

**ZINTEGROWANY SYSTEM  
MAGAZYNOWANIA OPAŁU I POPIOŁU  
DLA ZASILANIA KOTŁÓW CO**

Kraków 2013

## WPROWADZENIE

Galopujące ceny importowanych nośników energii zmuszają mniejszą część społeczeństwa do poszukiwania innych, tańszych sposobów ogrzewania swoich domów. Standardowa rodzina staje przed dylematem zamiany obecnego elektrycznego, olejowego bądź gazowego ogrzewania na rzecz węgla.

Otwartym zatem pozostaje pytanie, jak to zrealizować?

Ostatnie lata przyniosły boom na rynku węglowych kotłów c.o. z zasobnikiem opału. Kotły te oprócz szeregu zalet posiadają niedogodności w ich szerszym stosowaniu. Podstawową z nich jest uciążliwość, dla osób mniej sprawnych fizycznie w napełnianiu zasobnika. Równie istotną rzeczą jest powszechność stosowania kotłów na sortymenty nie miałowe (groszek, ekogroszek), dla spalania których kotły te zaprojektowano. Stosowane obecnie technologie wydobywania węgla w połączeniu z charakterystyką złoża powodują, że udział sortymentów grubszych wynosi 5-20% całkowitej produkcji. Już w ubiegłym sezonie grzewczym w niektórych rejonach Polski pojawiały się okresowe trudności w zaopatrzeniu w ekogroszki. Wzrastający lawinowo popyt powoduje wzrost ich ceny, co czyni to paliwo niezbyt atrakcyjnym. Niedługo jest jednak czas, w którym dla części właścicieli tych kotłów ekogroszku wręcz zabraknie, a w części z nich drobniejszym opałem palić się nie da. Spojrzenie więc musi być skierowane na frakcje drobne, które są w finansowym zasięgu dla części społeczeństwa. Na domiar złego w nowoprojektowanych domach pomieszczenie na skład opału wręcz nie występuje.

Zatem przedstawiony projekt kompleksowo organizuje proces dystrybucji paliw w postaci węgla o granulacji do 40mm. Jego odbiorcą jest starszy, niezbyt sprawny człowiek, który bez pomocy z zewnątrz potrafi obsługiwać swój kocioł.

Zmiany demograficzne, które dokonały się w ostatnim wieku spowodowały, że to właśnie takich ludzi jest najwięcej. Ponadto poprawiając sobie stale estetykę naszych posesji czyni niemożliwym wręcz wysypanie kilku ton drobnego węgla, bądź miazgi w siedztwie budynku mieszkalnego.

Przy tych uwarunkowaniach nasza propozycja wychodzi naprzeciw potrzebom, eliminuje uciążliwość i w konsekwencji znakomicie poprawia samowystarczalność energetyczną Polaków.

## TRADYCYJNE ROZWI ZANIA

Tradycyjne metody składowania opału na posesji s kłopotliwe, materiał nara ony jest na wilgotno , co obni a jego wła ciwo ci energetyczne. Dodatkowo przechowywanie go w pryzmach powoduje, e pył w głowy jest roznoszony po najbli szej okolicy.

Tak wi c składowanie opału luzem niezależnie czy to palety, groszek czy miał, zarówno z w gla kamiennego jak i brunatnego jest wykluczone.

Załadowanie porcji takiego opału do pieca z zasobnikiem wymaga ka dorazowo przewiezienia go taczkami z miejsca składowania, a nast pnie zsypania b d zniesienia wiadrami do piwnicy. Wymaga to stosunkowo du ej sprawno ci oraz siły.



## DOCELOWI ODBIORCY ROZWI ZANIA

W ostatnich latach obserwowane zmiany demograficzne w społeczeństwie: wyjazdy młodych ludzi za granicę w poszukiwaniu pracy spowodowały, że społeczeństwo w kraju staje się coraz starsze. Człowiek w domach jednorodzinnych opiekuje się starszymi, niezbyt sprawnymi fizycznie osobami.

