

# Polski potencjał naukowo-techniczny atutem do kontynuacji wydobywania węgla brunatnego w Polsce

## Scientific and technical potential as an asset for continuation of lignite mining in Poland



*Prof. dr hab. inż. Zbigniew Kasztelewicz\**



*Mgr inż. Michał Patyk\**



*Mgr inż. Mateusz Sikora\**



*Dr Miranda Ptak\*\**

**Treść:** Przez najbliższe dekady, Polska opierała będzie produkcję energii elektrycznej głównie o własne zasoby kopalin stałych, tj. węgla kamiennego i brunatnego. Pomimo iż bilansowe zasoby geologiczne tych drugich sięgają ponad 23 mld Mg, to tylko 6% z nich zawarte jest w złożach obecnie zagospodarowanych w 5 zakładach górniczych: Bełchatów, Turów, Adamów, Konin i Sieniawa. Bez inwestycji w nowe kompleksy górniczo-energetyczne poziom wydobywania z obecnych 63 mln Mg/rok będzie drastycznie spadał. Jednak uruchomienie inwestycji w nowym zagłębiu wymaga długotrwałych i złożonych prac w wielu obszarach na różnych etapach inwestycji: przygotowawczym, projektowym, konstrukcyjnym oraz produkcyjnym. Polski przemysł, prowadząc eksploatację złóż węgla brunatnego od wielu lat, posiada bogate doświadczenie i potencjał naukowo-techniczny, dzięki czemu jest w stanie samodzielnie realizować tak skomplikowany proces inwestycyjny.

**Abstract:** For the next few decades, Poland's electricity production will be based mainly on its own mineral energy resources, such as hard coal and lignite. Despite the fact that the geological resources of lignite amounts to over 23 billion Mg, only 6% of them are contained in currently operated deposits in five mining plants: Bełchatów, Turów, Adamów, Konin and Sieniawa. Without investment in new mining-energy complexes, the level of production will drastically decrease from the current 63 million Mg per year. However, launching new investment requires long-term and complex work in many cases at various stages of investment: preparation, design, construction and production. Polish industry operating lignite deposits has a big experience, scientific and technical potential for many years and because of that it can independently carry out such a complex investment process.

### **Słowa kluczowe:**

*węgiel brunatny, potencjał naukowo-techniczny, rozwój górnictwa, scenariusze rozwoju*

### **Keywords:**

*lignite, scientific and technical potential, mining development, development scenarios*

\* ) AGH, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

\*\* ) Okręgowy Urząd Górniczy we Wrocławiu

## 1. Wstęp

Polskie górnictwo węgla brunatnego reprezentuje światowy poziom. Polska jako jeden z nielicznych krajów na świecie posiada wszystkie atuty do kontynuacji wydobycia węgla, a w przypadku węgla brunatnego nawet do zwiększenia jego wydobycia w okresie następnych 30–40 lat. Jego zasoby, te zagospodarowane i niezagospodarowane, stanowią bardzo cenny skarb gospodarki Polski.

Oceniając polskie górnictwo węgla brunatnego należy przyznać, że jego atutami: są rozpoznane złoża, doświadczona kadra techniczno-inżynierska, menadżerowie na europejskim poziomie, młodzi i wykształceni pracownicy oraz zaplecze naukowo-techniczne w postaci wyższych uczelni współpracujących ściśle z przemysłem, liczne instytuty badawczo-projektowe oraz firmy zaplecza technicznego pracujące na rzecz przemysłu wydobywczego, które ze swoimi technologiami i maszynami znane są na całym świecie. Węgiel brunatny jest najtańszym źródłem energii elektrycznej i ważnym czynnikiem stabilizującym jej ceny w polskim systemie elektroenergetycznym. Utrzymanie obecnego poziomu wydobycia z możliwością jego zwiększenia w okresie następnych dekad XXI wieku przez zagospodarowanie nowych złóż węgla brunatnego umożliwi utrzymanie, a nawet rozwój BRANŻY WĘGLA BRUNATNEGO. Wskazując na BRANŻĘ, kryją się za tym niezależne rodzime źródła taniej energii, kopalnie, elektrownie, firmy zaplecza naukowego, projektowego i technicznego oraz setki firm współpracujących – łącznie kilkadziesiąt tysięcy miejsc pracy:

- w obecnych zagłębiach węgla brunatnego,
- w nowych zagłębiach górnictwo-energetycznych węgla brunatnego,
- w placówkach naukowo-projektowych,
- w firmach zaplecza technicznego.

Każda nowa inwestycja zarówno w zakresie budowy nowej kopalni, jak i w budowie nowych mocy energetycznych, to wiele tysięcy nowych miejsc pracy w okresie powstawania oraz pracy kopalni i elektrowni. Dalsza praca branży to rozwój wielu firm na potrzeby krajowego przemysłu górnictwa i dla zagranicznych kopalni i elektrowni opalanych węglem brunatnym. Należy dodać, że od szeregu lat polskie firmy wykonują wiele opracowań naukowo-badawczych oraz nowych projektów kopalni. Dostarczają maszyny i urządzenia do wielu krajów na świecie. Brak kopalni w kraju spowoduje ograniczenie tych prac naukowo-badawczych oraz usług technicznych na eksport, co jednoznacznie ograniczy potencjał tych firm w kraju.

