



**"TERMO-TECH"**

PRZEDSIĘBIORSTWO WDROŻEŃ TECHNIKI KOTŁOWEJ SP. Z O.O.

**LABORATORIUM BADAWCZE**

Ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków

tel. (041) 374 15 22



AB 1593

## **SPRAWOZDANIE Z BADAŃ**

Numer: 52/18



Temat: Badania kotła centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa  
typ QPER 8

Badania wykonano dla: ENVO Sp. z o.o. ul. Radomska 76  
27-200 Starachowice

Badania wykonano w: "TERMO-TECH"  
PRZEDSIĘBIORSTWO WDROŻEŃ TECHNIKI KOTŁOWEJ SP. Z O.O.  
LABORATORIUM BADAWCZE  
Ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków

Indeks zamówienia klienta: zamówienie z dnia 06.07.2018.

Zamówienie zarejestrowano w laboratorium pod numerem: 52/18

Badania rozpoczęto dnia: 31.07.2018.

Badania zakończono dnia: 27.08.2018

Sprawozdanie bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego nie może być powielane inaczej jak tylko w całości

Wydano 3 egzemplarze, które otrzymują:

1 ENVO Sp. z o.o. ul. Radomska 76

2 ENVO Sp. z o.o. ul. Radomska 76

3 LABORATORIUM

Nadzór nad badaniami sprawował: Grzegorz Spiechowicz

Prowadzący badania

Zastępca kierownika laboratorium

*Jacek Ślusarczyk*

**„Termo-Tech”**

Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kotłowej Sp. z o.o.

Laboratorium Badawcze

ul. Odlewnicza 1

26-220 Stąporków

Autoryzował:

KIEROWNIK LABORATORIUM

*Grzegorz Spiechowicz*

Stąporków, dn. 03.09.2018.

**AUTORZY SPRAWOZDANIA:**

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

**WYKONAWCY BADAŃ:**

Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium

Piotr Podsiadło – Technik

**PODWYKONAWCY:**

1. INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA, Ul. Zamkowa 1; 41-803 Zabrze, LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH, Jednostka akredytowana – nr akredytacji AB081

2. PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna są Oddział Elektrociepłownia Rzeszów Laboratorium Chemiczne ul. Ciepłownicza 8, 35-959 Rzeszów, Jednostka akredytowana – nr akredytacji AB897

**STRESZCZENIE:**

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań typu wodnego kotła grzewczego QPER 8

Rodzaj podawania paliwa: automatyczny

Deklarowana moc cieplna wynosi 8 kW przy opalaniu paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek

Uzyskane w czasie badań parametry techniczno-eksploatacyjne kotła

porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012.

Zlecniodawcą badań i producentem kotła jest :

ENVO Sp. z o.o. ul. Radomska 76

27-200 Starachowice



## *Spis treści :*

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1. WSTĘP.</b> .....                                                                                                  | 3  |
| 1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....                                                                                      | 3  |
| 1.2. CEL BADAŃ. ....                                                                                                    | 3  |
| 1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ. ....                                                                                         | 3  |
| 1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....                                                                                       | 3  |
| 1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBK. ....                                                                                          | 3  |
| 1.6. WYKONAWCA BADAŃ. ....                                                                                              | 3  |
| 1.7. METODA BADAŃ. ....                                                                                                 | 3  |
| <b>2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA</b> .....                                                               | 3  |
| 2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA. ....                                                                                            | 3  |
| 2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA. ....                                                                                 | 5  |
| <b>3. PROGRAM BADAŃ I STANOWISKO POMIAROWE</b> .....                                                                    | 6  |
| 3.1. PROGRAM BADAŃ. ....                                                                                                | 6  |
| 3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ. ....                                                                                    | 6  |
| 3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO. ....                                                                                  | 6  |
| <b>4. METODYKA POMIARÓW.</b> .....                                                                                      | 6  |
| <b>5. NIEPEWNOŚĆ POMIARU.</b> .....                                                                                     | 6  |
| <b>6. WYNIKI BADAŃ.</b> .....                                                                                           | 6  |
| 6.1. USTALONE PARAMETRY NASTAWY REGULATORA .....                                                                        | 6  |
| 6.2. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH. ....                                                                           | 6  |
| 6.3. WYNIKI BADAŃ I OCENA ZGODNOŚCI KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI<br>WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1]. .... | 8  |
| <b>7. INFORMACJE KOŃCOWE.</b> .....                                                                                     | 13 |
| <b>8. DOKUMENTY ZWIĄZANE</b> .....                                                                                      | 13 |



## 1. WSTĘP.

### 1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o zamówienie z dnia 06.07.2018.  
z firmy: ENVO Sp. z o.o. ul. Radomska 76  
27-200 Starachowice

### 1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań typu kotła oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

### 1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł QPER 8 jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z typem podawania paliwa: ślimakowy, napędzany motoreduktorem  
Zamontowany w kotle ruszt żeliwny przystosowany jest do spalania opału typu węgiel kamienny sortymentu groszek  
Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego

### 1.4. MIEJSCE WYKONANIE BADAŃ

Badania wykonano w „Termo-Tech” Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kotłowej Laboratorium Badawcze  
ul. Odlewnicza 1; 26-220 Stąporków. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

### 1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKII.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 23.07.2018.  
Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

### 1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badawczego:  
Prowadzący badania: Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium  
Wykonawcy badań: Jacek Ślusarczyk – z-ca Kierownika Laboratorium  
Piotr Podsiadło – technik

Badania paliwa zostały wykonane przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze, akredytowane w tym zakresie przez Polskie Centrum Akredytacji, Nr AB 081

Badania odpadów paleniskowych zostały wykonane przez PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA Rzeszów, akredytowane w tym zakresie przez Polskie Centrum Akredytacji, Nr AB 897

### 1.7. METODA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o normę PN-EN 303-5:2012 [1].

## 2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

### 2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu QPER 8 o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 8 kW  
przy opalaniu opalem typu węgiel kamienny sortymentu groszek  
przedstawiono na rysunku 1(fotografię) i na rysunku 2 (schemat konstrukcyjny z odnośnikami do poniższego opisu).  
Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania.

