



Systemy ogrzewania wagonów samowyładowczych typu VAP i 410V – Koleje Górnicze KWB „Konin” w Kleczewie S.A.

Dostawa węgla brunatnego do elektrowni z krajowych kopalń odkrywkowych położonych w większej odległości od miejsca jego dostawy, podobnie jak i w wielu innych krajach, dokonywana jest transportem kolejowym. Wykorzystywane są w tym celu wyłącznie wagony samowyładowcze. W warunkach zimowych występują znaczne utrudnienia w grawitacyjnym ich rozładunku, mogące doprowadzić nawet do zupełnego braku możliwości opróżnienia wagonu w wyniku całkowitego zamarznięcia jego zawartości.

Stosowane różne metody, zapobiegające takim zjawiskom, nie eliminują jednak gromadzenia się znacznych zanieczyszczeń w wagonach w postaci pozostałości węgla brunatnego. Zmniejsza to pojemność wagonu i zwiększa koszty transportu spowodowane przewożeniem części węgla z powrotem do kopalni. Przy kilkudziesięciokilometrowej odległości kopalni od elektrowni transport kolejowy węgla brunatnego jest obecnie najtańszym środkiem jego dostawy. Z tego względu ten rodzaj transportu nie tylko nie zanika, ale się rozwija.

Wypożyczenie techniczne

Kopalnia Węgla Brunatnego „Konin” w Kleczewie S.A. jest kopalnią wielooskrywkową. W poszczególnych okresach jej istnienia eksploatowane są różne odkrywki. W latach 2005–2009 węgiel wydobywano z czterech odkrywek: Drzewce, Józwin, Kazimierz i Lubstów. Od maja 2009 r. wydobywanie jest na od-

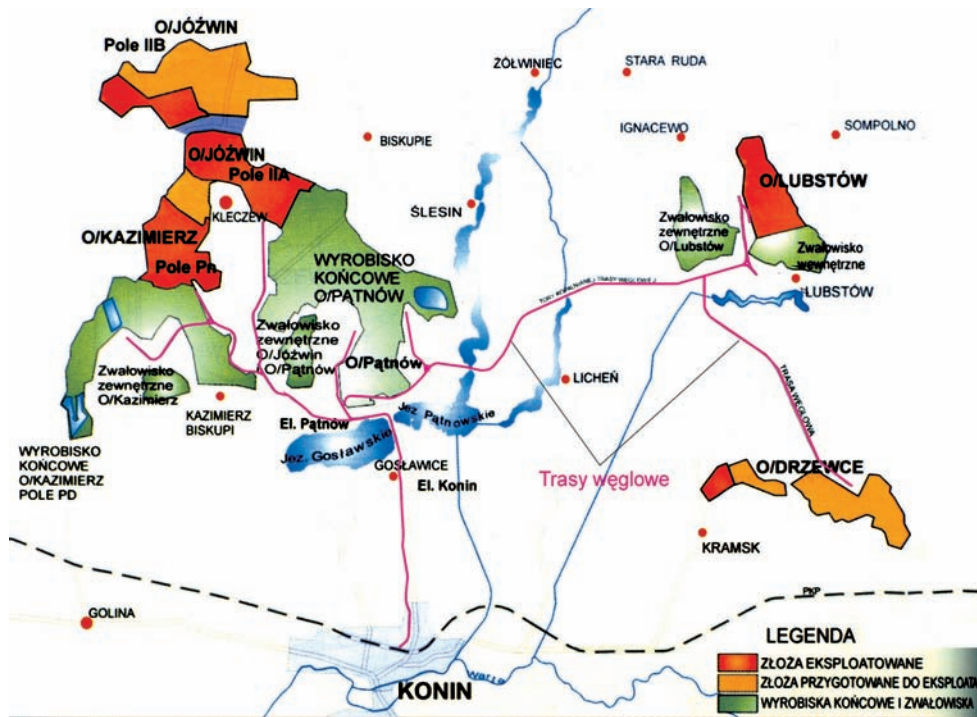
krywkach Józwin i Drzewce. W budowie znajduje się odkrywka i trasa kolejowa Tomistawice. Węgiel z odkrywek transportowany jest do elektrowni Konin i Pątnów transportem kolejowym (rys. 1). Długości tras kolejowych transportu węgla do tych elektrowni przedstawiono w tabeli 1.