Zalety węgla brunatnego i opracowana strategia rozwoju stanowią wkład, jaki branża węgla brunatnego wnosi dla zapewnienia stabilnych dostaw najtańszego paliwa dla krajowej energetyki. Węgiel brunatny to paliwo lokalne i najmniej podatne na koniunkturalne, duże wahania cen, mające znaczenie w utrzymywaniu bezpieczeństwa energetycznego Polski. Istotną cechą złóż węgla brunatnego w Polsce jest ich rozłożenie na znacznej przestrzeni, w oddaleniu od złóż węgla kamiennego, co umożliwia budowę kompleksów energetycznych i ich zrównoważony rozkład w skali całego kraju. Dzięki temu uzyskuje się zwiększone bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej. Celem działań branży, jak i decydentów związanych z kreowaniem optymalnej Polityki Energetycznej Polski na następne dekady XXI wieku, jest umożliwienie optymalnego wykorzystania złóż gubińskich i złóż zalegających w okolicach Złoczewa, Turku i Konina w pierwszej kolejności oraz złóż legnickich i złóż zlokalizowanych w okolicach Rawicza (Oczkowice), czy w innych perspektywicznych rejonach w drugiej kolejności, które mogą docelowo zastąpić obecne czynne zagłębia górnictwo-energe-

tyczne. Elektrownie będą produkować tanią i czystą energię elektryczną, wykorzystując najnowsze światowe rozwiązania w zakresie czystych technologii węglowych. Dodatkowe ilości wydobytego węgla umożliwiają poddanie tego paliwa przeróbce chemicznej i rozpoczęcie produkcji paliw płynnych i gazowych oraz wodoru.

Zagospodarowanie całości lub części któregośkolwiek z pól złożowych wymagało będzie kompleksowego podejścia do budowy nowego kompleksu górnictwo-energetycznego (Kasztelewicz i in. 2014a, 2014b, 2016). Proces ten jest niezwykle pracochłonny oraz interdyscyplinarny. Wymaga zaangażowania profesjonalnych zespołów z wielu obszarów i branż wzajemnie współpracujących ze sobą, zarówno na etapie przygotowawczo/projektowym, konstrukcyjnym, jak i produkcyjnym. Trzeba mieć świadomość, że miejsca pracy powstające w nowej kopalni odkrywkowej to nie tylko pracownicy samej kopalni czy elektrowni, ale znacznie większa grupa specjalistów niezbędna do przygotowania, uruchomienia oraz utrzymywania produkcji. Sam proces uzyskania koncesji na wydobywanie kopaliny ze złoża wymaga zaangażowania specjalistów z zakresu ochrony środowiska, hydrogeologii, geologii i górnictwa. Następnie etap projektowania kompleksu łączy wiele branż z dziedziny nauk o Ziemi: geologii, geofizyki, geotechniki, hydrogeologii, górnictwa, geodezji, inżynierii środowiska, rekultywacji, ale nie tylko. Niezbędne są zespoły projektowe z branż konstrukcji maszyn, budownictwa, automatyki, energomechaniki, elektryki, wsparcia IT oraz wiele innych.

Polska w ciągu prawie 70 lat zdobywała wiedzę i doświadczenie w każdej z wyżej wymienionych dziedzin. Pomimo wymaganej wysoko wyspecjalizowanej wiedzy polski przemysł oraz polskie biura projektowe oraz zaplecze naukowe i techniczne jest w stanie samodzielnie zbudować nowoczesny kompleks górnictwo-energetyczny (Kasztelewicz i in. 2014a, 2014b, Tajduś i in. 2014).

## 2. Scenariusze rozwoju branży węgla brunatnego na I połowę XXI wieku

Górnictwo węgla brunatnego jest branżą, która w ciągu lat wypracowała bardzo dobre techniki i technologie eksploatacji oraz zagospodarowania terenów związanych z działalnością górnictwem, jak również systemy zarządzania i organizacji. Można w sposób odpowiedzialny stwierdzić, że branża ta zmieniła się w sposób diametralny, wprowadzając nowe standardy w swojej działalności w stosunku do stanu sprzed 20-25 lat. W ostatnich latach wykonano ogromny wysiłek modernizacyjny, zaimplementowano najnowsze rozwiązania techniczne i organizacyjne oraz wdrożono wiele programów efektywnościowych, co niewątpliwie procentuje w postaci przewagi konkurencyjnej węgla brunatnego w stosunku do innych źródeł energii pierwotnej.

