle gruntowny a koszty naprawy na tyle wysokie, że należy wziąć pod uwagę wymianę jednostki na nową. Zaletą nowych silników jest również fakt, że producent zwiększył pojemność maksymalną miski olejowej z 40 do 70l - Silnik o mocy mechanicznej 200 kW, model E2876 LE302 – sprawność mechaniczna przy 160 kW około 40%, cieplna 49%.

Z uwagi, że silnik przechodził już poważne naprawy, które nie powinny mieć miejsca należy:

1. Sprawdzić stan automatyki zabezpieczającej silnik
 - a. Przetwornik ciśnienia oleju
 - b. Przetwornik temperatury oleju silnika
 - c. Przetwornik ciśnienia mieszanki MAP
 - d. Przetwornik temperatury mieszanki
 - e. Czujnik temperatury cieczy chłodzącej na wejściu do silnika
 - f. Czujnik temperatury cieczy chłodzącej na wyjściu do silnika
 - g. Czujniki temperatury cieczy chłodzącej chłodnicę mieszanki
 - h. Poprawność działania sygnalizacji właściwego poziomu oleju
 - i. Stan układu pomiaru mocy energii elektrycznej
 - j. Wszystkie obwody kontrolne automatyki
 - k. Wartości nastaw zabezpieczeń
2. Sprawdzić wydajność, parametry chłodzenia silnika między innymi:
 - a. Przepływ cieczy chłodzącej przez korpus silnika, temperatury cieczy chłodzącej oraz ich różnicę pomiędzy wejściem a wyjściem silnika przy pracy na pełnej mocy.
 - b. Przepływ cieczy chłodzącej przez chłodnicę mieszanki, temperatury cieczy chłodzącej oraz ich różnicę pomiędzy wejściem a wyjściem silnika przy pracy na pełnej mocy.

M. Golaszewski

str. 7



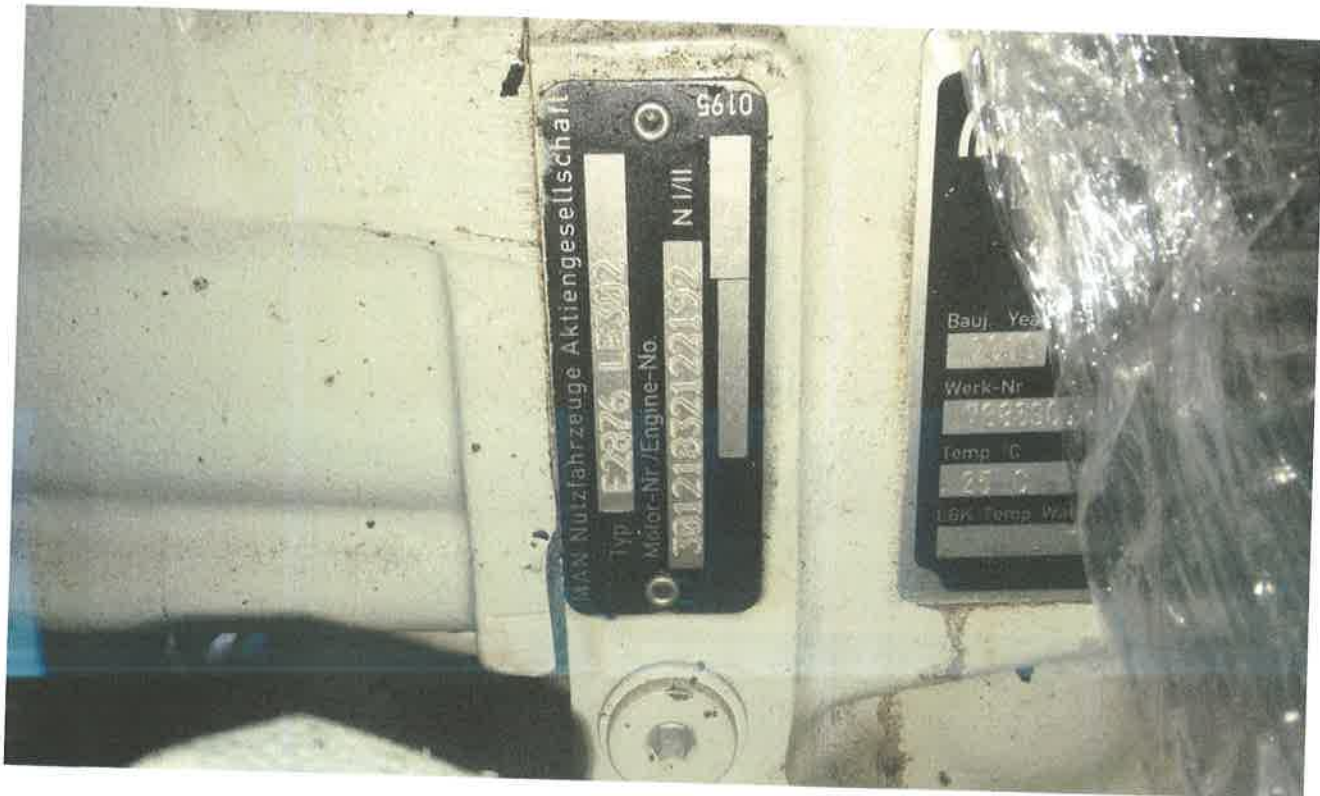
- Z danych technicznych pompy i istniejącego układu chłodzenia wynika, że należy usunąć zawór dławiący z układu chłodzenia a wprowadzić w obwodzie chłodnicy mieszanki dodatkową małą pompę.
3. Zbadać jakość i stabilność paliwa.
 - a. Należy zbadać skład i zawartość zanieczyszczeń biogazu, ewentualnie dobrać urządzenia kondycjonujące gaz. Ilość depozytu na głowicach, świecach i tulejach cylindrowych oraz historia.
 4. Skontrolować opory układu wydechowego przy pracy na pełnej mocy
 5. Skontrolować skuteczność działania układu detekcji wycieku metanu.
 6. Wykonać układ tzw. powiększonej miski olejowej i ustalić na podstawie badań właściwości fizykochemicznych oleju czasookres jego wymian.

