

CENTRUM CZYSTYCH TECHNOLOGII WĘGLOWYCH

CLEAN COAL TECHNOLOGY CENTRE



... nowe możliwości
... new opportunities

3

WĘGIEL, ALE JAKI?Rozmowa z prof. dr hab. inż.
Józefem Dubińskim**COAL, BUT WHAT KIND?**Interview with Prof. Dr. Sc. Eng.
Józef Dubiński

11

**JAKOŚĆ WĘGLA - KLUCZ DO
ROZWOJU CZYSTYCH
TECHNOLOGII WĘGLOWYCH**ZAKŁAD OCENY
JAKOŚCI PALIW STAŁYCH
**COAL QUALITY - THE KEY TO
THE DEVELOPMENT OF CLEAN
COAL TECHNOLOGIES**
DEPARTMENT OF SOLID
FUELS QUALITY ASSESSMENT

22

**MODELOWANIE
I TECHNOLOGIE
INFORMATYCZNE
W SŁUŻBIE CTW**
**MODELLING
AND INFORMATION
TECHNOLOGIES
IN THE SERVICE OF THE CCT**

5

**NOWE MOŻLIWOŚCI
DLA PRZEMYSŁU**LABORATORIUM INSTALACJI
DOŚWIADCZALNYCH**NEW POSSIBILITIES FOR
THE INDUSTRY**LABORATORY
OF EXPERIMENTAL
INSTALLATIONS

14

**MAMY NOWOCZESNĄ BAZĘ,
TERAZ CZAS NA POMYSŁY**Rozmowa z prof. dr hab. inż.
Janem Wachowiczem**WE HAVE A MODERN BASE,
NOW IS THE TIME FOR IDEAS**Interview with Prof. Dr. Sc. Eng.
Jan Wachowicz

23

**CCTW - INNOWACYJNE
MIEJSCA PRACY**
**CCTC - INNOVATIVE
WORKPLACES**

7

**LABORATORIUM
ZAAWANSOWANYCH
TECHNOLOGII****ENERGETYCZNYCH**
**LABORATORY OF ADVANCED
ENERGY TECHNOLOGIES**

16

**NOWY WYMIAR BADAŃ
STANU ŚRODOWISKA**ZAKŁAD MONITORINGU
ŚRODOWISKA**NEW DIMENSION OF
THE ENVIRONMENT****STATE RESEARCH**
DEPARTMENT OF ENVIRONMENT
ENGINEERING

24

**CENTRUM CZYSTYCH
TECHNOLOGII WĘGLOWYCH**
- SILNY ATUT ICHPW
CLEAN COAL TECHNOLOGY
CENTRE - ICHPW'S MAJOR
ADVANTAGE

8

TAKIE CENTRUM**BYŁO POTRZEBNE**Rozmowa z prof. dr hab. inż.
Krystyną Czaplicką**THERE WAS A NEED
FOR SUCH A CENTRE**Interview with Prof. Dr. Sc. Eng.
Krystyna Czaplicka

19

**BADANIA POTRZEBNE
PRZEMYSŁOWI**Rozmowa z prof. dr hab. inż.
Krzysztofem Stańczykiem**RESEARCHES NEEDED
FOR THE INDUSTRY**Interview with Prof. Dr. Sc. Eng.
Krzysztof Stańczyk

25

BUDYNEK ICHPW
THE ICHPW BUILDING

10

BUDYNEK CCTW**THE CCTC BUILDING**

21

**NOWOCZESNA GEOLOGIA
WSPIERA CTW**ZAKRES DZIAŁAŃ
LABORATORIUM GEOLOGII
ZŁOŻOWEJ I SKŁADOWANIA CO₂**MODERN GEOLOGY
SUPPORTS CCT**ACTIVITY RANGE OF
THE LABORATORY OF DEPOSIT
GEOLOGY AND CO₂ STORAGE

26

CCTW
- CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA
W ZABRZU
CCTW
- TECHNOLOGICAL PART
IN ZABRZE

WĘGIEL, ALE JAKI?