Strategię rozwoju górnictwa odkrywkowego węgla brunatnego w Polsce w I połowie XXI wieku opracowano analizując możliwe scenariusze w czynnych zagłębiach górnictwo-energetycznych, jak również w nowych regionach, gdzie występują znaczne zasoby tego paliwa. Efektem tych analiz jest wariantowa strategia branży w postaci trzech scenariuszy rozwoju górnictwa węgla brunatnego w Polsce do roku 2050:

- scenariusz pesymistyczny zakłada wykorzystanie jedynie tych złóż węgla brunatnego, na które kopalnie posiadają obecnie koncesje na wydobywanie,
- scenariusz realny zakłada kontynuację rozwoju tego górnictwa w oparciu o złoża satelickie czynnych obecnie kopalni (Ościslówo) oraz zagospodarowanie złóż perspektywicznych regionu łódzkiego (Złoczew) i lubuskiego (Gubin),

– scenariusz optymistyczny zakłada kontynuację rozwoju tego górnictwa na złożach satelickich w czynnych kopalniach (Dęby Szlacheckie) oraz powstanie nowych zagłębi górniczych w oparciu o złoża perspektywiczne regionu zachodniego (Legnica) i regionu wielkopolskiego (Oczkowice).

Wdrożenie Strategii dla branży węgla brunatnego (poza scenariuszem pesymistycznym) umożliwi kontynuowanie pracy branży w XXI wieku w postaci zagospodarowania i kontynuacji wydobycia i produkcji energii elektrycznej z węgla brunatnego. Daty i parametry nowo uruchamianych złóż węgla brunatnego w Polsce w I połowie XXI wieku pokazano w tabeli 1, a łączne zestawienie parametrów produkcyjnych scenariuszy: pesymistycznego, realnego oraz optymistycznego przedstawiono w tabeli 2.

Natomiast na rysunku 1 przedstawiono możliwe wydobycia węgla brunatnego, a na rysunku 2 produkcję energii elektrycznej według poszczególnych scenariuszy.

Górnictwo węgla brunatnego może i powinno być przez wiele dekad XXI wieku gwarantem bezpieczeństwa energetycznego Polski, a z tego paliwa można dalej produkować najtańszą energię elektryczną. Zwiększenie roli węgla brunatnego należy upatrywać w jego przetwórstwie na paliwa płynne i gazowe, w tym gaz syntezowy i wodór oraz w produkcji brykiety czy pyłu węglowego.

Wielkość maksymalnego wydobycia węgla brunatnego osiąga paup około 75 mln ton, a wielkość maksymalnej produkcji osiąga poziom około 70 GWh.

Tym samym węgiel brunatny byłby nadal istotnym gwarantem bezpieczeństwa energetycznego Polski, pozostawiając około 70% miks paliwowy dla innych technologii

(węgiel kamienny, OZE, gaz, energetyka jądrowa). Z uwagi na postępującą politykę dekarbonizacyjną Unii Europejskiej energetyka konwencjonalna i zintegrowane z nią górnictwo węgla brunatnego będzie musiało się zmienić i dostosować do coraz surowszych wymagań środowiskowych. Postęp technologiczny w wykorzystaniu węgla brunatnego w energetyce i jej emisyjność będzie kluczowy dla zagospodarowania nowych złóż.

### 3. Doświadczenia branży węgla brunatnego

Polskie górnictwo posiada wszystkie atrybuty niezbędne dla właściwego perspektywicznego rozwoju – zarówno dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju, jak i dostaw surowców mineralnych niezbędnych dla właściwej działalności wielu gałęzi gospodarczych. Górnictwo węgla brunatnego posiada doświadczenie zdobyte głównie podczas eksploatacji odkrywkowej. Wspomniane doświadczenia obejmują różnorodne tematy związane z wydobyciem i przeróbką węgla brunatnego, w tym metod wydobycia, projektowania kopalń, sposobów odwadniania złoża, zdejmowania nadkładu i eksploatacji węgla, doboru umaszynowania i transportu, gospodarki remontowej, przeróbki węgla, jak i też ochrony środowiska. Uzyskano je w różnych warunkach geologicznych i górniczych oraz technologicznych w poszczególnych kopalniach i elektrowniach. Dotyczą one zarówno kopalń jednodokrywkowych, jak i wielodokrywkowych. Wielki bagaż doświadczeń posiadają też projektanci oraz użytkownicy różnych maszyn i urządzeń górniczych i energetycznych. Dodatkowe informacje i doświadczenia zdobyte zostały pod-

**Tabela 1. Daty i parametry nowo uruchamianych złóż węgla brunatnego w Polsce w I połowie XXI wieku**  
[źródło - opracowanie własne]