Producent silnika przewiduje wykonywanie codziennej inspekcji silnika i przeglądów E2 (co 300 mtg) przez użytkownika. Zakres w załączeniu) oraz zlecenie przeglądów E3 co 1000 wykwalifikowanemu serwisowi.



IX. Dokumentacja fotograficzna podzespołów silnika

Tabliczka znamionowa silnika



M. Golaszewski str. 9



Wióry metaliczne w misie olejowej



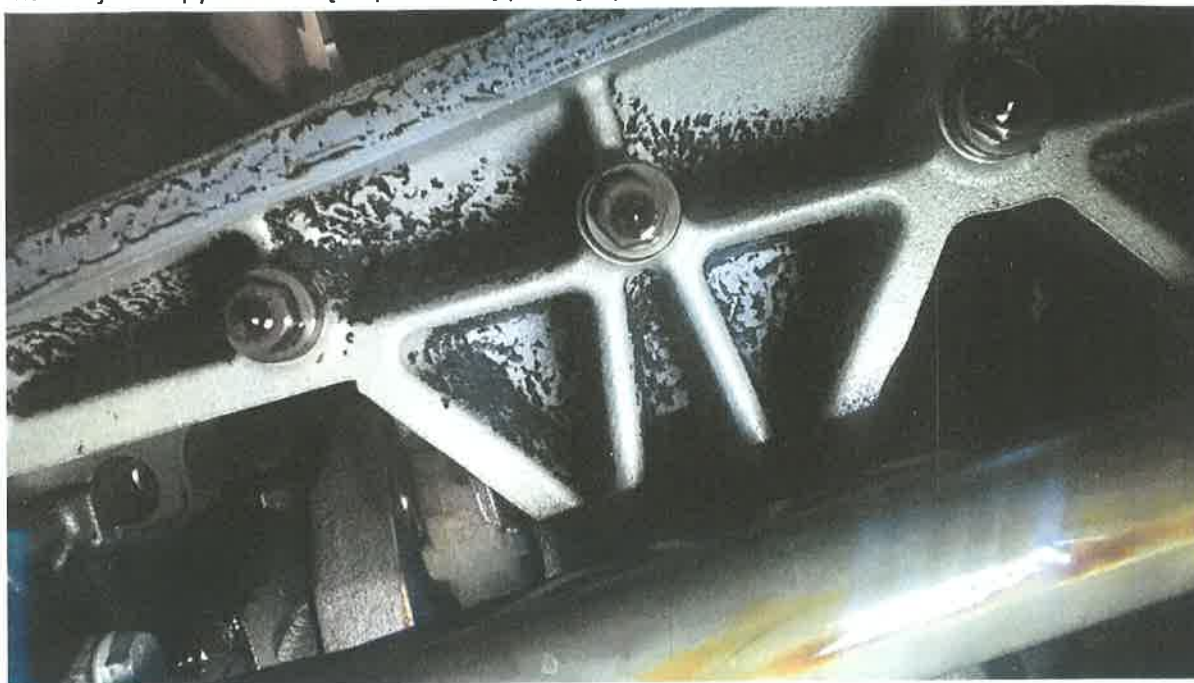
M. Gołosiewski str. 10

CAGEN Sp. z o.o.
ul. Batorowska 48B
62-081 Wysogotowo
tel. 61 8103 656
fax 61 8103 656
cagen@cagen.pl

ODDZIAŁ MAZOWSZE
ul. Traktowa 6
05-800 Pruszków
tel. 22 397 81 49
fax 22 397 81 50
warszawa@cagen.pl



