

**DANE TECHNICZNE**  
**INSTALACJI PRZETWARZANIA TWORZYW SZTUCZNYCH**  
**W PALIWO ALTERNATYWNE**

**1. Przeznaczenie instalacji**

Instalacja przeznaczona jest do przetwarzania odpadów tworzyw sztucznych w paliwo alternatywne **na potrzeby własne**.

Instalacja nie generuje powstawania odpadów.

W instalacji przetwarzane są następujące rodzaje odpadów:

- polipropylen (PP, HDPP)
- polietylen (PE, HDPE, LDPE)
- polistyren (PS).

Uwaga:

Instalacja nie jest przeznaczona do przetwarzania odpadów z PCV.

Z uwagi na skomplikowany system oczyszczania oraz narażenie urządzenia na przyspieszone zużycie, zaleca się całkowite wyeliminowanie PCV z procesu, przez co zbędnym stanie się stosowanie katalizatora.

**2. Wydajność**

**Wydajność pojedynczego modułu instalacji** wynosi około 100÷200 kg tworzyw sztucznych na godzinę, czyli **ok. 2400÷4800 kg/dobę**, w zależności od rodzaju wsadu.

**3. Granulacja i rozdrobnienie wsadu**

Dla prawidłowego przebiegu procesu, konieczne jest odpowiednie rozdrobnienie tworzyw sztucznych, będących wsadem do instalacji.

Zalecana granulacja wynosi od 10 do 20 mm.

Do rozdrabniania tworzyw przeznaczona jest rozdrabniarka do tworzyw sztucznych.

**4. Parametry techniczne**

- wymiary instalacji
  - długość ok. 10,0 m
  - szerokość ok. 2,5 m
  - wysokość ok. 3,5 m
- instalacja składa się z podajnika, reaktora i zestawu jego podzespołów w szczelnej obudowie
- zużycie energii elektrycznej – ok. 0,5 kW/l wyprodukowanego oleju
- wszystkie połączenia (zaworów, pomp, wentylatorów, kształtek itp.) wykonane są jako **połączenia kołnierzowe z uszczelnieniem, z odpornością na wysokie temperatury**

Do obsługi instalacji konieczne jest zastosowanie dodatkowych urządzeń towarzyszących, służących do:

- przygotowania materiału wsadowego - **rozdrabniarka do tworzyw sztucznych**. Będzie to urządzenie mobilne, napędzane silnikiem elektrycznym. Służyć będzie do rozdrabniania wsadu do instalacji do produkcji paliwa alternatywnego. Wydajność urządzenia wynikać będzie z wydajności instalacji, tj. wynosić będzie min. 200 kg/h. Wymagana wielkość rozdrobnienia winna wynosić 10÷20 mm.

- wentylacji i oczyszczania powietrza (wentylator kanałowy, kierujący ewentualne emisje spowodowane rozszczelnieniem poza halę do biofiltra, biofiltr)

Dodatkowe urządzenia:

- **po pochodnia spalania** – przeznaczona do spalania powstałego gazu, w przypadku braku możliwości jego wykorzystania lub gazowy generator prądu
- **generator prądu** (agregat) na KTS-F – pracujący na powstałym w instalacji paliwie alternatywnym.  
Generator prądu o mocy 200 kW, pracujący na paliwie alternatywnym, pochodzącym z instalacji do produkcji tego paliwa.  
Urządzenie wyposażone w system odzysku ciepła z układu chłodzenia i wydechu (kogenerację) oraz system automatycznego sterowania.  
Generator zainstalowany jest w kontenerze i usytuowany na zewnątrz budynku sortowni, po jej wschodniej stronie.

5. Emisja zanieczyszczeń

**Instalacja do przetwarzania tworzyw sztucznych jest instalacją zamkniętą w szczelnej obudowie, a proces jest beztlenowy. W razie ewentualnego rozszczelnienia instalacji, wentylator kanałowy skieruje gazy do biofiltra, który pochłania wszelkie ewentualne emisje. W związku z tym przy prawidłowej eksploatacji nie występuje problem emisji zanieczyszczeń.**

6. Temperatura procesu

Temperatura procesu monitorowana jest za pomocą czujników zainstalowanych w poszczególnych elementach instalacji.  
Wyniki pomiarów wyświetlane są elektronicznie na szafie sterowniczej.

7. Hałas i wibracje

Instalacja **nie wprowadza szczególnej emisji hałasu i wibracji**.  
Poziom hałasu emitowanego przez pracującą instalację nie przekracza dopuszczalnych norm i wynosi **< 70 dB** (w odległości 1 m).

8. Emisja odcieków

Eksploatacja instalacji nie powoduje emisji odcieków.

9. Ciągłość procesu

Instalacja przeznaczona jest do pracy ciągłej 24 h/dobę.  
Minimalny czas od załadunku wsadu do wyładunku produktów finalnych wynosi 1 godzinę, dalej proces przebiega w sposób ciągły.

10. Produkty końcowe procesu:

W wyniku przetwarzania odpadów tworzyw sztucznych, w zależności od rodzaju wsadu w instalacji, otrzymamy następujące produkty:

- gaz syntetyczny o parametrach zbliżonych do propanu
- olej syntetyczny o parametrach zbliżonych do oleju opałowego
- frakcja stała w postaci sypkiego proszku.

#### 11. Odprowadzanie i magazynowanie produktów końcowych procesu

Produkt finalny procesu (olej syntetyczny) jest magazynowany w przeznaczonych do tego celu zbiornikach o pojemności 2500 l każdy. Olej będzie na bieżąco zużywany jako paliwo w generatorze prądu.