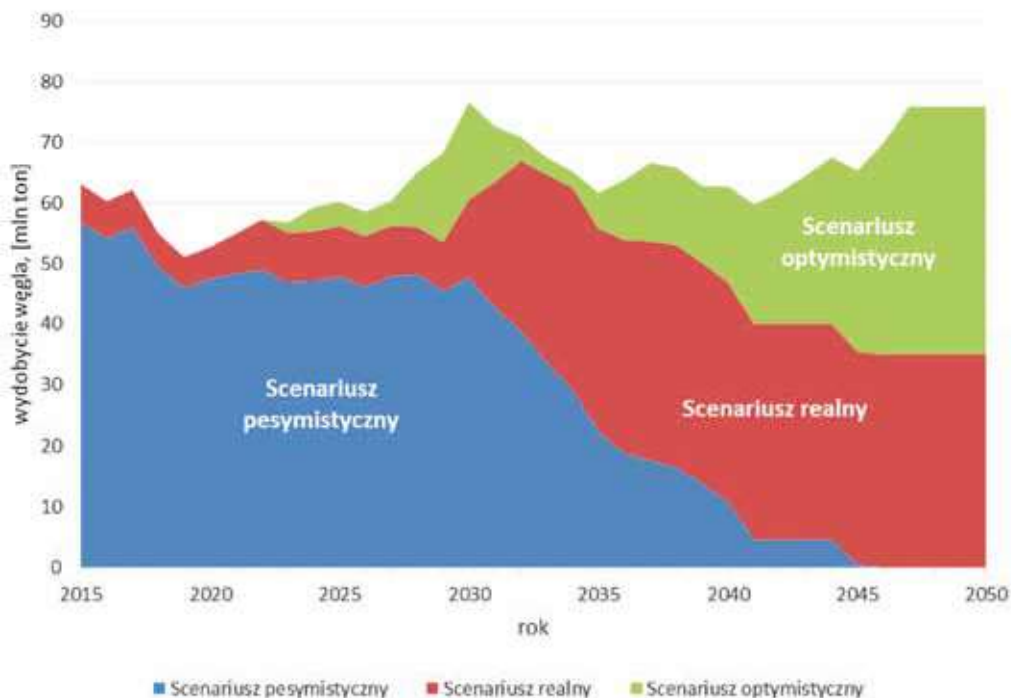
**Table 1. Dates and parameters of new lignite deposits launched in Poland in the first half of the 21st century**  
[source - own elaboration]

Złoże	Data rozpoczęcia wydobycia węgla brunatnego	Maksymalne wydobycie w roku [mln ton/rok]	Data zakończenia	Ilość węgla wydobytego do wyczerpania zasobów [mln ton]
Ościślowo	2021	3,3	2035	39,0
Dęby Szlacheckie	2023	4,2	2044	69,9
Złoczew	2030	18,0	2062	393,8
Gubin	2030	17,0	2075	765,0
Oczkowice	2035	10,0	2110	785,0
Legnica	2040	31,0	2100	2 664,0
Łącznie				4 716,7

**Tabela 2. Łączne zestawienie parametrów produkcyjnych scenariuszy: pesymistycznego, realnego oraz optymistycznego**  
[źródło - opracowanie własne]

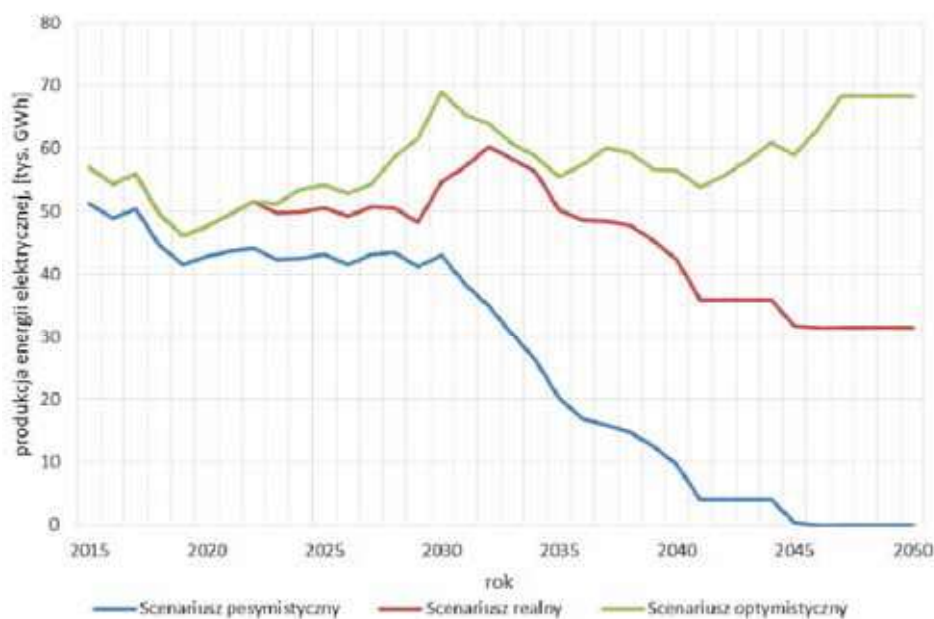
**Table 2. A summary of scenarios production parameters: pessimistic, real and optimistic** [source - own elaboration]

Lata	Scenariusz pesymistyczny		Scenariusz realny		Scenariusz optymistyczny	
	Łączne wydobycie węgla	Łączna produkcja energii elektrycznej	Łączne wydobycie węgla	Łączna produkcja energii elektrycznej	Łączne wydobycie węgla	Łączna produkcja energii elektrycznej
	[mln ton]	[tys. GWh]	[mln ton]	[tys. GWh]	[mln ton]	[tys. GWh]
2015	63,3	56,9	63,3	56,9	63,3	56,9
2020	52,9	47,6	52,9	47,6	52,9	47,6
2025	53,4	48,1	56,3	50,7	60,3	54,3
2030	53,1	47,8	60,7	54,6	76,7	69,0
2035	24,8	22,3	55,9	50,3	61,8	55,6
2040	12,0	10,8	47,0	42,3	62,8	56,5
2045	0,5	0,4	35,5	31,9	65,5	58,9
2050	0,0	0,0	35,0	31,5	76,0	68,4