Rozmowa z prof. dr hab. inż. Józefem Dubińskim, Przewodniczącym Rady Naukowej GIG
COAL, BUT WHAT KIND?

Interview with Prof. Dr. Sc. Eng. Józef Dubiński,
 Chairperson of the Scientific Council Central Mining Institute (GIG)

Czy w perspektywie polityki europejskiej węgiel ma jeszcze szansę bytu w gospodarce? Jak ocenia Pan jego perspektywy?

Węgiel był i jest nadal podstawowym surowcem energetycznym na świecie, szczególnie w zakresie produkcji energii elektrycznej. Prognozy światowe są takie, że czołowi producenci węgla: Chiny, USA, Indie, Australia, Indonezja i szereg innych krajów górniczych wcale nie zamierzają ograniczać wydobywania i wykorzystywania węgla, a wręcz będą zwiększać jego produkcję. Dla Polski węgiel jest podstawowym nośnikiem energii i głównym paliwem dla wytwarzania energii elektrycznej. Ważnym czynnikiem jest to, że nasz kraj posiada nadal znaczące zasoby węgla kamiennego i brunatnego. Przy racjonalnym gospodarowaniu wystarczy ich jeszcze na wiele dziesięcioleci. Uważam, że jest naszym obywatelskim obowiązkiem wykorzystać to narodowe dobro w pełni, z pożytkiem dla kraju i jego mieszkańców.

Polityka energetyczno-klimatyczna Unii Europejskiej stawia węgiel w trudnej sytuacji z uwagi na jego emisyjność w procesie spalania. Preferowane są inne nośniki energii, w tym szczególnie odnawialne źródła energii. Zatem stwarza to nowe, wielkie wyzwania przed węglem. Kluczem jest tutaj wyraźne obniżenie emisji gazowej, szczególnie CO₂. Dlatego też w Polsce, tak samo jak w świecie, należy mówić o gospodarce niskoemisyjnej a nie o niskowęglowej i to jest prawidłowe podejście. Patrząc na Polskę - węgiel i oparta na nim energetyka to dzisiaj tysiące bezpośrednich miejsc pracy, to również gwarancja stabilnych dostaw energii elektrycznej i ciepła. Mając własne paliwo węglowe, pozwalające produkować po konkurencyjnych kosztach energię elektryczną i ciepłą, to jakie mamy budować elektrownie? Natomiast rzeczywistym priorytetem, który wszyscy powinni popierać musi być poprawa efektywności energetycznej, skutkująca funkcjonowaniem w naszym kraju niskoemisyjnej energetyki. Trzeba pamiętać, że polska elektroenergetyka posiada znaczne możliwości redukcji emisji CO₂. Poprawa sprawności wytwarzania o 10% spowoduje, że emisja CO₂ zmniejszy się o blisko 20%. Tak więc budując nowoczesne elektrownie węglowe o wysokiej sprawności i modernizując starsze, będziemy mogli realizować postulat gospodarki niskoemisyjnej, tym samym ograniczając emisję CO₂ i stwarzając perspektywę dalszego korzystania z naszego bogactwa narodowego.

Dla polskiej gospodarki opartej na węglu ważne jest by pokazać i udowodnić, że węgiel dzięki czystym technologiom węglowym może być źródłem niskoemisyjnej energii. Ponadto uważam, że czyste technologie węglowe są potrzebne nie tylko Polsce, ale także innym krajom UE, bowiem jest ona czołowym w skali światowej konsumentem paliwa węglowego.

Czy stąd wziął się pomysł na rozwijanie prac w kierunku czystych technologii węglowych?

Nie wyobrażam sobie, żeby Instytut taki jak nasz, powołany przecież po to by służyć górnictwu wsparciem naukowym i zapleczem badawczym nie włączył się w ten nurt najważniejszych dzisiaj problemów gospodarczych. Dla współczesnego, zrównoważonego górnictwa problemem tak samo ważnym jak bezpieczeństwo pracy są wyzwania



prof. dr hab. inż.
 Józef Dubiński
 Przewodniczący Rady
 Naukowej GIG

Prof. Dr. Sc. Eng.
 Józef Dubiński, Chairperson
 of the Scientific Council
 Central Mining Institute

Does, in the perspective of the European policy, coal may still exist in the economy? How do you assess its prospects?