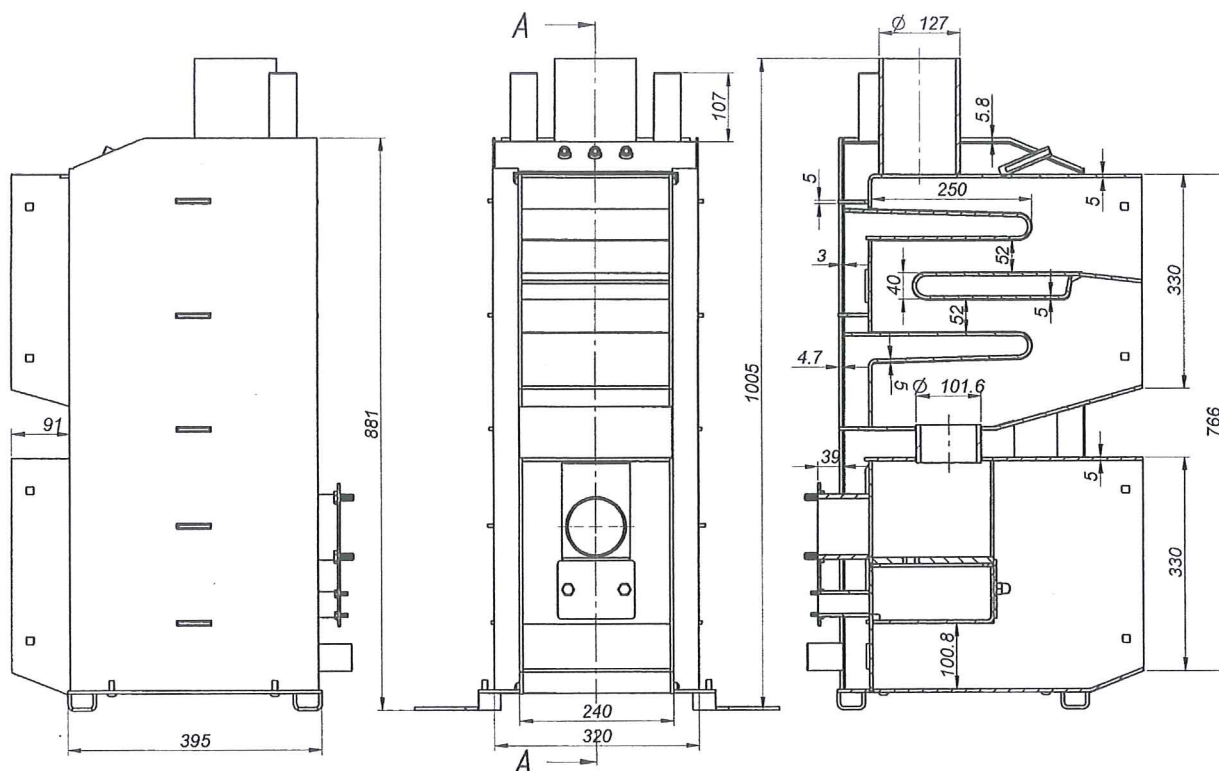




Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali kotłowej P265GH o grubości 5 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 3 mm. Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienką blachą. Kocioł posiada izolowane stalowe drzwi popielnikowe i drzwi obsługowe. Komora paleniskowa wykonana jest w kształcie prostopadłościanu, otoczona płaszczem wodnym. Przystosowana jest do spalania paliw stałych pochodzenia mineralnego. Spalanie paliwa odbywa się na ruszcie żeliwnym. Pod paleniskiem znajduje się popielnik. Komora paleniskowa zamykana jest drzwiczkami popielnikowymi, na dnie umieszczona jest szuflada na popiół. Poziomy wymiennik ciepła zbudowany jest z poziomych półek płytowych, stanowiących kanały wodne. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą trzy poziome ciągi konwekcyjne. Z trzeciego, konwekcyjnego kanału spaliny trafiają do czopucha, usytuowanego w ścianie górnej, w tylnej części kotła. Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do komory paleniskowej, bezpośrednio na ruszt żeliwny dostarczane jest z zasobnika, automatycznie podajnikiem ślimakowym. Powietrze do spalania dostarczane jest przez dmuchawę. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego. Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy  $\phi_w=127$  mm, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła firmy Elektro-Miz, typu Mini-Ster PID.



Rysunek 1. Fotografia kotła  
QPER 8

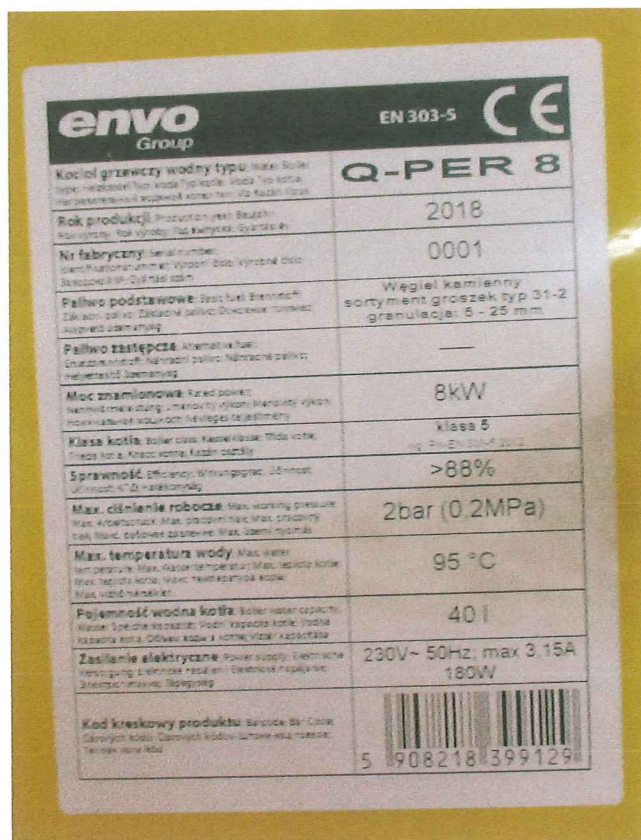


Rysunek 2. Schemat konstrukcyjny i gabaryty kotła

QPER 8

## 2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. Podstawowe dane techniczne kotła umieszczono w instrukcji obsługi kotła.