Rys. 1. Wydobycie węgla brunatnego według poszczególnych scenariuszy rozwoju do 2055 roku, w mln ton [źródło - pracowanie własne]

Fig. 1. Lignite output according to individual scenarios of development up to 2055, in millions of tonnes [source - own elaboration]



Rys. 2. Produkcja energii elektrycznej według poszczególnych scenariuszy rozwoju, w tys. GWh [źródło- opracowanie własne]

Fig. 2. Electricity production according to individual development scenarios, in thousand GWh [source - own elaboration]

czas analizy przyczyn szeregu awarii i katastrof górniczych, które zaistniały w poszczególnych kopalniach. Doświadczenia zdobywane przez lata są bezcenne i stanowią bazę naukowo-techniczną dla projektowania i rozwoju sektora energetycznego opartego na węglu brunatnym w I połowie XXI wieku w naszym kraju. Bez tego doświadczenia nie byłoby dziś możliwe kontynuowanie planowania i budowy nowych zakła-

dów górniczo-energetycznych opartych na węglu brunatnym. Oceniając na podstawie powyższych przykładów osiągnięcia polskiego górnictwa węgla brunatnego, należy stwierdzić, że rozwój stosowanej w polskich kopalniach techniki i technologii górniczej należy do jednych z najszybszych, a stosowane rozwiązania stawiają nasze górnictwo w czołówce światowej w tej branży.

#### 4. Zaplecze naukowe

Polskie uczelnie kształcą absolwentów na wielu wydziałach i przygotowują kadry techniczne w różnych specjalnościach, umożliwiającą kompleksową realizację całego procesu geologiczno-górniczego: od poszukiwań i dokumentowania złóż, przygotowanie dokumentacji niezbędnych do uzyskania koncesji na wydobywanie, projektowanie górnicze, budowę i eksploatację kopalń, likwidację i rekultywację zakładów górniczych. Do zaplecza naukowego należy zaliczyć między innymi: Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie, Politechnikę Wrocławską we Wrocławiu, Politechnikę Śląską w Gliwicach oraz szereg uczelni technicznych kształcących kadrę inżynierską dla kopalń, wiele placówek i instytutów naukowych pracujących na rzecz branży węgla brunatnego. Przygotowane kadry pracują w kopalniach oraz w wielu firmach zaplecza technicznego branż górniczych, maszynowych, elektrycznych i automatyki. Polscy specjaliści są cenieni na świecie i pracują w kopalniach i biurach projektowych oraz firmach zaplecza górnictwa na wszystkich kontynentach. Na zagranicznych rynkach również polskie firmy branży górniczej wciąż postrzegane są jako te o wielkim potencjale i specjalistycznej wiedzy. Sama tylko Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, nie licząc Politechniki Śląskiej i Wrocławskiej, posiada zespół naukowy w postaci ponad 200 profesorów w różnych dziedzinach naukowych związanych z geologią, geofizyką, geodezją, geotechniką, wiertnictwem, górnictwem czy maszynami i energetyką oraz inżynierią środowiska, sozologią i ekonomią górnictwa.

#### 5. Zaplecze projektowo-techniczne

Podczas długoletniej odkrywkowej eksploatacji złóż węgla brunatnego konieczne było zaopatrzenie całego sektora nie tylko w kadrę pracowniczą, ale również w wyspecjalizowane wsparcie techniczne i projektowo-techniczne istniejących i nowo budowanych kopalń, czego efektem są instytuty badawczo-projektowe oraz przedsiębiorstwa pracujące na rzecz przemysłu wydobywczego. Obecność placówek tego typu w dobie podążania za innowacyjnością i wdrażaniem nowych technologii jest niezbędna. O możliwościach projektowych i produkcyjnych polskiego zaplecza branży paliwowo-energetycznej opartej na węglu brunatnym świadczy fakt, że polscy

projektanci i inżynierowie wybudowali jedną z największych w Europie kopalnię i elektrownię „Bełchatów” w Bełchatowie. Polscy inżynierowie projektują i budują maszyny dla przemysłu węgla brunatnego, tak dla górnictwa jak i energetyki. Modernizacje elektrowni, prowadzone pod względem dostosowania bloków energetycznych do wymogów związanych z ograniczeniem zapylenia, oraz emisji SO<sub>2</sub> i CO<sub>2</sub> prowadzą polskie firmy, jak np. RAFAKO S.A. w Raciborzu.