Węgiel przewozi się wagonami samowyładowczymi typu VAP (rys. 2.) oraz niewiele różniącymi się od nich budową skrzyń ładunkowych, wagonami typu 410V. W Kopalni „Konin” eksploatowanych jest 116 wagonów VAP i 97 wagonów 410V. Jedyną istotną różnicą między dwoma typami wagonów, związana z procesem ich opróżniania, polega na wbudowaniu w wagonach 410V, w połowie długości komory, poprzecznej blachy usztywniającej nadburcie (rys. 3.). Wszystkie wagony wyposażone są w elektryczny układ grzewczy, przedstawiony na rysunku 5. Ogrzewanie wagonów jest załączane w momencie spadku temperatury powietrza poniżej -3°C . Boczne klapy wagonów otwierane są za pomocą mechanizmu dźwigniowego. Rozładunek węgla dokonywany jest na estakadach elektrowni. W skład każdego pociągu wchodzi 10 wagonów.

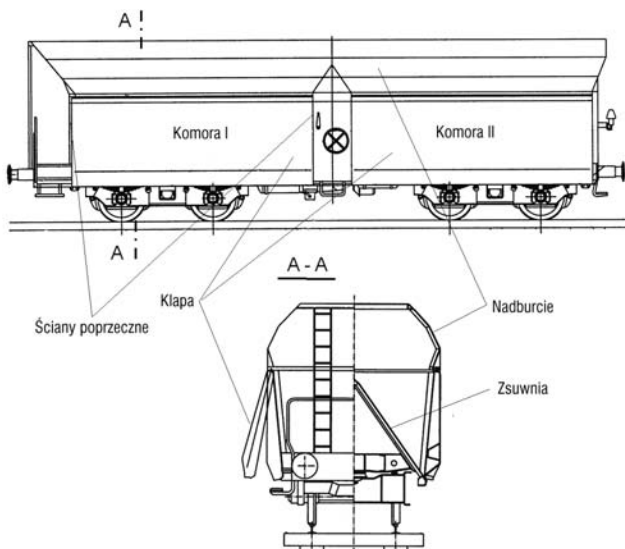
Tabela 1

Długości tras kolejowych z poszczególnych odkrywek do elektrowni [3]

Odkrywka	Elektrownia Konin [km]	Elektrownia Pątnów [km]
Kazimierz	11,9	7,2
Józwin	12,4	8,1
Lubstów	21,9	20,1
Drzewce	30,0	28,2



Rys. 1. Trasy transportu kolejowego węgla brunatnego z odkrywek KWB „Konin” S.A. [2]



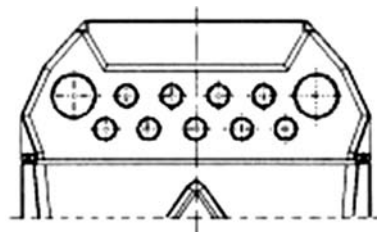
Rys. 2. Wagon samowyładawczy typu VAP, stosowany w KWB „Konin” S.A. do transportu węgla brunatnego

Tabela 2.

Podstawowe dane techniczne wagonu VAP

Szerokość otwarcia kłapy bocznej	[m]	0,53
Długość kłapy (komory)	[m]	5,15
Wysokość kłapy (wewnętrzna)	[m]	1,90
Powierzchnia wewnętrzna kłapy	[m ²]	9,78
Szerokość zsuwni	[m]	2,25
Powierzchnia zsuwni	[m ²]	11,58
Pochylenie zsuwni (od poziomu)	[stop. kątowy]	55
Odchylenie kłapy od pionu po otwarciu	[stop. kątowy]	17
Ładowność wagonu – węgla brunatnego	[Mg]	55

W układzie dostawy węgla do elektrowni nie ma pośrednich placów składowych. Węgiel z odkrywki urabiany koparką transportowany jest przenośnikami i ładowany bezpośrednio do wago-



Rys. 3. Poprzeczna blacha usztywniająca nadburczia wagonów 410V

nów. Pojemność zbiorników węgla pod estakadą rozładunkową w elektrowni wystarcza na niepełną dobę.

Wagony samowyładawcze, stosowane w kraju do przewozu węgla brunatnego wyposażone są w elektryczny układ grzewczy, zasilany bezpośrednio z trakcji kolejowej. Konstrukcja grzałki (rys. 4.), jak i schemat ich rozmieszczenia (rys. 5.) został opracowany w Niemczech w latach sześćdziesiątych i jest stosowany w Europie we wszystkich byłych krajach RWPG.