Chcemy przedstawić rozwiązanie, które ułatwi takim osobom obsługę zasobnikowych kotłów CO na paliwa stałe, a jednocześnie nie jest zbyt drogie finansowo dla dużej części polskich rodzin. Rysujemy również możliwość eksportu kotłów CO z pełnym zabezpieczeniem zaopatrzenia w paliwo.



## PROPONOWANE ROZWIĄZANIE

Podstawą realizacji przedstawionego rozwiązania jest zapakowanie drobnego opału przeznaczonego na cele grzewcze indywidualnego odbiorcy do pojemników typu BIG-BAG. Kontenery te posiadają obecnie nośność do 3000 kG oraz mogą służyć do wielokrotnego użytku. Naszym zdaniem należy skoncentrować się na jednostkach do 1500kG i wymiarach 110x110 cm w rzucie poziomym wykonanych z tkanin powlekanych z wysypem dolnym.

Wymiary te wynikają wprost ze standardowej szerokości ładowni samochodu ciężarowego, zaś ograniczenie wagi ułatwi ich załadunek przy pomocy HDS.

Kluczowym elementem projektu jest wsparcie informatyczne. Rejestrując w systemie IT każdy nowy kocioł wraz z jego parametrami, zwłaszcza w zakresie jakości zużywanego paliwa, uzyskujemy mapę potrzeb opałowych. W ramach tego projektu dla każdego ogrzewanego budynku zostanie sporządzona jego charakterystyka stratnośności cieplnej oraz rozbite na etapy wytyczne jej poprawy. Ważniejsze jest bowiem sumaryczne zmniejszanie emisji dwutlenku węgla od udowodnienia, który komin bardziej dymi.

Mając opisany kocioł, a także ogrzewany budynek, można precyzyjnie określić, gdzie, ile i jakiego opału należy zgromadzić przed sezonem grzewczym.

Dla celów logistycznych proponujemy wykorzystać istniejące się sprzedawcy, nie tylko jako magazyny pośrednie, ale również jako lokalne centra marketingowe. Tylko sprawdzeni, rzetelni sprzedawcy dadzą gwarancję niezmienności parametrów zawartości kontenera. Na tym szczególnie winna się realizować logistyka dostaw, a także okresowe kontrole posiadania stojaków.

Każdy właściciel domu zostanie wyposażony w jeden lub kilka stojaków, na których będą podwieszane pojemniki BIG-BAG z opalem oraz puste do gromadzenia popiołu.

## PROPONOWANE ROZWIĄZANIE -cd

Winny one być zlokalizowane w części posesji z dogodnym dla samochodu ciarowym dojazdem. Ich usytuowanie i posadowienie winno być odebrane przez przedstawiciela dystrybutora. W miejscach pochyłych należy rozważyć wprowadzenie strefy bezpieczeństwa.

Stosowane obecnie stojaki do BIG-BAG-ów zostały przeprojektowane dla potrzeb niniejszego opracowania. Zostały doposażone w zastrzeżony stabilizujący ewentualne nierówności terenu oraz w konstrukcji umożliwiający podwieszenie pustego BIG-BAG-a bądź tego pojemnikiem na powstały popiół oraz proste urządzenie ułatwiający przesypywanie popiołu z szuflady popielnika do kontenera.

Spalając miały surowe uzysk popiołów sięga do 30%, co przy mniejszej kaloryczności spalanego węgla daje ok.2000kg popiołu rocznie. Popioły te zostaną odebrane z gospodarstwa domowego i ekologicznie zagospodarowane.

Na bazie istniejących sieci dilerkich zostanie zbudowany system rozprowadzania opału do posiadaczy kotłów. Ponieważ górnictwo produkuje do szerokiego spektrum węgla drobnego proponuje się, aby producent kotła precyzyjnie określił parametry wymaganego opału (kaloryczność, wilgotność, wielkość ziarna, spiekalność). Optymalne spalanie uzyskuje się bowiem w warunkach identycznych zadanego paliwa. Ma to oczywiście przełożenie wprost na minimalizację ilości substancji toksycznych powstających w trakcie spalania oraz na sprawność i żywotność kotła.