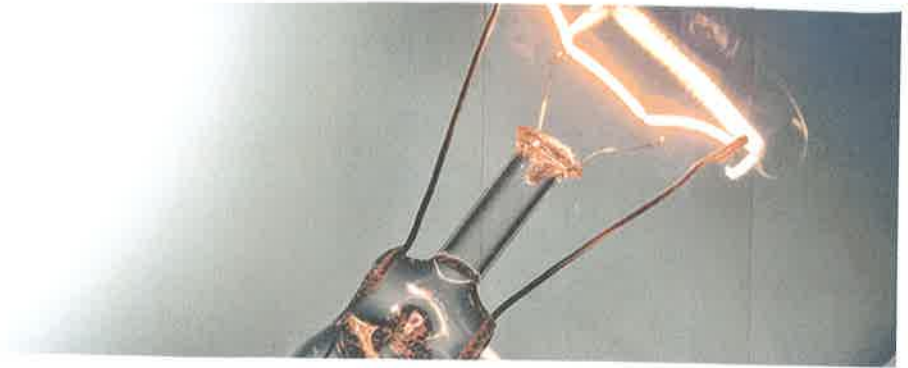
Maź olejowa z pyłem na części pośredniej pomiędzy misą a blokiem silnika



Nagar – próg z nagaru na tulei cylindrowej



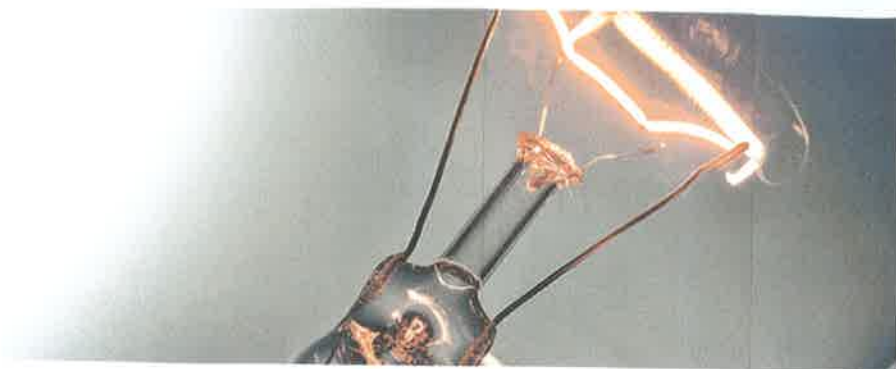
M. Gołaszewski str. 11



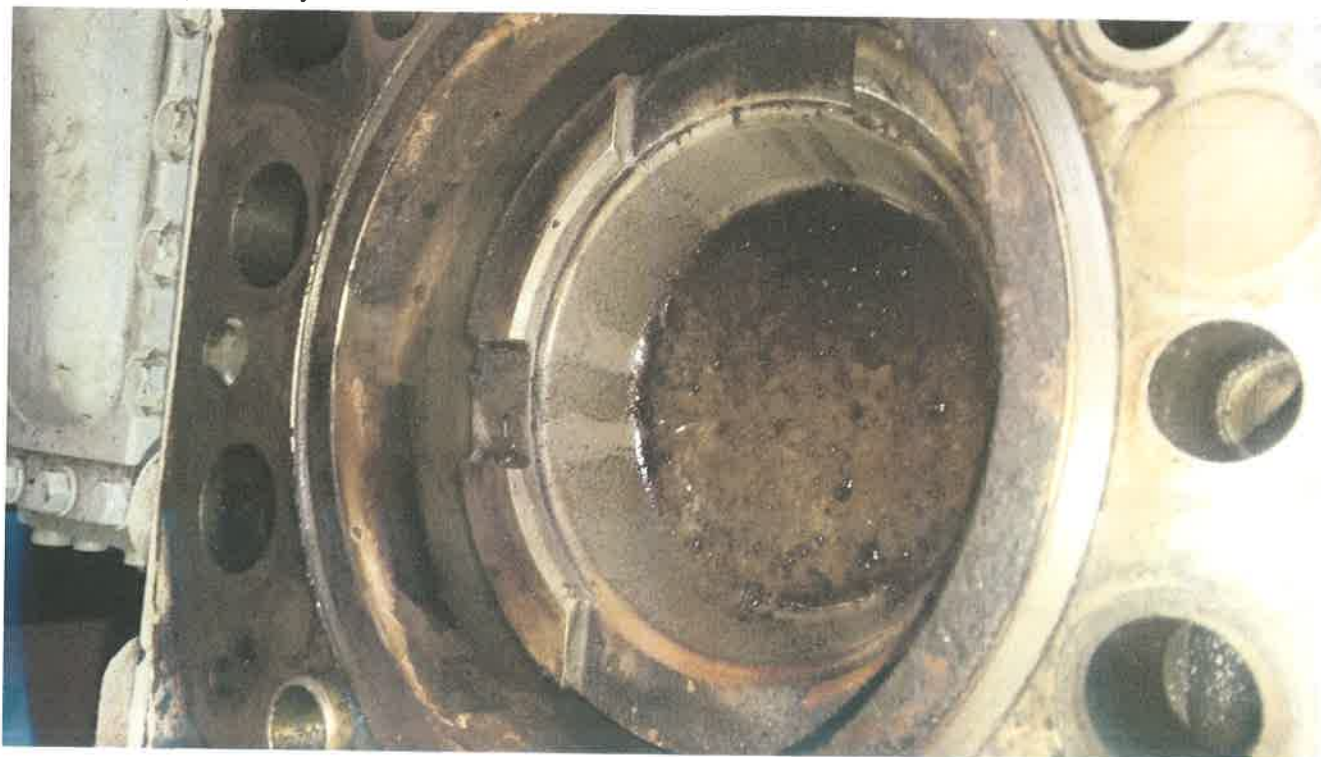
M. Golaszewski str. 12

CAGEN Sp. z o.o.
ul. Batorowska 48B
62-081 Wysogotowo
tel. 61 8103 656
fax 61 8103 656
cagen@cagen.pl