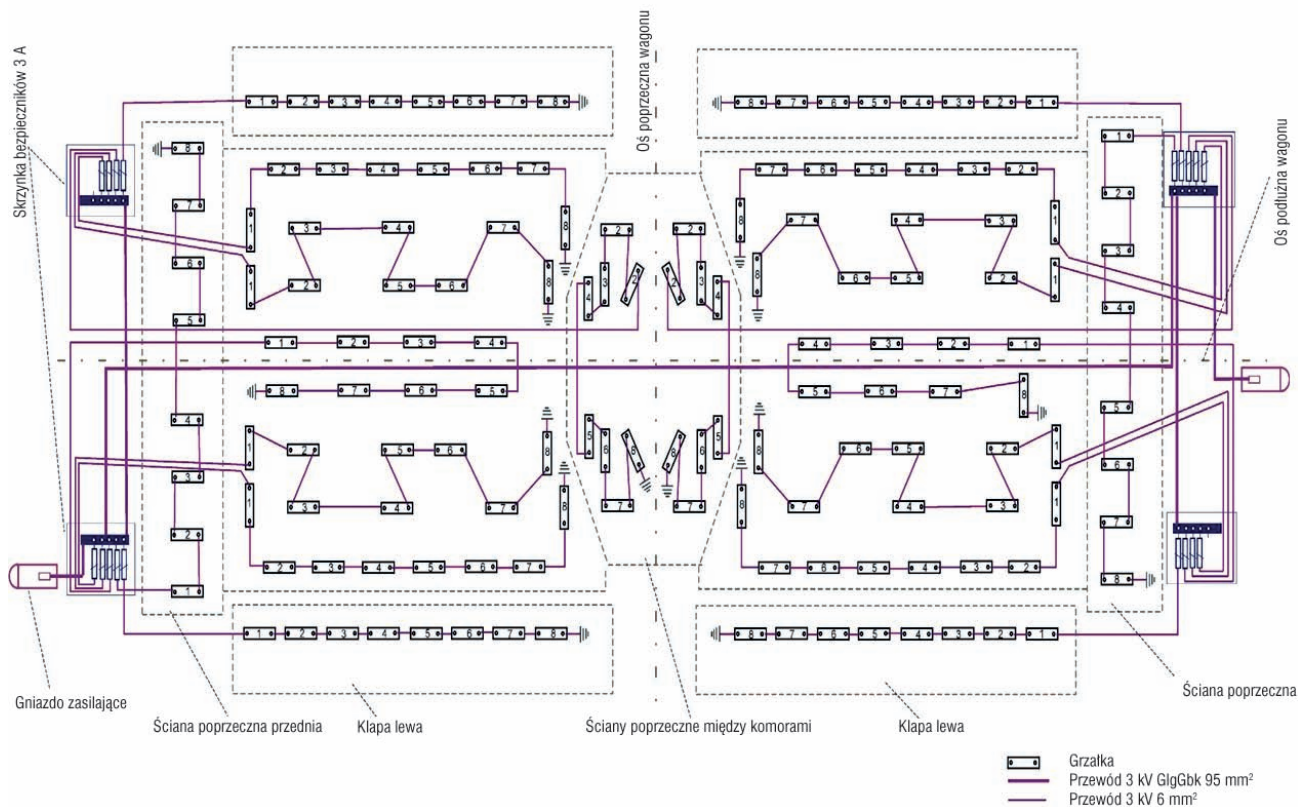
Rys. 4. Grzałka stosowana w krajowych wagonach samowyładawczych do przewozu węgla brunatnego

Do grupy metod ogrzewania wagonów można również zaliczyć pokrycie skrzyń aluminiowych, stosowanych w USA wagonów typu BNSF, czarną farbą. Nie zostały one jeszcze przetestowane pod kątem odporności na zamarzanie węgla w warunkach zimowych. Prototypowy skład ma być eksploatowany w Północnej Dakocie, a węgiel transportowany na odległość 58 km. Według twórców wagonów, czarne powierzchnie powinny, w tych warunkach, zapewnić wystarczające grzanie w czasie transportu promieniami słonecznymi [4].