Gaz syntetyczny powstający podczas procesu, spalany jest w pochodni lub kierowany do gazowego generatora prądu.

Fracja stała powstająca podczas procesu przeznaczona jest do dalszego wykorzystania na terenie zakładu.

#### 12. Posadowienie instalacji

Instalacja nie wymaga fundamentów – ustawia się ją na posadzce w hali.

Minimalna powierzchnia pod instalację wynosi ok. 10,0×3,0 m.

#### 13. Izolacja termiczna

Instalacja wyposażona jest w zespół osłon i obudów (możliwych do demontażu przy pomocy narzędzi), które chronią układy sterujące oraz wykonawcze instalacji.

Ze względu na stosunkowo wysokie temperatury występujące podczas procesu, wszystkie osłony i obudowy zostały tak zaprojektowane i wykonane aby stanowić odpowiednią barierę termoizolacyjną.

#### 14. Pozwolenie na budowę

W świetle przepisów prawa budowlanego, zainstalowanie instalacji do przetwarzania tworzyw sztucznych **nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę**.

#### 15. Podsumowanie

Instalacja do przetwarzania tworzyw sztucznych przeznaczona jest do prowadzenia w sposób ciągły, procesu transformacji termokatalitycznej (depolimeryzacji katalitycznej) odpadów polimerów poliolefinowych w celu ich utylizacji i produkcji KTSF.

Instalacja jest doskonale izolowana termicznie poprzez zastosowanie najlepszych materiałów izolacyjnych, posiada zespół czujników ciśnienia i temperatury do kontroli parametrów pracy, a silniki są sterowane w wykorzystaniem regulatorów częstotliwości.

Prezentowana instalacja posiada kilka unikatowych wyróżniających je cech:

- pracuje z wyjątkowo wysoką sprawnością (do 98%), w sposób ciągły,
- czas pracy pomiędzy przerwami konserwacyjnymi jest długi,
- dzięki doskonałej izolacji efektywnie wykorzystuje energię cieplną (0,5 kW na 1 litr produktu),
- ograniczenie ilości elementów ruchomych zmniejsza awaryjność, a niewielkie wymiary całkowite oszczędzają miejsce i ograniczają nakłady inwestycyjne na infrastrukturę towarzyszącą.

Temperatury, w których przebiega proces, zapewniają przekształcenie materiału wsadowego w wysokoenergetyczne produkty (gaz i olej syntetyczny), nadające się do dalszego wykorzystania jako **paliwo alternatywne**.

Olej syntetyczny otrzymywany w instalacji może być z powodzeniem stosowany jako niskoemisyjny zamiennik dla stosowanych olejów opalowych.

Wspomniana niskoemisyjność wynika z jednej strony z niskiej zawartości związków siarki, a z drugiej zaś ze zredukowanej emisji CO<sub>2</sub> w trakcie spalania, w stosunku do typowych olejów opalowych występujących na rynku.

Poniżej - tabela z porównaniem parametrów.

*Porównanie parametrów KTS-F, estru metylowego oleju rzepakowego (FAME)  
i oleju syntetycznego z instalacji (o parametrach oleju opałowego)  
z wymaganiami normy polskiej dla oleju grzewczego*

Właściwość	Jedn.	NORMA PN-C- 96024_2011P	KTS-F	FAME	Olej syntetyczny z instalacji
Gęstość w temp 15 st. C	kg/m <sup>3</sup>	<860	812	883	<b>810</b>
Wartość opałowa	MJ/kg	>42,6	42,9	39,8	<b>44,9</b>
Temperatura zapłonu	St. C	>56	0	171	<b>66</b>
Lepkość kinematyczna w temp. 20 st. C	mm <sup>2</sup> /s	<6,00	nie można oznaczyć	6,2	<b>5,5</b>
Skład frakcyjny: do temp 250 st. C destyluje	%	<65	37	0	<b>58</b>
do temp 350 st. C destyluje	%	>85	65	95	<b>89</b>
Temperatura płynięcia		< -20	35	-1	<b>-30*</b>
Pozostałość po koksovaniu wyrażona ułamkiem masowym	%	<0,3	0,1	nd	<b>0,1</b>
Zawartość siarki (ułamek masowy)	%	<0,10	0,007	0,01	<b>0,005</b>
Zawartość wody	mg/kg	<200	6	nd	<b>10</b>
Zawartość zanieczyszczeń stałych	mg/kg	<24	19	nd	<b>9,0</b>
Pozostałość po spopieleniu (ułamek masowy)	%	<0,01	0,01	nd	<b>0,005</b>
Odporność na utlenianie	g/m <sup>3</sup>	<25	Nd	nd	<b>Nd</b>
Smarność, skorygowana średnica śladu zużycia WS 1,4 w temp 60 st. C	µm	<460	580	380	<b>450</b>

*Podstawowe dane techniczne instalacji*

Materiały poddawane utylizacji termicznej	PP, HDPP, PE, HDPE, LDPE, PS
Stopień granulacji materiały roboczego	10 ÷ 20 mm
Temperatura procesu	380 ÷ 460°C
Wydajność	100 ÷ 200 kg odpadów stałych na godzinę
Średnie zużycie energii	0,5 kW na 1 litr produktu końcowego (KTSF)
Sprawność procesu	do 98%
Sterowanie procesem	półautomatyczne
Błąd pomiaru temperatury ( $T_o$ 23°C ± 5°C)	0,25% zakresu nastaw $T_z$ ± 1 cyfra
Dopuszczalna wilgotność (względna)	do 25%
Temperatura pracy	od +15°C do +35°C
Gabaryty całej instalacji:	długość: ok. 10000 mm szerokość: ok. 2500 mm wysokość: ok. 3500 mm