ODDZIAŁ MAZOWSZE
ul. Traktowa 6
05-800 Pruszków
tel. 22 397 81 49
fax 22 397 81 50
warszawa@cagen.pl



Próg na tulei cylindrowej

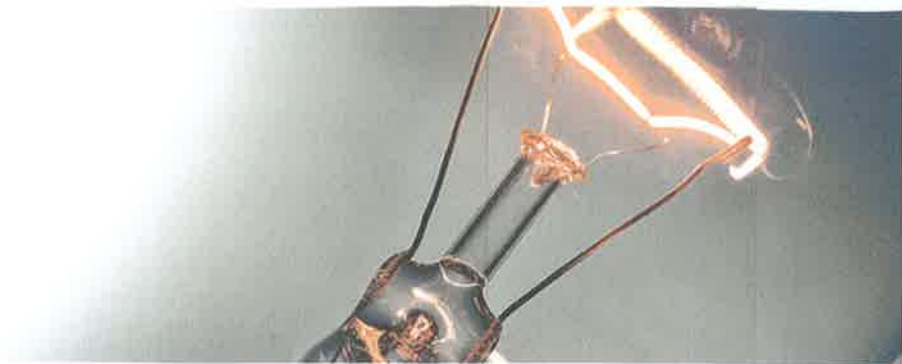


M. Gósciniński

str. 13

CAGEN Sp. z o.o.
ul. Batorowska 48B
62-081 Wysogotowo
tel. 61 8103 656
fax 61 8103 656
cagen@cagen.pl

ODDZIAŁ MAZOWSZE
ul. Traktowa 6
05-800 Pruszków
tel. 22 397 81 49
fax 22 397 81 50
warszawa@cagen.pl

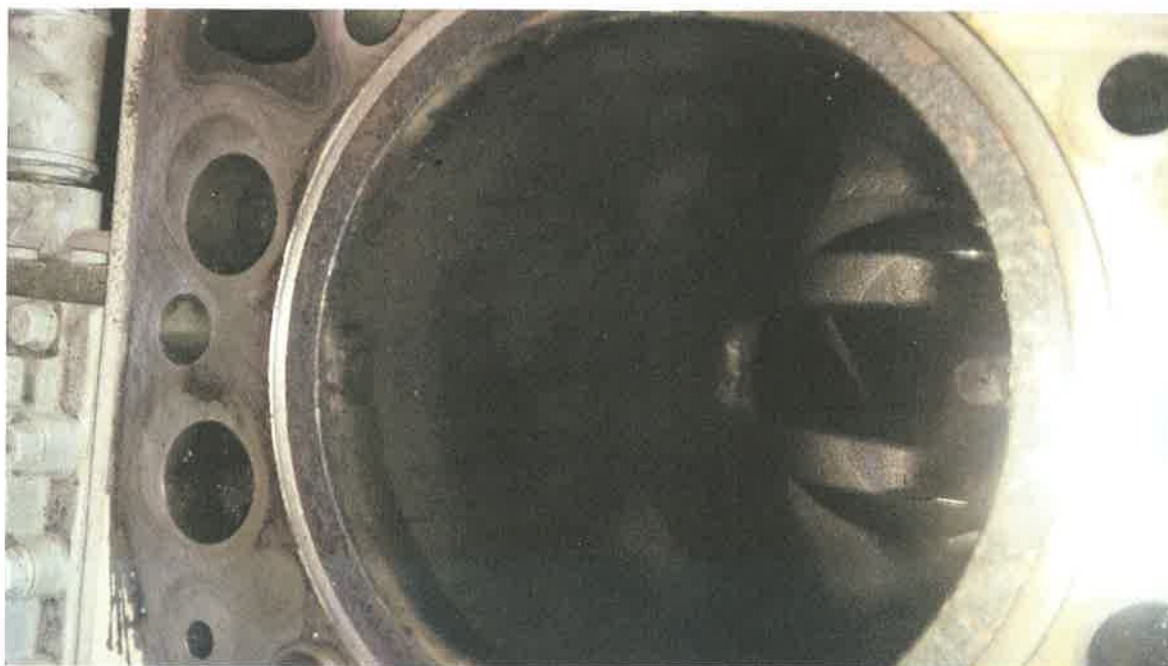
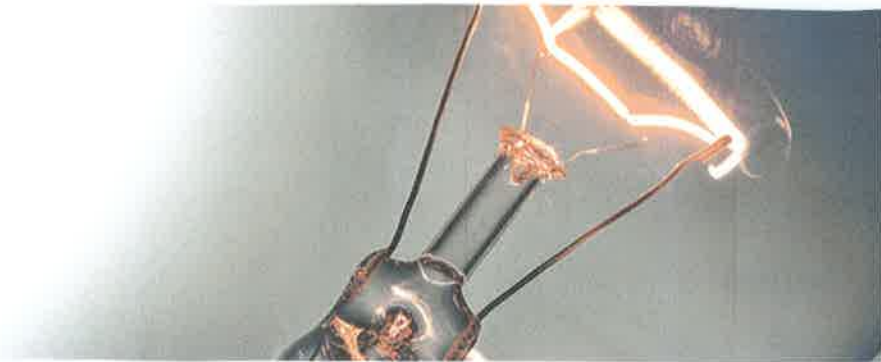