Rysunek 3. Tabliczka znamionowa kotła QPER 8

*[Handwritten signature]*



### 3. PROGRAM BADAŃ I STANOWISKO POMIAROWE.

#### 3.1. PROGRAM BADAŃ.

Program badań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1] obejmował badania i ocenę spełnienia wymagań określonych:

- w punkcie 4.2 „Wymagania dotyczące wykonania” normy [1],
- w punkcie 4.3 „Wymagania dotyczące bezpieczeństwa” normy [1],
- w punkcie 4.4 „Wymagania cieplne” normy [1],

#### 3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

W czasie badań do opalania kotła stosowano paliwo węgiel kamienny sortymentu groszek zgodne z punktem 5.3 (Tablica 7) normy PN-EN 303-5:2012[1].

#### 3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stanowisku zgodnym z wymaganiami punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1] w Laboratorium i przy użyciu przyrządów pomiarowych „Termo-Tech” Przedsiębiorstwo Wdrożeń Techniki Kotłowej Sp. z o.o. Laboratorium Badawcze, ul. Odlewnicza 1, 26-220 Stąporków, posiadającego akredytację Polskiego Centrum Akredytacji – AB 1593.

Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

### 4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1]. Oznaczenie emisji pyłów wyznaczono metodą optyczną.

### 5. NIEPEWNOŚĆ POMIARU.

Niepewności rozszerzone pomiarów przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia  $k=2$  dla wyznaczonej wartości:

Podczas badania nominalnej mocy cieplnej:

|                                                   |        |            |                      |
|---------------------------------------------------|--------|------------|----------------------|
| - sprawności kotła przy nominalnej mocy cieplnej: | 90,88  | $\pm 0,04$ | [%]                  |
| - nominalnej mocy cieplnej:                       | 8,10   | $\pm 0,02$ | [kW]                 |
| - emisji CO:                                      | 345,57 | $\pm 5,66$ | [mg/m <sup>3</sup> ] |
| - emisji OGC:                                     | 4,40   | $\pm 0,05$ | [mg/m <sup>3</sup> ] |
| - emisji pyłu:                                    | 6,99   | $\pm 0,31$ | [mg/m <sup>3</sup> ] |

Podczas badania minimalnej mocy cieplnej:

|                                                   |        |            |                      |
|---------------------------------------------------|--------|------------|----------------------|
| - sprawności kotła przy minimalnej mocy cieplnej: | 96,52  | $\pm 0,01$ | [%]                  |
| - minimalnej mocy cieplnej:                       | 2,16   | $\pm 0,00$ | [kW]                 |
| - emisji CO:                                      | 278,72 | $\pm 5,80$ | [mg/m <sup>3</sup> ] |
| - emisji OGC:                                     | 7,85   | $\pm 0,05$ | [mg/m <sup>3</sup> ] |
| - emisji pyłu:                                    | 16,77  | $\pm 0,08$ | [mg/m <sup>3</sup> ] |

### 6. WYNIKI BADAŃ.

#### 6.1. USTALONE PARAMETRY NASTAWY REGULATORA

Przy mocy nominalnej – 100%

|                                       |     |     |
|---------------------------------------|-----|-----|
| Czas podawania podajnika ślimakowego: | 4,1 | [s] |
| Czas postoju podajnika ślimakowego:   | 30  | [s] |
| Obroty wentylatora nadmuchowego:      | 54  | [%] |

Przy mocy zredukowanej – 30%

|                                       |    |     |
|---------------------------------------|----|-----|
| Czas podawania podajnika ślimakowego: | 2  | [s] |
| Czas postoju podajnika ślimakowego:   | 40 | [s] |
| Obroty wentylatora nadmuchowego:      | 15 | [%] |