Dużą ilość samochodów ciarowych wyposażonych w urządzenie samowyładowcze (HDS) bądź tych na rynku gwarantuje terminowość dostaw. Znaczna część istniejących kotłowni jest zlokalizowana w piwnicach, bądź przyziemiach na obrzeżu budynku. Powoduje to stosunkowo łatwo grawitacyjnego zsypanywania porcji paliwa z tzw. wózko-sanek, które zostały zaprojektowane do tego celu.

## PROPONOWANE ROZWI ZANIE -cd

Nieznacznej modernizacji wymaga cz zasobnikowa kotła. Chodzi o maksymalnie bezpyłowe napełnianie zasobnika - po uprzednim doszczelnieniu pokryw (IP 61). Wymagane jest dobudowanie wziernika poziomu paliwa, kró ca stalowego umo liwiaj cego monta rury spustowej oraz doposa enie kotła w dwie zapasowe szuflady popiołowe.

Warunki klimatyczne Polski spowodowały konieczno skonstruowania urz dzenia transportowego przemieszczaj cego si na kołach lub na płozach. Wózko-sanki wyposa one s równie w króciec stalowy z zasuw dla połączenia rury zsypowej z zasobnikiem kotła.

Posiadaj c na swojej posesji stojak (zespół stojaków) z podwieszonymi pojemnikami z opałem oraz wózko-sanki wówczas starsza osoba, niezbyt sprawna fizycznie potrafi zapewni obsług danego kotła.

Odporno na wilgo tkanin u tytach do produkcji BIG-BAG-ów oraz szczelne ich zamkni cie zapewni niezmiennie parametrów magazynowanego opału.

Dokładanie, w procesie załadunku pojemników, markerów oznaczeniowych powinno ograniczy dotychczasowe „ulepszanie” opału. Skala tego zjawiska wydaje si by ogromna za spektrum wykorzystywanych „technologii” bardzo szerokie, aczkolwiek trudne do oszacowania.

Wyposa enie stojaka w nowatorskie rozwi zanie ułatwiaj ce przesypywanie popiołu z szuflady popielnika do BIG-BAG-u jest domkni ciem całego cyklu.

## REASUMUJ C

Proponowane rozwiązanie składa się z kilku elementów:

1. Kocioł CO ze zmodyfikowanym zasobnikiem na opał oraz pojemnikiem na popiół.
2. Instalacja załadunku opału do kotła
3. Stojak do opakowa typu BIG-BAG
4. Urz dzenie do transportu opału wewn trz posesji, tzw. wózek-sanki
4. Zmodyfikowany pojemnik do odbioru popiołów.
5. Termowizyjna analiza stratno ci ogrzewanych budynków
6. Koncepcja poprawy izolacyjno ci budynku
7. Objecie informatycznym programem komputerowym cało ci logistycznego przedsi wzi cia.

Połączenie tych elementów daje system, który pozwala na obsług kotła CO osobom rednio sprawnym fizycznie, pozwala na utrzymanie porz dku na terenie posesji oraz zabezpiecza opał przed zawilgoceniem.



## KOCIOŁ CO ZE ZMODYFIKOWANYM ZASOBNIKIEM NA OPAŁ

Dotychczas stosowane kotły centralnego ogrzewania z zasobnikami wymagają ładowania opału bezpośrednio do zasobnika przez uchylną klapę na górze zbiornika. W związku z tym zachodzi konieczność wcześniejszego transportu opału do pomieszczenia, w którym znajduje się kocioł.