Rysy i zatarcia na tulei cylindrowej



M. Gołaszewski

str. 14



M. Gołoszewski

str. 15

CAGEN Sp. z o.o.
ul. Batorowska 48B
62-081 Wysogotowo
tel. 61 8103 656
fax 61 8103 656
cagen@cagen.pl

ODDZIAŁ MAZOWSZE
ul. Traktowa 6
05-800 Pruszków
tel. 22 397 81 49
fax 22 397 81 50
warszawa@cagen.pl



Rysy Na powierzchniach walcowych tłoka



M. Gołaszewski

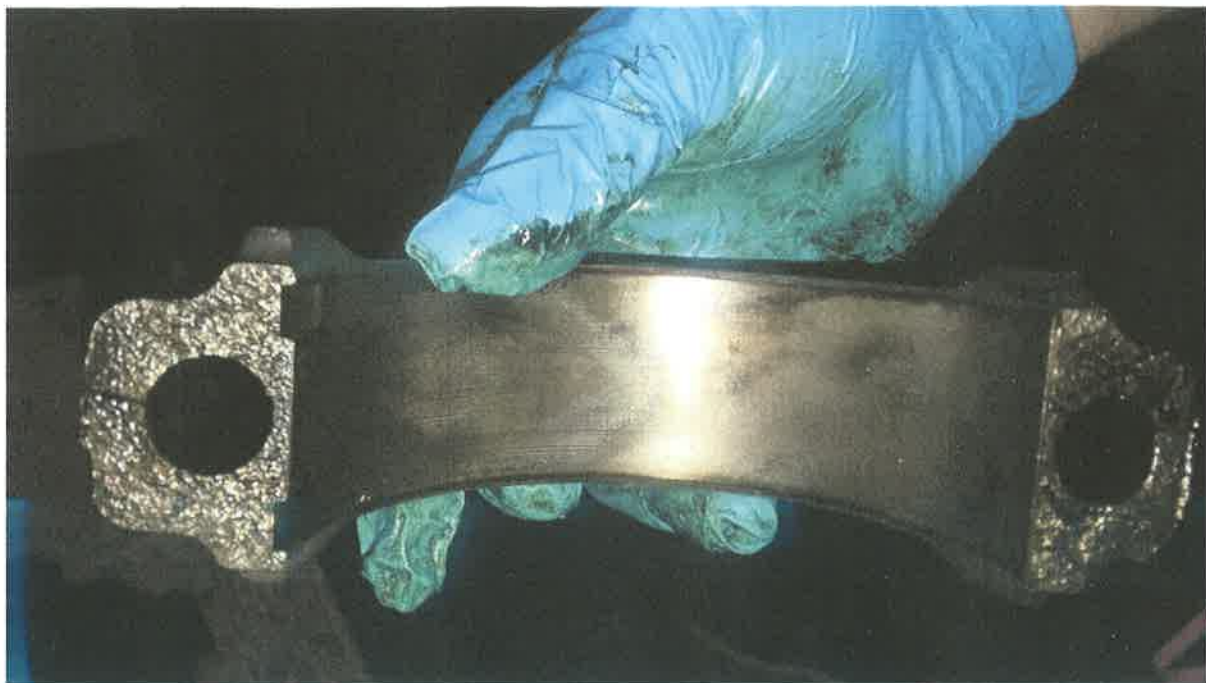
str. 16

CAGEN Sp. z o.o.
ul. Batorowska 48B
62-081 Wysogotowo
tel. 61 8103 656
fax 61 8103 656
cagen@cagen.pl

ODDZIAŁ MAZOWSZE
ul. Traktowa 6
05-800 Pruszków
tel. 22 397 81 49
fax 22 397 81 50
warszawa@cagen.pl