#### 6.2. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła zamieszczono w tabeli 1.



Tabela 1. Wyniki badań i bilansów cieplnych kotła

| L.p.    | Nazwa kotła                              | QPER 8                             |          |                    |                   | identyfikacja badań * |
|---------|------------------------------------------|------------------------------------|----------|--------------------|-------------------|-----------------------|
|         |                                          | moc nominalna: 8 kW                |          |                    |                   |                       |
| 1       | Rodzaj paliwa                            | węgiel kamienny sortymentu groszek |          |                    |                   |                       |
| 2       | Typ kotła                                | automatyczny                       |          |                    |                   |                       |
| 3       | Wyszczególnienie                         | Ozn.                               | Miano    | moc nominalna 100% | moc minimalna 30% |                       |
| 4       | Data pomiaru                             |                                    |          | 31.07.2018.        | 01.08.2018.       |                       |
| PALIWO  |                                          |                                    |          |                    |                   |                       |
| 5       | Zawartość procentowa S                   | S                                  | %        | 0,56               | 0,56              | P                     |
| 6       | Zawartość procentowa C                   | C                                  | %        | 79,70              | 79,70             | P                     |
| 7       | Zawartość procentowa H2                  | H2                                 | %        | 4,38               | 4,38              | P                     |
| 8       | Zawartość procentowa N2                  | N2                                 | %        | 1,21               | 1,21              | P                     |
| 9       | Zawartość procentowa O2 (obliczona)      | O2                                 | %        | 8,26               | 8,26              | P                     |
| 10      | Zawartości popiołu                       | Ap                                 | %        | 4,4                | 4,40              | P                     |
| 11      | Zawartość wilgoci W                      | W                                  | %        | 4,00               | 4,00              | P                     |
| 12      | Wartość opałowa                          | Qi                                 | J/g      | 29982              | 29982             | P                     |
| POMIAR  |                                          |                                    |          |                    |                   |                       |
| 13      | Czas trwania pomiaru                     | τ                                  | hh:mm:ss | 6:00:00            | 6:00:00           |                       |
| 14      | Masa paliwa (zasyp)                      | C                                  | kg       | 6,6                | 1,8               | A                     |
| 15      | Masa popiołu                             |                                    | kg       | 0,3                | 0,08              | A                     |
| 16      | Masa żużla                               |                                    | kg       | 0                  | 0,0               |                       |
| 17      | Zawartość części palnych w popiele       | bp                                 | %        | 6,6                | 3,1               | P                     |
| 18      | Zawartość części palnych w żużlu         | bż                                 | %        | 0                  | 0                 |                       |
| SPALINY |                                          |                                    |          |                    |                   |                       |
| 19      | Zawartość CO2 w spalinach                | b                                  | %        | 10,36              | 8,84              | A                     |
| 20      | Zawartość CO w spalinach                 | t                                  | %        | 0,03               | 0,02              | A                     |
| 21      | Zawartość SO2 w spalinach                | SO2                                | %        | 0,01               | 0,00              | A                     |
| 22      | Temperatura spalin                       | tsp                                | °C       | 167,31             | 69,22             | A                     |
| 23      | Temperatura otoczenia                    | to                                 | °C       | 30,60              | 23,71             | A                     |
| 24      | Zawartość NOx w spalinach                | NOx                                | %        | 0,03               | 0,01              | A                     |
| 25      | Zawartość OGC w spalinach                | OGC                                | %        | 0,00               | 0,00              | A                     |
| 26      | Zawartość O2 w spalinach                 | O2 z pom.                          | %        | 9,35               | 10,37             | A                     |
| WODA    |                                          |                                    |          |                    |                   |                       |
| 27      | strumień objętości wody                  | mw                                 | m³/h     | 0,47               | 0,21              | A                     |
| 28      | Temperatura wody powrotnej (średnia)     | t1                                 | °C       | 60,62              | 65,10             | A                     |
| 29      | Temperatura wody zasilania (średnia)     | t2                                 | °C       | 75,86              | 74,17             | A                     |
| KOMIN   |                                          |                                    |          |                    |                   |                       |
| 30      | Ciąg kominowy za kotłem                  | φ                                  | Pa       | 20                 | 20                | N                     |
| BILANS  |                                          |                                    |          |                    |                   |                       |
| 31      | Moc cieplna doprowadzona z paliwem       | Q1                                 | kW       | 9,19               | 2,44              | A                     |
| 32      | Moc cieplna kotła wodnego                | Q2                                 | kW       | 8,10               | 2,16              | A                     |
| 33      | Sprawność cieplna kotła                  | η                                  | %        | 88,11              | 88,63             | A                     |
| 34      | Straty kominowe                          | sk                                 | %        | 9,35               | 3,58              | A                     |
| 35      | Straty niezupełnego spalania             | sco                                | %        | 0,16               | 0,16              | A                     |
| 36      | Straty do otoczenia i reszta strat       | so                                 | %        | 1,99               | 7,46              | A                     |
| 37      | Straty niecałkowitego spalania w popiele | Snp                                | %        | 0,39               | 0,17              | A                     |
| 38      | Straty niecałkowitego spalania w żużlu   | Snż                                | %        | 0,00               | 0,00              |                       |
| KOCIOŁ  |                                          |                                    |          |                    |                   |                       |
| 39      | Powierzchnia ogrzewcza                   | H                                  | m2       | 1                  | 1                 | N                     |
| 40      | Obc. ciepl. pow.ogrz.kotła wodnego       | qh                                 | kW/m2    | 8,10               | 2,16              | N                     |
| 41      | Moc znamionowa kotła                     | Qzn                                | kW       | 8                  | 8                 | N                     |
| 42      | Obciążenie względne kotła wodnego        | qk                                 | %        | 102,34             | 27,15             | N                     |
| 43      | Błąd wyznaczania spraw.kotła wodnego     | fkW                                | %        | 1,79               | 2,96              | N                     |
| 44      | Dokładność spraw. ciep.kotła wodnego     | dηw                                | %        | 1,58               | 2,63              | N                     |
| EMISJA  |                                          |                                    |          |                    |                   |                       |
| 45      | tlen odniesienia                         | O2                                 | %        | 10                 | 10                |                       |
| 46      | emisja CO <sub>(O2)</sub>                | eCO <sub>(O2)</sub>                | mg/m3    | 326,29             | 288,42            | A                     |
| 47      | emisja SO2 <sub>(O2)</sub>               | eSO2 <sub>(O2)</sub>               | mg/m3    | 156,27             | 91,37             | A                     |
| 48      | emisja NOx <sub>(O2)</sub>               | eNOX <sub>(O2)</sub>               | mg/m3    | 527,07             | 282,67            | A                     |
| 49      | emisja OGC <sub>(O2)</sub>               | eOGC <sub>(O2)</sub>               | mg/m3    | 4,15               | 8,12              | A                     |
| 50      | emisja pyłu <sub>(O2)</sub>              | ep <sub>(O2)</sub>                 | mg/m3    | 11,23              | 23,00             | A                     |
| 51      | Emisja zanieczyszczeń CO                 | ECO                                | g/GJ     | 164,51             | 155,91            | A                     |
| 52      | Emisja zanieczyszczeń SO2                | ESO2                               | g/GJ     | 80,80              | 50,66             | A                     |
| 53      | Emisja zanieczyszczeń NOx                | ENOx                               | g/GJ     | 265,74             | 152,80            | A                     |
| 54      | Emisja zanieczyszczeń OGC                | EOGC                               | g/GJ     | 2,09               | 4,39              | A                     |
| 55      | Zużycie paliwa                           | B                                  | kg/h     | 1,1                | 0,3               | A                     |
| 56      | Strumień masy popiołu                    | Gp                                 | kg/h     | 0,06               | 0,01              | N                     |
| 57      | Strumień masy żużla                      | Gż                                 | kg/h     | 0                  | 0                 | N                     |
| 58      | Strumień masy spalin                     | m                                  | g/s      | 5,93               | 1,83              | N                     |

\* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Ocena






### 6.3. WYNIKI BADAŃ I OCENA ZGODNOŚCI KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1]

Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2

|                                              |                                                        |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Producent kotła:                             | ENVO Sp. z o.o. ul. Radomska 76<br>27-200 Starachowice |
| Typ kotła:                                   | QPER 8                                                 |
| Nominalna moc cieplna:                       | 8 kW                                                   |
| Paliwo:                                      | węgiel kamienny sortymentu groszek                     |
| Palenisko:                                   | ruszt żeliwny                                          |
| Mechanizm podawania paliwa:                  | ślimakowy, napędzany motoreduktorem                    |
| Króćce: spalin, zasilania, powrotu           | Ø 127 G 1" G 1"                                        |
| Regulator temperatury:                       | firmy ELEKRO-MIZ typ Mini-Ster PID                     |
| Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:      | automatyczny z ręcznym kasowaniem blokady              |
| Wentylator:                                  | wentylator nadmuchowy firmy M&M typ WPA 06             |
| Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła: | brak                                                   |
| Wyłącznik krańcowy:                          | pokrywa zasobnika paliwa                               |

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego QPER 8

| Lp. | Punkty normy            | Postanowienia ogólne i wymagania normy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ocena wymagań<br>Spełnia/Nie spełnia/<br>Nie dotyczy/ Nie<br>oceniono | identyfikacja<br>badań* |
|-----|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1   | 2                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4                                                                     | 5                       |
| 1.  | PN-EN 303-5 Pkt 4       | <b>WYMAGANIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                       |                         |
| 2.  | PN-EN 303-5 Pkt 4.2     | <b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                       |                         |
| 3.  | PN-EN 303-5 Pkt 4.2.41  | <u><b>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</b></u><br><i>Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia.</i><br><i>Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.</i>                                                                                                         | Spełnia                                                               | O                       |
| 4.  | PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3 | <u><b>Kontrola płomienia:</b></u><br><i>Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.</i>                                                                                                                                                                                         | Spełnia                                                               | O                       |
| 5.  | PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8 | <u><b>Izolacja cieplna:</b></u><br><i>Wszystkie kotły grzewcze powinny być wyposażone w izolację cieplną. Izolacja cieplna powinna być odporna na przeciętnie występujące obciążenia termiczne i mechaniczne. Izolacja powinna być wykonana z materiałów niepalnych a podczas eksploatacji w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych, nie powinny wydzielać się z niej substancje szkodliwe.</i>    | Spełnia                                                               | O                       |
| 6.  | PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9 | <u><b>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</b></u><br><i>Opory przepływu wody należy określić przy przepływie odpowiadającym nominalnej mocy cieplnej, i różnicy temperatury wody wylotowej i wody powrotnej do kotła grzewczego 10 K i 20 K. Wynik dla każdej wielkości kotła, powinien być zgodny z danymi producenta, podany w mbar.</i><br><i>Deklaracja producenta: brak deklaracji</i> | Nie oceniono                                                          | O                       |
| 7.  | PN-EN 303-5 Pkt 4.3     | <b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                       |                         |
| 8.  | PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2   | <u><b>Ręczny zasyp paliwa:</b></u><br><i>Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).</i>                        | Nie dotyczy                                                           |                         |

- \* P – badania wykonane przez podwykonawcę  
A – badania objęte zakresem akredytacji  
N – badania nie objęte zakresem akredytacji  
O – Ocena



| Lp. | Punkty normy               | Postanowienia ogólne i wymagania normy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Pomiary, kontrola, dane producenta                 |                                    |                       |                    | Ocena wymagań<br>Spełnia/Nie spełnia/<br>Nie dotyczy/ Nie oceniono | identyfikacja badań * |  |
|-----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|--|
| 1   | 2                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                                  |                                    |                       |                    |                                                                    | 5                     |  |
| 9.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.6   | <p><b>Temperatura powierzchni zewnętrznych:</b><br/>Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 60 K. Wymaganie dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązuje wówczas, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu.</p> <p>Podczas badań wg 5.12, temperatury powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych;</li><li>- 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych;</li><li>- 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.</li></ul> | element                                            | temp. zmierzona<br>°C              | temp. otoczenia<br>°C | różnica temp.<br>K | ocena                                                              |                       |  |
|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | drzwi wyczystne                                    | 59,36                              | 24,5                  | 34,9               | spełnia                                                            | A                     |  |
|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | drzwi wyczystne                                    | 64,7                               |                       | 40,2               | spełnia                                                            |                       |  |
|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | uchwyt 1 (fw.szt.)                                 | 35,8                               |                       | 11,3               | spełnia                                                            |                       |  |
|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | uchwyt 2 (fw.szt.)                                 | 38,3                               |                       | 13,8               | spełnia                                                            |                       |  |
|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |                                    |                       |                    |                                                                    |                       |  |
|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | bok lewy kotła                                     | 32,1                               |                       | 7,6                | spełnia                                                            |                       |  |
|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | bok prawy kotła                                    | 32,6                               |                       | 8,1                | spełnia                                                            |                       |  |
|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | górn kotła                                         | 46,5                               |                       | 22,0               | spełnia                                                            |                       |  |
|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | przód kotła                                        | 65,1                               |                       | 40,6               | spełnia                                                            |                       |  |
|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | tył kotła                                          | 34,1                               |                       | 9,6                | spełnia                                                            |                       |  |
|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | spód kotła                                         | -                                  | -                     | -                  | -                                                                  |                       |  |
| 10. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8   | Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |                                    |                       |                    |                                                                    |                       |  |
| 11. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.1 | <p><b>Postanowienia ogólne:</b><br/>W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zainstalowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo powinno być dokładnie wyspecyfikowane w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                                    |                       |                    |                                                                    |                       |  |
| 12. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.2 | <p><b>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych:</b><br/>W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- regulator temperatury,</li><li>- zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady).</li></ul> <p>Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkowicie wyłączalny ani nie jest częściowo wyłączalny, mogą nie być wyposażone w zabezpieczający ogranicznik temperatury, gdyż w takich przypadkach (np. w przypadku kotłów grzewczych bez automatycznego doprowadzania powietrza do spalania i/lub automatycznego doprowadzania paliwa), nadmiar ciepła w postaci pary wodnej jest odprowadzany do atmosfery przez otwarte połączenie.</p>                                                                                    | System szybko wyłączalny:<br>Regulator temperatury |                                    |                       |                    | spełnia                                                            | O                     |  |
|     |                            | Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |                                    |                       | spełnia            | O                                                                  |                       |  |
|     |                            | Zmierzona temperatura wody wylotowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                                    |                       | 92,4               | spełnia                                                            | A                     |  |
|     |                            | temp deklarowana przez producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 90                                                 | zmierzona temp wyłączenia spalania | 89,1                  | spełnia            | A                                                                  |                       |  |
|     |                            | maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; [°C]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | dopuszczalna                                       | 110                                | zmierzona             | 98,9               | spełnia                                                            | A                     |  |
|     |                            | maksymalna koncentracja CO [%]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | dopuszczalna                                       | 5                                  | zmierzona             | 0,224              | spełnia                                                            |                       |  |
| 13. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.3 | <p><b>Badanie działania systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pkt. 5.14/:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- nagła awaria odprowadzania ciepła</li></ul> <p>maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; [°C]</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | dopuszczalna                                       | 110                                | zmierzona             | 95,1               | spełnia                                                            | A                     |  |
|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |                                    |                       |                    |                                                                    |                       |  |
|     |                            | dopuszczalna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 110                                                | zmierzona                          | 83,7                  | spełnia            | A                                                                  |                       |  |
|     |                            | dopuszczalna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5                                                  | zmierzona                          | 0,331                 | spełnia            | A                                                                  |                       |  |
|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |                                    |                       |                    |                                                                    |                       |  |