Nasza propozycja wymaga przebudowy zasobnika w taki sposób, aby możliwe było ładowanie opału z zewnątrz budynku. W tym celu z zamontowaniem króca fi 130 na górnej części obudowy zasobnika, dodaniem klapy rewizyjnej oraz ew. wziernika umożliwiającego kontrolę ilości opału w zasobniku. Propozycja zawiera również modyfikacje szuflady popiołowej w taki sposób, by uniemożliwić pylenie podczas wynoszenia i przesypywania popiołu do pojemnika zamocowanego na stojaku.



wzór użytkowy nr 65030



## INSTALACJA ZASYPOWA

W głowe kotły CO instalowane są zazwyczaj w piwnicach budynków mieszkalnych. Możemy wykorzystać ten fakt do celów grawitacyjnego systemu załadunku w głąb do pieca.

Aby umożliwić załadunek paliwa z zewnątrz budynku, montujemy rurę zasypową, do której wylotu na ścianie budynku, budujemy podłazę króciec wózka do załadunku opału.



## STOJAK DO OPAKOWA TYPU BIG-BAG

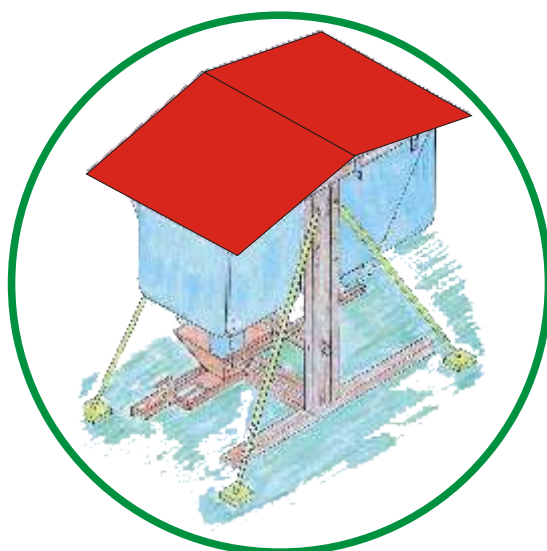
Kompleksowo opracowanego rozwiązania zmusiła do zaprojektowania stojaka łączącego podwieszenie kontenera z opałem oraz zamocowanie pustego kontenera, do którego będzie wsypywany popiół.

W celu ułatwienia i bezpyłowego przesypywania popiołu z szuflady do BIG-BAGA zaprojektowany został nowy pojemnik na popiół, jak i proste urządzenie zsypane.

Stojak dodatkowo wyposażono w ruchome zastrzały zapewniające stabilność dla stojaków stawianych w miejscach nierównych.

Do zagospodarowania pozostałych miejsc reklamowe tak na stojaku, jak BIG-BAGU

Stojaki mogłyby być kupowane na własność przez odbiorców kotłowych lub dzierżawione od firm dostarczających opały.



wzór użytkowy nr 65805

## WÓZEK DO TRANSPORTU OPAŁU

Wewnętrzny transport pomiędzy kotłownią, a miejscem posadowienia stojaków z opałem będzie realizowany za pomocą wózko-sanek. Warunki klimatyczne Polski wskazują na konieczność wykorzystania zarówno kół jak i – wymiennie – płóz.

Wózek załadowany jest od góry, a rozładowywany przez króciec w dnie pojemnika na opał. Króciec ten dopasowany jest do średnicy rury zsypanej łączącej wózko-sanki z zasobnikiem kotła.

Wysokość wózka może być regulowana, aby dopasować poziom otworu wyładawczego do otworu w budynku.



patent RP nr 214166

## STRATNOŚĆ CIEPLNA OGRZEWANYCH BUDYNKÓW

Każdy z użytkowników wchodzący do systemu zostanie objęty termowizyjną oceną stratności cieplnej ogrzewanego budynku oraz w rozbięciu na etapy optymalizacji i likwidacji miejsc stratności ciepła.

Poprawa izolacyjności wpłynie również bezpośrednio na emisję szkodliwych substancji (mniej spalonego opału).