Polska posiada wyspecjalizowane zaplecze naukowo-projektowe oraz produkcyjne w zakresie projektowania kopalń oraz maszyn i urządzeń do eksploatacji odkrywkowej. Do zaplecza technicznego i projektowego w głównej mierze należy zaliczyć: Poltegor-projekt i Poltegor-Instytut we Wrocławiu, Główny Instytut Górnictwa w Katowicach, FAMUR FAMAK S.A. w Kluczborku, Biuro Projektowo-Techniczne SKW w Zgorzelcu, FUGO S.A. w Koninie – wszystkie należące do GK FAMUR S.A., KOPEX Famago Sp. z o.o. w Zgorzelcu, SEMPERTRANS Bełchatów Sp. z o.o., Fabryka Taśm Transporterowych Stomil Wolbrom S.A., FLSmidth MAAG Gear Sp. z o.o. w Elblągu, ELEKTROBUDOWA S.A. w Katowicach i wiele innych firm produkujących urządzenia, części i podzespoły.

Przykładem świadczącym o możliwościach krajowego zaplecza projektowego i technicznego są koparki wielonaczyniowe typoszeregu KWK zaprojektowane i zbudowane przez polskich inżynierów. W kopalniach z powodzeniem pracują koparki zbudowane przez FAMAGO Zgorzelec, tj.: koparki KWK 1500c i KWK 1500.1 czy KWK 910 – pierwsza polska koparka do zastosowania w utworach trudno urabialnych zaprojektowana i zbudowana przez SKW Zgorzelec, ponadto pierwszą koparkę kompaktową KWK 250 (wyprodukowaną przez FUGO S.A.), powstałą według projektu SKW Zgorzelec. Polscy projektanci zaprojektowali także typoszereg zwałowarek taśmowych ZGOT. Do typoszeregu zwałowarek należą zwałowarki zaprojektowane przez Poltegor-projekt i zbudowane przez FAMAGO czy KOPEX-FAMAGO, tj.: zwałowarki ARsP 6500, ZGOT 5500, ZGOT 6300, ZGOT 8000, ZGOT 11500, czy zwałowarka ZGOT 15400 zaprojektowana przez SKW Zgorzelec i zbudowana przez FAMAK S.A. Kluczbork oraz gąsienicowe przenośniki samojezdne PGOT 4500 i PGOT-5500, zbudowane przez FAMAGO S.A. (Kanczewski 2012, Kowalczyk 2014, Wocka 2009). Na rysunkach od 3 do 9 przedstawiono przykłady maszyn podstawowych polskiej produkcji.



Rys. 3. Koparka kołowa KWK 1500s na odkrywce Tomislawice PAK KWB Konin S.A. [Fot. P. Ordan]

Fig. 3. KWK 1500s BWE in Tomislawice open pit mining plant in PAK KWB Konin S.A [Photo: P. Ordan]

**Rys. 4.** Organ urabiający koparki kołowej KWK 1500s na odkrywce Tomislawice PAK KWB Konin S.A. [Fot. P. Ordan]

**Fig. 4.** Bucket wheel of the KWK 1500s BWE in Tomislawice open pit mining plant in PAK KWB Konin S.A. [Photo. P. Ordan]



**Rys. 5.** Koparka KWK 1500.1 w PGE GiEK S.A. Oddział KWB Turów [Fot. W. Kleszcz]

**Fig. 5.** KWK 1500.1 BWE in PGE GiEK S.A. Branch KWB Turów [Photo. W. Kleszcz]



**Rys. 6.** Koparka KWK 910 do utworów trudno urabialnych w PGE GiEK S.A. Oddział KWB Turów [Fot. SKW Zgorzelec]

**Fig. 6.** KWK 910 BWE for hard rocks in PGE GiEK S.A. Branch KWB Turów [Photo SKW Zgorzelec]





Rys. 7. Koparka kompaktowa KWK-250 wraz z przenośnikiem PGOT-1250.38 w PAK KWB Konin S.A. [Fot. P. Ordan]

Fig. 7. KWK-250 Compact BWE with PGOT-1250.38 mobile conveyor in PAK KWB Konin S.A. [Photo. P. Ordan]



Rys. 8. Zwałowarka ZGOT 5500 w PGE GiEK S.A. Oddział KWB Belchatów [Fot. PGE GiEK S.A. Oddział KWB Belchatów]

Fig. 8. ZGOT 5500 spreader in PGE GiEK S.A. Branch KWB Belchatów [PGE GiEK S.A. Oddział KWB Belchatów]



Rys. 9. Zwałowarka ZGOT 15400 w PGE GiEK S.A. Oddział KWB Belchatów [Fot. Z. Kasztelewicz]

Fig. 9. ZGOT 15400 spreader in PGE GiEK S.A. Branch KWB Belchatów [Photo. Z. Kasztelewicz]

Polskie maszyny i urządzenia górnicze są dostarczane także na rynki zagraniczne i pracują w wielu krajach świata. Przykładem może być obecność polskich maszyn w Indiach, Bułgarii, Grecji czy Serbii. W Indiach Poltegor-projekt w ramach konsorcjum z FAMAGO Zgorzelec i indyjską firmą McNally Bharat zaprojektował i dostarczył dwie koparki BWE 700 i dwie zwałowarki taśmowe 4420.61. W 2016 roku konsorcjum Famuru i spółki Bułgarska Energetika AD zawarło umowę z firmą Mini Martiza Iztok EAD na zaprojektowanie, wyprodukowanie oraz dostarczenie koparki SRs 2000 oraz koparki kompaktowej SRs 200.