\* P – badania wykonane przez podwykonawcę

A – badania objęte zakresem akredytacji

N – badania nie objęte zakresem akredytacji

O – Ocena



| Lp. | Punkty normy                         | Postanowienia ogólne i wymagania normy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Pomiary, kontrola, dane producenta                                                                                                                                                    | Ocena wymagań<br>Spełnia/Nie spełnia/<br>Nie dotyczy/ Nie<br>oceniono | Identyfikacja<br>badań |
|-----|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1   | 2                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                                                                                                                                                                                     |                                                                       | 5                      |
| 16. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.4             | <p><b>Zabezpieczenie przed przepełnieniem paliwem lub przed przerwaniem doprowadzania paliwa wg 5.16.2</b><br/>W czasie rozruchu oraz w fazie pracy ciągłej kotła, przy nastawionej maksymalnej wydajności podajnika paliwa albo przy przerwaniu pracy podajnika paliwa, nie powinny występować sytuacje niebezpieczne.</p> <p>Badania przeciążenia instalacji doprowadzającej paliwo wg 5.16.2 można pominąć wówczas, gdy przeciążeniu zapobiegają urządzenia zabezpieczające o klasie bezpieczeństwa C wg 4.3.1. Kocioł grzewczy powinien być wyposażony w urządzenie zabezpieczające, które przerywa doprowadzanie paliwa, gdy w komorze spalania wystąpi niezupełne spalanie paliwa lub gdy nastąpi wygaśnięcie paleniska.</p> <p>Badania przerwania doprowadzania paliwa wg 5.16.2 można pominąć wówczas, gdy zastosowano urządzenia zabezpieczające o klasie bezpieczeństwa B lub C wg 4.3.1. W fazie rozpalania przy niedostatecznym spalaniu lub gdy nie nastąpi zapłon paliwa, urządzenie zabezpieczające powinno przerwać doprowadzanie paliwa wówczas, gdy zostanie przekroczony podany przez producenta czas bezpieczeństwa rozruchu palnika. Uszkodzenie urządzenia zabezpieczającego wykrywającego niewystarczające spalanie nie powinno prowadzić do sytuacji niebezpiecznej.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kocioł wyposażony w urządzenie zabezpieczające, które przerywa doprowadzanie paliwa, gdy w komorze spalania wystąpi niezupełne spalanie paliwa lub gdy nastąpi wygaśnięcie paleniska. | spełnia                                                               | O                      |
| 17. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.5             | <p><b>Zabezpieczenie przed zablokowaniem dopływu powietrza do spalania lub przed niezupełnym spalaniem wg 5.16.3</b><br/>Jeżeli powietrze jest podawane przez wentylator lub wlot powietrza wyposażono w nastawialne urządzenie regulujące przepływ powietrza, to należy wykonać badania wg 5.16.3.</p> <p>Należy uwzględnić możliwość wystąpienia (z różnych powodów) jednoczesnego wadliwego funkcjonowania wentylatora z wadliwie działającym jednym urządzeniem regulującym dopływ powietrza lub z wadliwie działającymi różnymi urządzeniami regulującymi dopływ powietrza. Należy uwzględnić wystąpienie wadliwego funkcjonowania wentylatora i niewłaściwego nastawienia urządzenia regulującego dopływ powietrza oraz niewłaściwego nastawienia urządzeń regulujących dopływ powietrza pod wpływem działania innych regulatorów. Koncentracja CO w kotłach nie powinna przekraczać objętościowo 5 %.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                       |                                                                       |                        |
|     |                                      | <p><b>Badanie awarii wentylatora</b><br/>maksymalna koncentracja CO [%]</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | dopuszczalna 5 zmierzona 0,174                                                                                                                                                        | spełnia                                                               | A                      |