## OPROGRAMOWANIE PRZEDSI WZI CIA

Dane ka dego kotła zostan wprowadzone do systemu informatycznego, dedykowanego dla potrzeb tego zadania. Wprowadzony system umo liwi przedstawienie pełnej informacji dotycz cej logistyki, stratno ci cieplnej budynku, lokalizacji urz dze i powi zania z sieci dystrybutorów oraz kompleksowej obsługi finansowej.

## DODATKOWE KORZYSCI ZE SPRZEDAŃ OPAŁU W OPAKOWANIACH TYPU BIG-BAG

Uruchomienie sprzedaży opału o granulacji 0-40mm w opakowaniach typu BIG-BAG wiąże się z dodatkowymi korzyściami:

1. Rozszerzenie oferty handlowej
2. Zachowanie stałych parametrów wilgotnościowych na całej drodze transportu opału od producenta do odbiorcy końcowego dzięki zastosowaniu worków powlekanych
3. Gwarancje odbioru oczekiwanego produktu przez odbiorcy końcowego dzięki stosowaniu markerów z charakterystyk produktu
4. Przyspieszenie obsługi dostawców hurtowych: uniknięcie podwójnego ważenia samochodów - elektroniczne wczytywanie z metki opakowania wagi oraz ceny (sprzedaż kasy i wagi, kasa fiskalna) - możliwość gromadzenia zapasów w okresach „martwych”, a następnie sprzedaży ich w sezonie przy niezmiennych parametrach jako ciałowych
5. Otwarcie możliwości transportu wodnego
6. Ograniczenie pylenia środowiska
7. Eliminacja zamieszkania dróg wyjazdowych z zakładu produkcyjnego
8. Zmniejszenie „dołka sprzedaży” w miesiącach wiosennych i letnich
9. Otwarcie nowych możliwości eksportowych
10. Możliwość sfinansowania znacznej części nakładów (BIG-BAGI, stojaki rozładownicze, wózki-sanki) ze środków 7 programu UE
11. Znany i rozpoznawalny logo reklamowy dla Producenta – logo na każdej karcie z kontenerów
12. Zwiększenie odbiorcy na minimum 15 lat (całkowicie kotła) z tym sposobem ogrzewania
13. Możliwość podjęcia walki o klienta z tańszym importowanym węglem syberyjskim
14. Możliwość przygotowania mieszanek paliwowych
15. Zbiórka i ekologiczne zagospodarowanie popiołów
16. Termowizyjna ocena stratności cieplnej budynków będących w systemie
17. Program poprawy izolacyjności budynków
18. Kompleksowe objęcie przedsięwzięcia programem komputerowym
19. Poprawa bezpieczeństwa energetycznego Polaków

## INOWACYJNO PROJEKTU

Dotychczasowe sposoby dowozu węgla do indywidualnych odbiorców opierają się na:

1. transporcie luzem,
2. transporcie węgla workowanych.

Przedstawione rozwiązanie jest ich uzupełnieniem eliminującym ich wady. Daje również możliwość ich przygotowania mieszanek opałowych o parametrach akceptowanych w UE. Otwiera te możliwości na wsparcie przez naukę, a to w zakresie nowatorskich konstrukcji kotłów węglowych, a to w fizyko-chemicznym poprawianiu spalin. Zbiórka i zagospodarowanie powstałych popiołów czyni atrakcyjnymi grupy węgla o zawartości popiołu powyżej 20%. Absolutną nowością jest opisanie stratności cieplnej kociołko budynku oraz napisanie programu poprawy sytuacji w zależności od możliwości finansowych zainteresowanych. Autorom nie są znane podobne rozwiązania tak w zakresie produktu jak i te w zakresie rozległości i kompleksowości. Analizując 7 Program Ramowy UE widujemy „wpisanie” się przedstawionego rozwiązania w kilka punktów tego programu.

Polska specyfika „Stania węgla” wytworzyła pewną monokulturę w ciepłownictwie o skali nieznanej w innych krajach. Ubogimi zasobami energetycznymi, a względnie dużą ilością węgla spowodowała, że począwszy od energetyki zawodowej, a na indywidualnych odbiorcach kończąc problemy ogrzewania zawsze dotyczą węgla.