Polskie zakłady dostarczają również kompletne przenośniki taśmowe do różnych zastosowań, tak dla górnictwa, jak i innych branż. Polskie przenośniki zostały zaimplementowane i pracują w licznych kopalniach w Europie i na świecie. Są to przenośniki od B1400 do B2400. W polskich kopalniach węgla brunatnego pracuje około 500 sztuk kompletnych przenośników o łącznej długości 500 km. Kompletnie ciągi przenośników taśmowych składają się ze stacji napędowych i zwrotnych, stołów załadunkowych i wózków zrzutowych oraz tras przenośnikowych. Oprócz kopalń odkrywkowych polskie przenośniki taśmowe pracują w układach nawęglania w elektrowniach. Liderem w projektowaniu jest Poltegor-projekt, Poltegor-Instytut, FAMUR-FAMAK S.A. Przenośniki taśmowe wyposażone są między innymi w stacje energetyczne produkcji Elektrobudowy z Katowic i taśmy przenośnikowe z linkami stalowymi lub tkaninowo-gumowymi produkcji SEMPERTRANS Grupa SEMPERIT z Bełchatowa, Fabryki Taśm Transporterowych Stomil Wolbrom i w przekładnie napędowe z MAAG GEAR ZAMECH z Elbląga i z FUGO Konin. Taśmy przenośnikowe z polskich fabryk pomyślnie konkurują z najlepszymi fabrykami taśm na świecie. Na przykład SEMPERTRANS Grupa SEMPERIT sprzedaje swoje taśmy przenośnikowe od B800 do B3200 mm do kilkudziesięciu krajów na całym świecie. Sprawdzają się między innymi w trudnych warunkach eksploatacyjnych kopalń rud miedzi w Chile. Polska stała się także znaczącym producentem transporterów gąsienicowych typoszeregu TUR, TC czy TG. Transportery projektuje Poltegor-projekt i SKW Zgorzelec, a buduje głównie FUGO Konin. Transportery o nośności do 600 Mg pracują nie tylko w Polsce, ale także w Serbii, Grecji i Indiach.

Poltegor-projekt jest dostawcą dokumentacji do produkcji prawie wszystkich typów maszyn przeładunkowych dla materiałów sypkich. Znany produkt w Polsce jak i w Europie są ładowarko-zwałowarki serii ŁZKS, ładowarki portalowe, żurawie chwytakowe czy remontowe.

Utrzymanie ruchu zakładu górniczego opiera się na przeprowadzeniu planowanych remontów i kompleksowych modernizacji maszyn podstawowych wraz z postępującym zużyciem technicznym. Głównymi biurami projektowymi w tej dziedzinie są SKW Zgorzelec i Poltegor-projekt we Wrocławiu.

Dotychczas zmodernizowano szereg koparek kołowych typu: SchRs 800, SchRs 1200, SRs 1200 oraz koparek łańcuchowych typu Rs 400 czy zwałowarek taśmowych typu A<sub>2</sub>RsB 5000 i A<sub>2</sub>RsB 8800 (Bąk i in. 2004). O poprawie parametrów technicznych starszych maszyn po modernizacji świadczą prace przeprowadzone w Niemczech, Indiach czy w Bułgarii. Zakresy modernizacji były i są realizowane w zależności od okresu pracy maszyn, czyli ich zużycia technicznego, jak i perspektywy dalszej pracy. Przykładem kompleksowej modernizacji są prace wykonane na koparkach SchRs 800 (KWK 800M) i SchRs 1200 (KWK 1200M).

## 6. Konieczny skok techniczny i technologiczny w branży węgla brunatnego

Współczesna sytuacja i przyszłe perspektywy funkcjonowania energetyki opartej na węglu brunatnym wymagają istotnej poprawy atrakcyjności tej branży, jej dostosowania do rosnących oczekiwań społecznych, środowiskowych i ekonomicznych. Górnictwo odkrywkowe węgla brunatnego – pomimo wielu unowocześnień – współcześnie postrzegane jest jako technologia ogólnie przestarzała i nadmiernie ingerująca w środowisko. W związku z niekorzystnym rozwojem sytuacji wokół paliw kopalnych, szczególnego znaczenia nabiera obecnie potrzeba istotnej poprawy podstawowych relacji ekonomicznych i wizerunkowych górnictwa węgla brunatnego. Nowe kopalnie i elektrownie muszą być zaprojektowane w sposób najbardziej optymalny oraz opierać się na najnowocześniejszych układach wydobywczych i wytwórczych, tak aby koszty produkcji jednostki energii z tego paliwa były konkurencyjne z innymi nośnikami energii. Winna pracować „zielona i inteligentna kopalnia węgla brunatnego”. Warunkiem sprostania tym oczekiwaniom obecnie i w przyszłości jest przede wszystkim „ucieczka do przodu”, w kierunku doskonalenia innowacyjnych technologii procesów: wydobycia i jakości spalania paliw z węgla brunatnego. Podstawowego znaczenia nabiera obecnie sprawne i efektywne zarządzanie tymi procesami z wykorzystaniem: najnowocześniejszych narzędzi wsparcia technicznego, bogatych praktycznych doświadczeń z przeszłości oraz jak najlepszych kwalifikacji kadr inżynierskich. Działania te winny utrwalić w społeczeństwie opinię, że polskie kopalnie węgla brunatnego to firmy inteligentne procesowo i przyjazne środowisku. Pozwoli to na dalsze funkcjonowanie tej branży w horyzoncie czasowym po 2050 roku.