|     |                                      | <p><b>Badanie awarii układu doprowadzania powietrza na skutek zamknięcia nastawialnych otworów doprowadzających powietrze do kotła grzewczego.</b><br/>maksymalna koncentracja CO [%]</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | dopuszczalna 5 zmierzona 0,229                                                                                                                                                        | spełnia                                                               | A                      |
| 18. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.3.2           | <p><b>Badanie bezpieczeństwa w zakresie przewodzenia ciepła wg 5.16.4</b><br/>Temperatura powierzchni zewnętrznych podajnika paliwa (bez izolacji) lub zespalonego zasobnika paliwa we wszystkich stanach pracy oraz podczas awarii nie powinna przekraczać 85 °C. Jeżeli warunki te osiągnięto za pomocą środków konstrukcyjnych, to nie jest konieczne stosowanie dodatkowych urządzeń zabezpieczających.</p> <p>Przewodzenie ciepła sprawdza się podczas badań wg 5.7 (techniczne badania cieplne przy nominalnym obciążeniu i obciążeniu częściowym), 5.13 do 5.16 i poprzez kontynuację pomiarów temperatury po wyłączeniu, aż do osiągnięcia wartości maksymalnej. Dalsze informacje dotyczące wykazania spełnienia tego wymagania podano w 5.16.4.</p> <p>Zaleca się następujące rozwiązania zabezpieczające przed nadmiernym nagraniem podajnika paliwa na skutek przewodzenia ciepła :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–system gaśniczy, np. system spryskiwania wodą i ogranicznik temperatury nastawiony maksymalnie na 95 °C;</li> <li>–opróżnienie podajnika paliwa zapobiegające przepełnieniu kotła przy temperaturze niższej niż 95 °C (lub alternatywnie przy wzroście temperatury o 20 K ponad temperaturę eksploatacyjną);</li> <li>–podajnik paliwa chłodzony wodą z zabezpieczeniem przed przekroczeniem temperatury wody chłodzącej przez STB (np. gdy obieg wody chłodzącej jest częścią obiegu kotłowego).</li> </ul> <p>Zalecane rozwiązania zabezpieczające zespoleony zasobnik paliwa przed nadmiernym nagraniem na skutek przewodzenia ciepła, w uzupełnieniu do zalecanych rozwiązań przeciw przegrzaniu podajnika paliwa są następujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– system gaśniczy w zespoleonym zasobniku paliwa oraz STB nastawiony na 95 °C;</li> <li>– skuteczna izolacja zespoleonego zasobnika paliwa od gorących części kotła grzewczego;</li> <li>– zastosowanie naturalnie wentylowanej przestrzeni pomiędzy zespoleonym zasobnikiem paliwa a korpusem kotła (np. oddzielne obudowy).</li> </ul> <p>Kryteria oceny zalecanych rozwiązań wyszczególniono w Tabelcy B.1.</p> <p>Jeżeli zrealizowano zalecane rozwiązania konstrukcyjne a w ocenie ryzyka wykazano przydatność zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych kotła, paleniska i algorytmów regulacji, to wykonanie wg 5.16.4 nie jest konieczne. Jeżeli ocena ryzyka wykazuje dalsze zagrożenia kotła grzewczego, należy wykonać badania uzupełniające.</p> | <p><b>podajnik paliwa</b></p> <p>dopuszczalna 85 zmierzona 36,2 spełnia A</p> <p><b>zasobnik paliwa</b></p> <p>dopuszczalna 85 zmierzona 25,1 spełnia A</p>                           |                                                                       |                        |
| 19. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4               | <b>WYMAGANIA CIEPLNE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                       |                                                                       |                        |
| 20. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.1<br>Tabela 7 | <p><b>Postanowienia ogólne:</b><br/>Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tabelcy 7.</p> <p>Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w kotłach grzewczych.</p> <p>Uwaga: Nominalna moc cieplna lub zakres mocy cieplnej mogą zależeć od rodzaju paliwa. W wymaganiach dotyczących sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń wyróżnia się 3 klasy. Aby spełnić wymagania jednej z klas należy spełnić wszystkie wymagania dotyczące sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń dla tej klasy.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ocenę wymagań przedstawiono w punktach 21; 22; 23; 24; 25                                                                                                                             |                                                                       |                        |

\* P – badania wykonane przez podwykonawcę  
A – badania objęte zakresem akredytacji  
N – badania nie objęte zakresem akredytacji  
O – Ocena