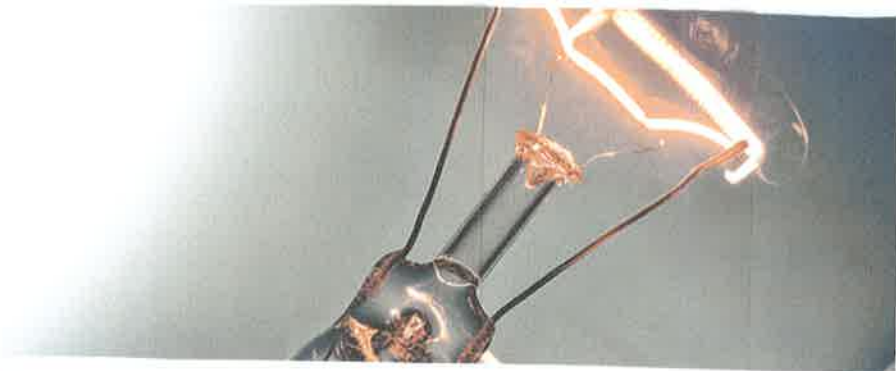


Zatarte Panewki korbwodowe



M. Golaszewski

str. 17

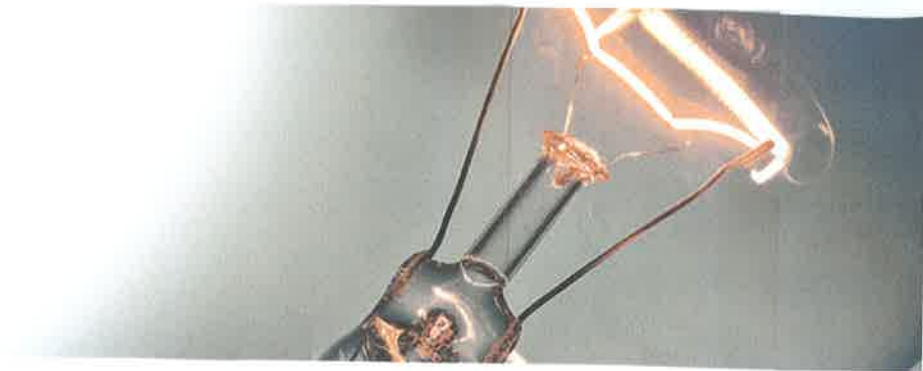


Rysy i fragmenty panewek zgrzane na czopach korby wału



M. Góleswski

str. 18

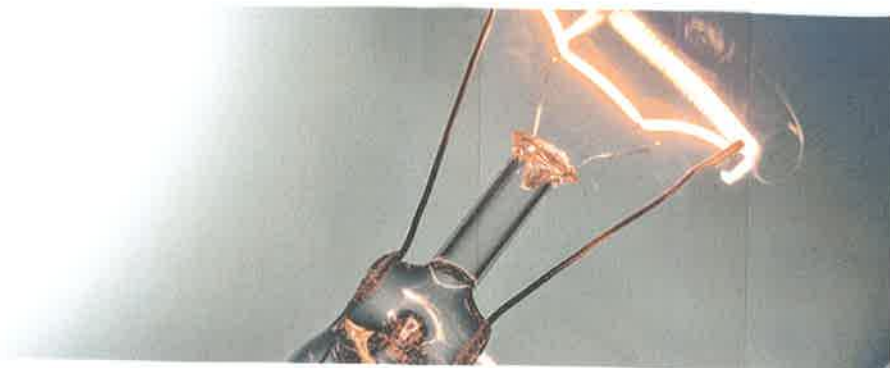


M. Golaszewski

str. 19

CAGEN Sp. z o.o.
ul. Batorowska 48B
62-081 Wysogotowo
tel. 61 8103 656
fax 61 8103 656
cagen@cagen.pl

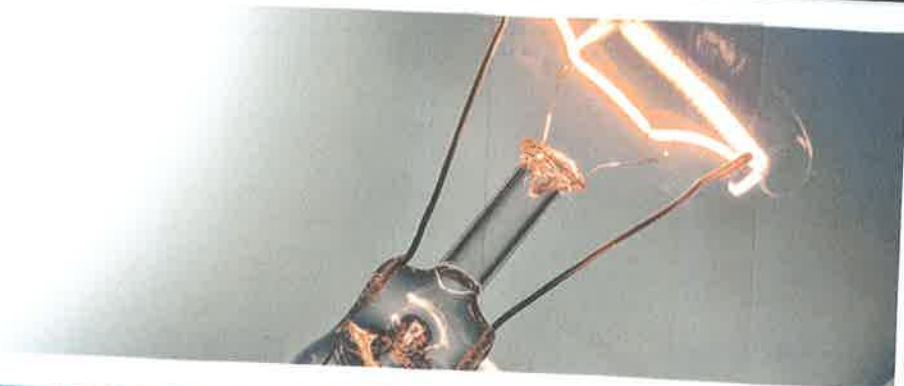
ODDZIAŁ MAZOWSZE
ul. Traktowa 6
05-800 Pruszków
tel. 22 397 81 49
fax 22 397 81 50
warszawa@cagen.pl