## 7. Podsumowanie

Autorzy artykułu zwracają uwagę na złożoność procesu budowy nowego kompleksu górniczo-energetycznego. W przypadku zagospodarowania nowych złóż węgla brunatnego w procesie przygotowawczym, projektowym, wykonawczym i operacyjnym zaangażowane będzie wiele branż i sektorów, nie tylko ściśle związanych z sektorem górnictwa węgla brunatnego i energetyki opartej na tym paliwie. Pomimo iż inwestycja tego typu wymaga wysoce wyspecjalizowanej wiedzy i doświadczeń z różnych branż, autorzy uważają, że polska gospodarka jest w stanie samodzielnie sprostać takiemu zadaniu. Posiadamy kadry od wielu lat pracujące i zbierające doświadczenia w czynnych zagłębiach górniczo-energetycznych w Bełchatowie, Turowie, Koninie czy Adamowie. W polskich uczelniach technicznych przygotowywane są nowe kadry inżynierów. Ośrodki badawczo-rozwojowe ściśle współpracujące z branżą potrafią projektować nowoczesne kopalnie odkrywkowe z wykorzystaniem najnowszych, często innowacyjnych rozwiązań technicznych. Firmy zaplecza technicznego mają w swojej ofercie kompletne umaszynowanie dla nowo budowanego kompleksu górniczo-energetycznego węgla brunatnego.

Wyniki opracowanych scenariuszy mogą stanowić przesłanki do podjęcia decyzji gospodarczych i politycznych dla opracowania nowej polityki gospodarczej, a w tym nowej polityki energetycznej do 2050 roku, opierającej się w pierwszej kolejności na wykorzystaniu krajowych surowców energetycznych dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego i zrównoważonego rozwoju kraju, a tym samym zapewnieniu stabilnych miejsc pracy. Przyszłościowy rozwój czystych technologii węglowych może zapewnić takie zaprojektowanie



naszego systemu paliwo-energetycznego, by energia elektryczna była dostępna w sposób ciągły i stabilny – energetyka oparta w pierwszej kolejności na krajowych surowcach niepodlegających wpływom zewnętrznym – a systemy energetyczne były niedrogie i możliwie najmniej uciążliwe dla środowiska przyrodniczego.

### Literatura

- BAK H., GRZELAK K., TEŁĘGA Z. 2004 - Modernizacja koparki KWK-1200M w KWB Adamów S.A. „Węgiel Brunatny” nr 4 (49).  
 KANCZEWSKI P. 2012 - Maszyny kompaktowe KWK-250L i PGOT-1250.38 w KWB Konin. „Węgiel Brunatny” nr 2 (79).  
 KASZTELEWICZ Z., SIKORA M., ZAJĄCZKOWSKI M. 2014a - Branża węgla brunatnego, stan obecny i perspektywa rozwoju w I połowie XXI wieku, „Przeгляд Górnicy” nr 2.  
 KASZTELEWICZ Z., TAJDUŚ A., SŁOMKA T. 2016 - Węgiel brunatny to paliwo przyszłości – czy przeszłości? IX Międzynarodowy Kongres Górnictwa Węgla Brunatnego: Bełchatów 11-13 kwietnia 2016 .

KASZTELEWICZ Z., ZAJĄCZKOWSKI M., SIKORA M. 2014b - Charakterystyka polskiej branży węgla brunatnego w liczbach, Węgiel brunatny – szanse i zagrożenia. VIII Międzynarodowy Kongres: Bełchatów 7-9 kwietnia 2014.

KOWALCZYK M. 2014 - Przenośnik samojezdny PGOT-4500.70 w PGE GiEK S.A. Oddział KWB Turów. „Węgiel Brunatny” nr 3 (88).

TAJDUŚ A., KACZOROWSKI J., KASZTELEWICZ Z., CZAJA P., CAŁA M., BRYJA Z., ŻUK S. 2014 - Węgiel brunatny – oferta polskiej energetyki – możliwości rozwoju działalności górnictwa węgla brunatnego w Polsce w 2050 roku. Komitet Górnictwa Polskiej Akademii Nauk, Kraków 2014.

WOCKAN. 2009 - Pierwsza polska koparka KWK 910 do pracy w utworach trudno urabialnych, „Górnictwo i Geoinżynieria” z. 2.

Artykuł wpłynął do redakcji październik 2017  
 Artykuł akceptowano do druku 16.10.2017