Najprościej wymieni kocioł CO. Czym w nim paliwo jest dla wielu problemem drugorzędny. Wiskozję rzeczy palnych znajduje swój kres w kotłach CO i tylko różnokolorowe dymy wydobywających się z kominów naszych domów pozwala określić jaki to pierwiastek aktualnie dominuje.





AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE



WYDZIAŁ GÓRNICTWA I GEOINŻYNIERII  
AL. MICKIEWICZA 30  
30-059 KRAKÓW

## OPINIA

w sprawie wniosku „SYSTEM MAGAZYNOWANIA ORAZ ŁADOWANIA  
WĘGLA W OPARCIU O OPAKOWANIA TYPU BIG - BAG” autorów  
Stanisław Deja oraz Waclaw Filipecki

Opiniowany wniosek zasługuje na poparcie i pozytywną ocenę z kilku powodów. Po pierwsze dlatego, że zaproponowane w nim rozwiązania techniczne nie są skomplikowane a tym samym nie powinny być kosztowne.

Zaproponowane w projekcie rozwiązania poprawią w wyraźny sposób cały cykl dystrybucyjny węgla do odbiorców indywidualnych, głównie poprzez poprawę komfortu składowania opału i obsługi kotła. Powinno to mieć istotne znaczenie dla każdego użytkownika, w szczególności dla osób starszych bądź mniej sprawnych. Należy przy tej okazji podkreślić fakt zapowiadanych i znaczących podwyżek cen innych nośników energetycznych, chociażby gazu, oleju opałowego czy energii elektrycznej, wobec czego atrakcyjność wykorzystania węgla do ogrzewania mieszkań stanie się znacznie widoczna niż obecnie. Zwiększy się tym samym skala zapotrzebowania i zużycia węgla na cele ogrzewania lokali, zatem wniosek wpisuje się w potencjalne możliwości poprawy sytuacji osób stosujących węgiel do ogrzewania.

Autorzy proponują we wniosku prosty ale bardzo korzystny dla odbiorcy system kontroli dystrybucji węgla. Opakowania BIG-BAG zapewniają bowiem

łatwy sposób sprawdzenia ewentualnych odstępstw od warunków umownych. Chodzi przede wszystkim o to, żeby dostawy były stabilne nie tylko co do ilości ale głównie odpowiadały parametrom jakościowym, na które użytkownik zaprojektował swoje urządzenia.

Nie bez znaczenia jest również fakt, że proponowane we wniosku rozwiązania zwiększą zapotrzebowanie na miały węglowe, które nie są przecież atrakcyjnym sortymentem węglowym.

Bardzo ważnym elementem wniosku jest jego utylitarny charakter, wpisujący się w już istniejące a na pewno przewidywane zapotrzebowania na tego typu rozwiązania. Jego utylitarność najkorzystniej należy ocenić poprzez proponowane sposoby poprawy ochrony środowiska. Może najmniej spektakularnym przykładem z tego zakresu jest zmniejszenie zapylenia, uniknie się bowiem transportu węgla w systemie otwartym, nie będzie pylenia przy składowaniu jak również w trakcie przeładunku.

Najkorzystniejszym efektem będzie jednak proponowane rozwiązanie utylizacji powstających przy spalaniu węgla popiołów. Autorzy projektują rozwiązanie tego zagadnienia poprzez kompleksową obsługę klientów, obejmującą nie tylko dostawę węgla ale także odbiór popiołu w zamkniętych pojemnikach. Zmniejszy się tym samym uciążliwość dzikich wysypisk popiołów.

Kraków, 15.05.2008 r.

Prof. zw. dr hab. inż. Kazimierz Czopek



Kontakt:

Stanisław Deja  
tel. +48 604 272 635  
e-mail: [deja@poczta.pl](mailto:deja@poczta.pl)

Wacław Filipecki  
tel: +48 607 980 862  
e-mail: [wf@petrosin.pl](mailto:wf@petrosin.pl)