Obniżenie mocy układu grzejnego wagonów

Stosowany dotychczas w KWB „Konin” opisany system grzania wagonów samowyładowczych jest energochłonny i ma wiele wad. Dlatego od wielu lat prowadzone są prace zmierzające do usprawnienia systemu ogrzewania wagonów do transportu węgla brunatnego. Rezultatem tych działań jest opracowany przez Przedsiębiorstwo Serwisu Automatyki i Urządzeń Elektrycznych EI. PAK Sp. z o.o. zmodyfikowany, przeciwbłodzeniowy system

grzewczy wagonu typu VAP [5]. Istotą jego jest zastosowanie jako elementów grzejnych, zamiast zwykłych grzałek, specjalnych przewodów grzejnych firmy DK Heating Systems z Tefen Izrael. W dotychczasowych układach nagrzewanie powierzchni wagonu miało charakter punktowy (w miejscu zainstalowania grzałki). Zbudowa mat grzejnych na wszystkich powierzchniach wagonu, mogących stykać się z węglem, z rozłożonymi w nich przewodami grzejnymi umożliwiło powierzchniowe nagrzewanie tych po-

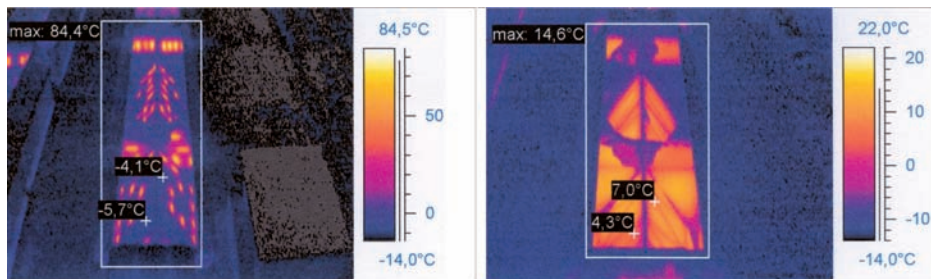


Rys. 5. Schemat instalacji ogrzewania wagonów typu VAP

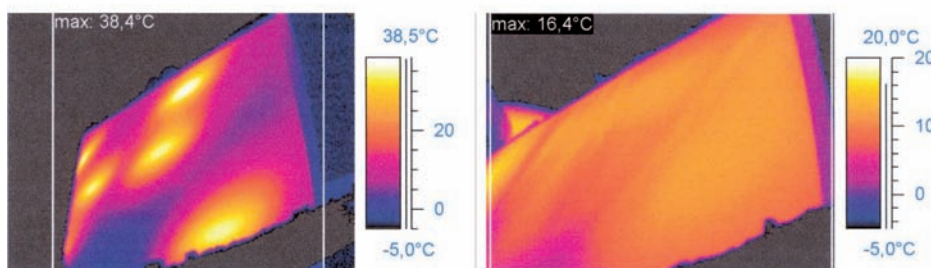
Układ grzewczy z grzałkami według rysunku 5 (wagon nr 1155)

Układ grzewczy z matami grzewczymi (wagon nr 1173)

Zsuwnia i ściana między komorami, temperatura powietrza -14°C , wagony przygotowane do załadunku węgla



Zsuwnia jednej z komór wagonu, temperatura powietrza -5°C , wagony po rozładunku węgla

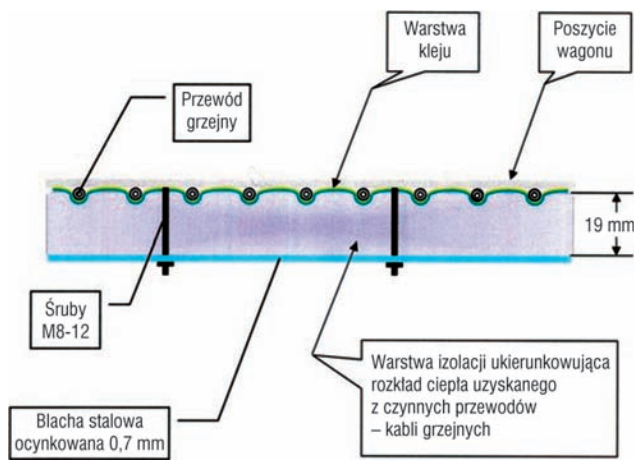


Rys. 6. Termografy rozkładu temperatury wagonu z układem z grzałkami (nr wagonu 1155) i wagonu z układem z kablem grzewczym (nr wagonu 1173) [6]

wierzchni. W rezultacie uzyskano bardziej równomierny rozkład temperatury na ogrzewanej powierzchni, bez lokalnych przegrzań, jak to było w starym rozwiązaniu (rys. 5).