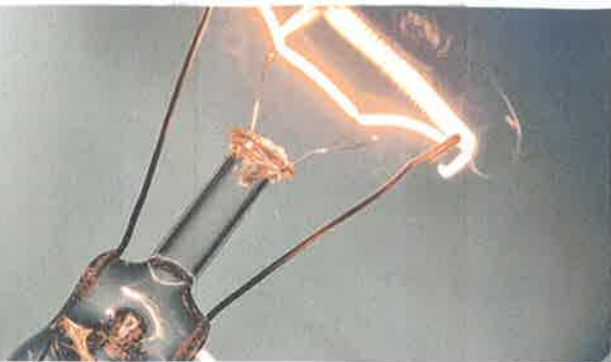


Zatarte Panewki główne wału korbowego



M. Golaszewski str. 20

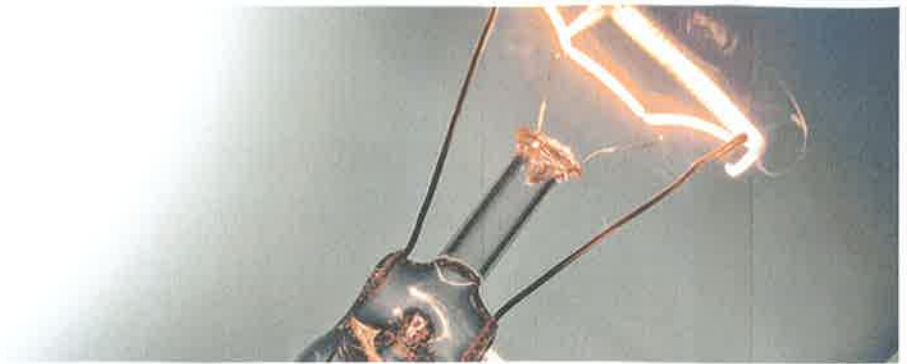




M. Goleśwaśki str. 22

CAGEN Sp. z o.o.
ul. Batorowska 48B
62-081 Wysogotowo
tel. 61 8103 656
fax 61 8103 656
cagen@cagen.pl

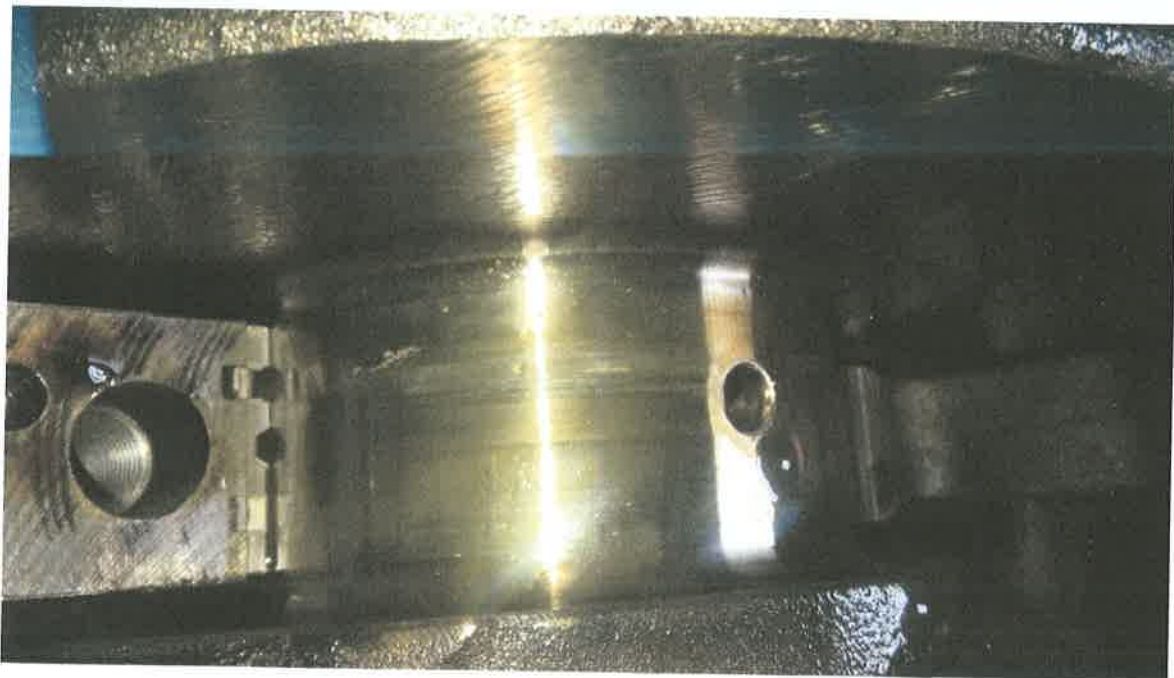
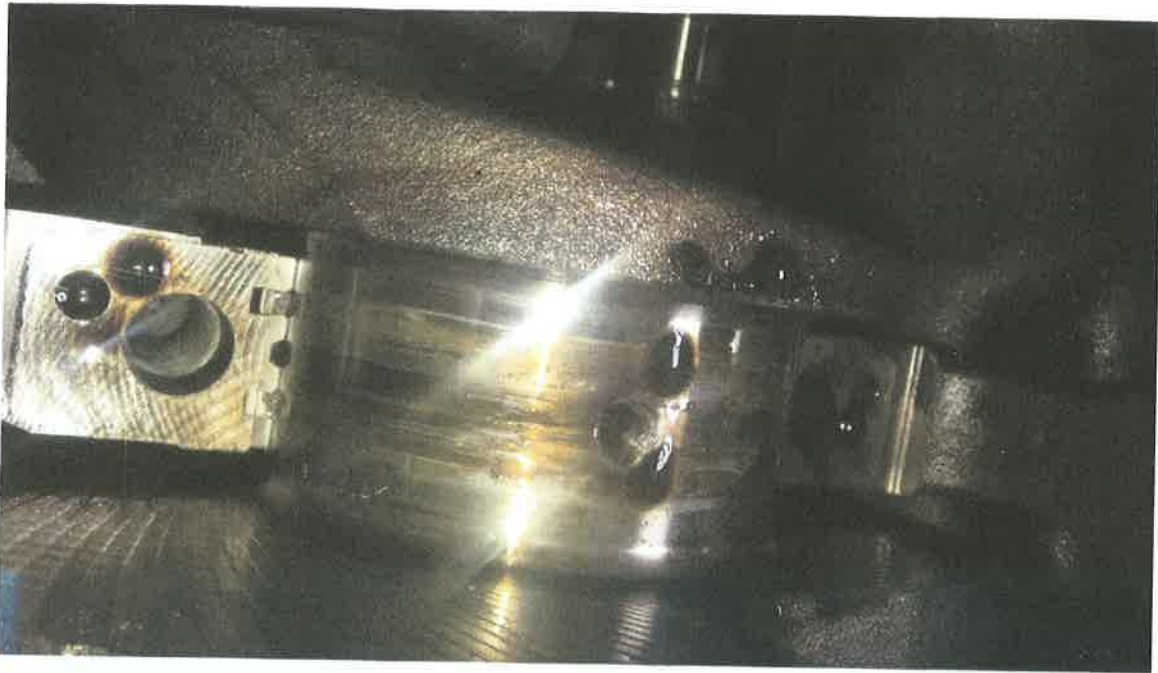
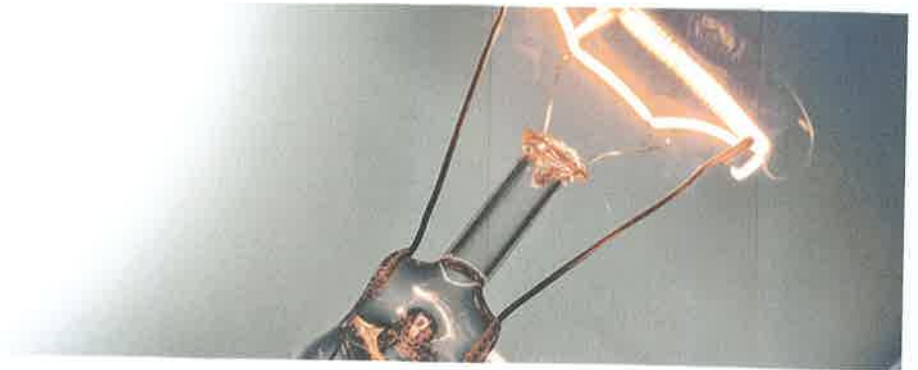
ODDZIAŁ MAZOWSZE
ul. Traktowa 6
05-800 Pruszków
tel. 22 397 81 49
fax 22 397 81 50
warszawa@cagen.pl