| Lp.                                                                                                        | Punkty normy                          | Postanowienia ogólne i wymagania normy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Pomiary, kontrola, dane producenta |                         |                      |               | Ocena wymagań<br>Spełnia/Nie spełnia/ Nie oceniono | Identyfikacja badań |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|----------------------|---------------|----------------------------------------------------|---------------------|
| 1                                                                                                          | 2                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                                  |                         |                      |               | 5                                                  |                     |
| 21.                                                                                                        | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.2<br>Rysunek 1 | <p><b>Sprawność cieplna kotła:</b><br/>Sprawność cieplna kotła przy nominalnej mocy cieplnej badana wg 5.7, 5.8 i 5.10, nie powinna być mniejsza od sprawności określonej wzorem podanym na Rysunku 1 dla odpowiedniej klasy. Dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 100 kW ustala się wymagana sprawność dla klasy 4 - 84 % a dla klasy 5 - 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymagana sprawność na 82 %.</p> <p>Klasa 5, <math>Q &lt; 100</math> kW:<br/><math>\eta_k = 87 + \log Q</math> (w procentach)</p> <p>Klasa 4, <math>Q &lt; 100</math> kW:<br/><math>\eta_k = 80 + 2 \log Q</math> (w procentach)</p> <p>Klasa 3, <math>Q &lt; 300</math> kW:<br/><math>\eta_k = 67 + 6 \log Q</math> (w procentach)</p> <p>gdzie <math>\eta_k</math> sprawność cieplna kotła w procentach a <math>Q</math> moc cieplna w kilowatach.</p> <p>Uwaga 1: <math>Q</math> oznacza albo nominalną moc cieplną <math>Q_N</math> albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej <math>Q_{j,n}</math>.</p> <p>Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa.</p> <p>Nominalna moc cieplna: deklaracja producenta;</p> <p>węgiel kamienny sortymentu groszek      <math>Q_N = 8 \text{ kW}</math><br/>Klasa kotła: deklaracja producenta;      klasa 5</p> |                                    |                         |                      |               |                                                    |                     |
|                                                                                                            |                                       | $\eta_k$ minimalna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 87,9                               | wyliczona               | 88,1                 | spełnia       | A                                                  |                     |
| 22.                                                                                                        | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.3              | <p><b>Temperatura spalin wylotowych:</b><br/>Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzeniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | element                            | temp. zmierzona         | temp. otoczenia      | różnica temp. | spełnia                                            | A                   |
|                                                                                                            |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | °C                                 | °C                      | K                    |               |                                                    |                     |
|                                                                                                            |                                       | temp. Spalin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 167                                | 30,6                    | 136,71               |               |                                                    |                     |
| 23.                                                                                                        | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.4              | <p><b>Ciąg spalin:</b><br/>Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Jeżeli producent nie podał żadnych informacji, to obowiązują wartości wg EN 13384-1:2002+A2:2008, Tablica B.2.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | dane producenta                    |                         |                      | mbar          | spełnia                                            | O                   |
| 24.                                                                                                        | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.6              | <p><b>Minimalna moc cieplna:</b><br/>Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne. Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana. Deklaracja producenta: 30%</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | moc nominalna kW                   | moc minimalna kW        | wartość procentowa % | spełnia       | A                                                  |                     |
|                                                                                                            |                                       | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2,2                                | 27,0                    |                      |               |                                                    |                     |
|                                                                                                            |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                         |                      |               |                                                    |                     |
| 25.                                                                                                        | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.7<br>Tablica 6 | <p><b>Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła.</b><br/><b>Badania kotła grzewczego zasilanego paliwem ręcznie przy obciążeniu częściowym nie są konieczne wówczas, gdy producent wymaga żeby kocioł grzewczy był na stałe połączony z zasobnikiem ciepła.</b><br/><b>Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika.</b><br/><b>Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 400 l.</b></p> <p>Deklaracja producenta: brak deklaracji litrów</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |                         |                      |               | nie dotyczy                                        | O                   |
|                                                                                                            |                                       | Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń:<br>Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |                         |                      |               |                                                    |                     |
|                                                                                                            |                                       | węgiel kamienny sortymentu groszek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                         |                      |               |                                                    |                     |
|                                                                                                            |                                       | Przy mocy nominalnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Emisja CO (wynik badań)            | 326,3 mg/m <sup>3</sup> | [kW]                 | klasa 5       |                                                    |                     |
|                                                                                                            |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Emisja OGC (wynik badań)           | 4,2 mg/m <sup>3</sup>   |                      | klasa 5       |                                                    |                     |
|                                                                                                            |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Emisja pyłu (wynik badań)          | 11,2 mg/m <sup>3</sup>  |                      | klasa 5       |                                                    |                     |
|                                                                                                            |                                       | Przy mocy minimalnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Emisja CO (wynik badań)            | 288,4 mg/m <sup>3</sup> | [kW]                 | klasa 5       |                                                    |                     |
|                                                                                                            |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Emisja OGC (wynik badań)           | 8,1 mg/m <sup>3</sup>   |                      | klasa 5       |                                                    |                     |
| Emisja pyłu (wynik badań)                                                                                  | 23,0 mg/m <sup>3</sup>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | klasa 5                            |                         |                      |               |                                                    |                     |
| Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 (w całym zakresie obciążeń cieplnych)<br>Deklaracja producenta: klasa 5 |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                         |                      |               |                                                    |                     |
| 26.                                                                                                        |                                       | <p><b>OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                         |                      |               | A                                                  |                     |
|                                                                                                            |                                       | Kocioł opalany paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek<br>spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |                         |                      |               |                                                    |                     |
|                                                                                                            |                                       | Kocioł opalany paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek<br>spełnia wymagania klasy 5 w zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                         |                      |               |                                                    |                     |

Producent badanego kotła na podstawie przeprowadzonych badań, zobowiązany jest do uaktualnienia i/lub uzupełnienia deklaracji, zawartych w oznakowaniu kotła i dokumentacji dostarczanej wraz z kotłem (wg. pkt. 4.2.1.1, 7 i 8 normy PN-EN 303-5: 2012).

- \* P – badania wykonane przez podwykonawcę  
 A – badania objęte zakresem akredytacji  
 N – badania nie objęte zakresem akredytacji  
 O – Ocena

## 7. INFORMACJE KOŃCOWE

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła QPER 8 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu paliwem typu węgiel kamienny sortymentu groszek wyszczególnionym w pkt. 3.2.

Uwaga:

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa (punkt 4.3) zawarte w punktach: 4.3.1; 4.3.3; 4.3.4; 4.3.5; normy PN-EN 303-5: 2012 oraz ocena ryzyka i badania funkcjonalne bezpieczeństwa zgodnie z punktem 5.16 normy PN-EN 303-5: 2012.

## 8. DOKUMENTY ZWIĄZANE

1. PN-EN 303-5: 2012 Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie.
2. Dokumentacja konstrukcyjna podstawowa kotła QPER 8
3. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
4. Ocena ryzyka dla kotła typu QPER zgodnie z PN-EN ISO 12100:2012
5. Instrukcja obsługi sterownika firmy ELEKRO-MIZ typ Mini-Ster PID
6. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa wentylator nadmuchowy firmy M&M typ WPA 06
7. Raport z badań nr ECR/TE/Z/080/18 – PGE Górnictwo i Energetyka Konwekcyjna Rzeszów - badanie popiołu
8. Raport z badań nr ECR/TE/Z/081/18 – PGE Górnictwo i Energetyka Konwekcyjna Rzeszów - badanie popiołu
9. Raport z badań nr 72/LP/2018 – ICHPW Zabrze - badanie opału

**KONIEC SPRAWOZDANIA**