Matami grzewczymi wyłożone są zewnętrzne strony nagrzewanych powierzchni i pokryte warstwą izolacji cieplnej (rys. 7). Uzyskano w efekcie mniejsze odprowadzanie ciepła na zewnątrz wagonu niż w dotychczasowym rozwiązaniu. Porównanie rozkładów temperatury na zewnętrznych powierzchniach załadowanego węglem brunatnym wagonu z dotychczasowym układem grzewczym i matami grzewczymi przedstawiono na rysunku 8.

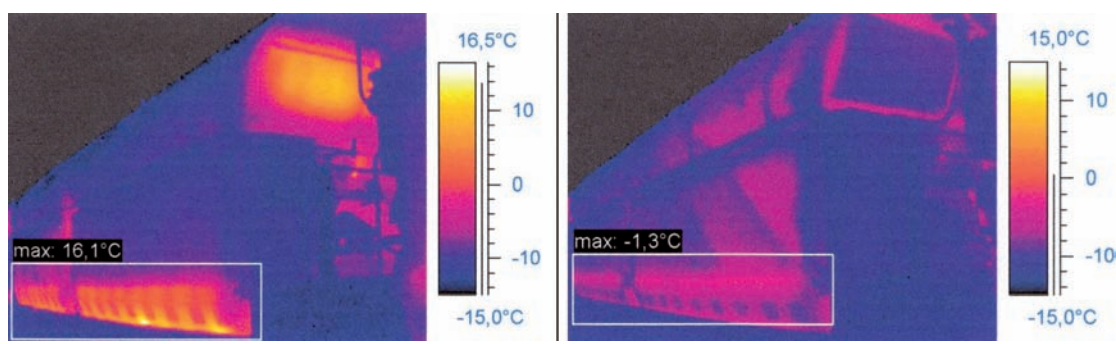
Równomierne rozmieszczenie elementów grzejnych i lepsza izolacja termiczna umożliwia obniżenie mocy układu grzejnego wagonu o 44% w stosunku do rozwiązania dotychczas stosowanego przez Kopalnię „Konin”. Węgiel brunat-



Rys. 7. Zabudowa maty grzejnej i izolacji termicznej [15]

Literatura

- [1] Szepietowski W.S.: *Badania procesu rozładunku wagonów samowyladowczych do transportu węgla brunatnego*. Red. „Górnictwa Odkrykowego”. Wrocław 2009.
- [2] Kasztelewicz Z.: *Węgiel brunatny optymalna oferta energetyczna dla Polski*. Red. „Górnictwa Odkrykowego”. Wrocław 2007.
- [3] Bęben A., Kozioł W., Kawalec P., Machniak Ł.: *Transport surowców masowych na świecie, ze szczególnym uwzględnieniem węgla brunatnego*. Oprac. AGH Kraków 2007.
- [4] Informacja internetowa www.nisa.org/Technology/html
- [5] Litwinow J.: *Dokumentacja techniczna elektrycznej instalacji grzewczej wagonów węglowych marki VAP*. ELPK Sp. z o.o. Konin 2006.
- [6] Szepietowski W., Szepietowski M.: *Opracowanie doświadczalnej technologii ułatwiającej mechaniczny rozładunek i oczyszczanie wagonów na estakadzie w warunkach zimowych*. Oprac. Poltegor-Institut Wrocław 2005.



Rys. 8. Termografy rozkładu temperatur na zewnętrznej stronie wagonów załadowanych węglem brunatnym przy temperaturze powietrza -15°C [5]. Z lewej strony wagon nr 1155 z układem grzałek, z prawej wagon nr 1173 z układem kabli grzewczych

ny w tym stanie, w jakim występuje w wagonie, jest złym przewodnikiem ciepła. W związku ze zmniejszoną ilością energii nowego układu grzewczego zachodzi pytanie czy przy skrajnie niskich temperaturach będzie ona wystarczająca dla zapobieżenia nadmiernego zmrózenia się węgla w środku jego objętości. Wyjaśni to dłuższy okres eksploatacji wagonów ze zmodernizowanym układem grzejnym. Eksploatacja w Kopalni „Konin” jednego składu (10 wagonów) z nowym układem grzejnym umożliwi również określenie trwałości tego układu.

Rozwiązanie nowego układu grzejnego jest własnością firmy ELPK Konin i jest chronione prawem autorskim [5].

Autor

mgr inż. Andrzej Rudziński

Kierownik Kolei Górniczych KWB „Konin” S.A.

Foto: Piotr Ordan – KWB „Konin” S.A.