Rysy na czopach głównych wału korbowego

M. Góloszewski

str. 23

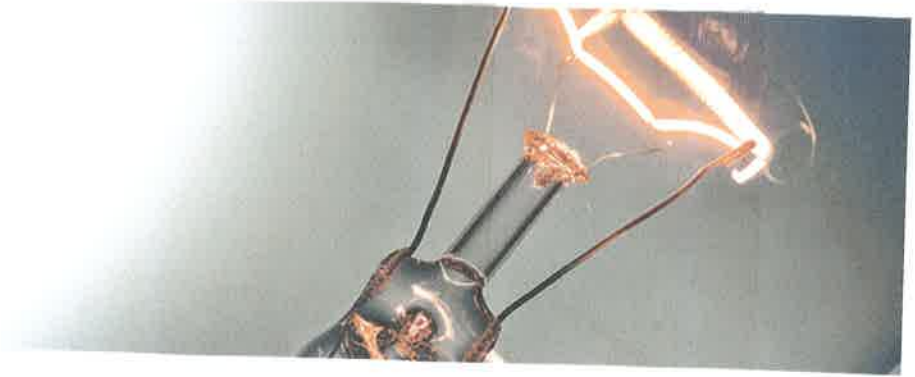


M. Gołosinski

str. 24

CAGEN Sp. z o.o.
ul. Batorowska 48B
62-081 Wysogotowo
tel. 61 8103 656
fax 61 8103 656
cagen@cagen.pl

ODDZIAŁ MAZOWSZE
ul. Traktowa 6
05-800 Pruszków
tel. 22 397 81 49
fax 22 397 81 50
warszawa@cagen.pl



Głowice



M. Gótoszewski

str. 25

CAGEN Sp. z o.o.
ul. Batorowska 48B
62-081 Wysogotowo
tel. 61 8103 656
fax 61 8103 656
cagen@cagen.pl

ODDZIAŁ MAZOWSZE
ul. Traktowa 6
05-800 Pruszków
tel. 22 397 81 49
fax 22 397 81 50
warszawa@cagen.pl