Coal was and still is the primary energy raw material in the world, especially in terms of electricity production. The world forecasts are that the leading coal producers: China, the USA, India, Australia, Indonesia and a number of other mining countries do not intend to limit the extraction and the usage of coal; what is more, they will increase its production. In case of Poland, coal is the primary energy carrier and the main fuel for the electricity generation. An important factor is the fact that our country still has significant resources of both hard bituminous and lignite coal. If rationally managed, there is enough coal for many decades. I think that it is our civic duty to fully utilize national goods, for the benefit of the country and its people.

The European Union energy and climate policy causes the difficult situation of coal due to its emissivity in the combustion process. Other energy carriers are preferred, especially renewable energy sources. Therefore, this creates a new, big challenge to coal. The key is a clear reduction of gas emission, especially of the CO₂. Therefore, in Poland, as well as in the world, the low gas emission economy instead of low carbon economy should be promoted as the appropriate approach. Regarding Poland - coal and power engineering based on it, currently provide directly thousands of jobs, they constitute also a guarantee of stable electricity and thermal supply. Having our own carbon fuel to produce electric and thermal energy at a competitive cost, what kind of power plants should we build? However, the real priority, which we all should support, must be improving energy efficiency, resulting in the functioning of the low gas emission energetics in our country. It should be remembered that Polish power system engineering has considerable opportunities for reduction of the CO₂ emission. Improving the efficiency of production by 10% will cause the reduction of the CO₂ emission by nearly 20%. Therefore, by building up modern coal plants with high efficiency and modernising older ones, we will be able to implement the idea of a low gas emission economy, thus reducing the CO₂ emission and creating further prospects for utilizing our national resources.

In case of Polish coal-based economy, it is important to show and prove that coal, thanks to the clean coal technologies, can be a source of low gas emission energy. In addition, I believe that clean coal technologies are necessary not only in Poland but also in other EU countries, because the EU is the leading global consumer of coal fuel.

Was this the origin of the idea of work development in the direction of clean coal technologies?

I could not imagine the Institute such as ours, appointed, after all, in order to serve the mining industry by the scientific support and research facilities, may not be involved in the major current economic problems. In case of the modern, sustainable mining, the ideas as important as safety at work are environmental challenges, whose effective facing is a prerequisite for public acceptance of mining activities. Researches in this crucial direction are taken, in a wide range of diverse





środowiskowe, których skuteczne rozwiązywanie jest warunkiem niezbędnym dla społecznej akceptacji działalności górniczej. Prace badawcze w tym kluczowym kierunku realizują, w szerokim zakresie różnorodnych problemów, specjalistyczne zakłady GIG. Do nich, chociaż bezpośrednio w mniejszym stopniu związanym z samym górnictwem, należy problem przyjaznego dla środowiska stosowania paliwa węglowego w różnych sektorach gospodarki, a szczególnie w elektroenergetyce. Z nim wiąże się bowiem emisja do atmosfery dwutlenku węgla oraz innych gazów i pyłów. Stąd rozwój czystych technologii węglowych, które będą powyższą emisję ograniczały jest kluczem dla przyszłości węgla i jednym z priorytetowych obszarów badawczych w Instytucie.

W tym celu właśnie zrealizowany został duży projekt infrastrukturalny w zakresie budowy Centrum Czystych Technologii Węglowych. Prace jakie będą prowadzone w tym Centrum wpisują się w światowy nurt innowacyjnych badań nad przyjaznymi dla środowiska technologiami stosowania węgla. Wiążemy z Centrum duże nadzieje, będąc przekonani, że nowoczesne technologie energetyczno-chemiczne to podstawa przyszłego, efektywnego wykorzystania węgla wraz z istotnym obniżeniem emisji dwutlenku węgla.

To Centrum to nasz wkład do polskiej i światowej nauki oraz wielka szansa na funkcjonowanie w naszym kraju nowoczesnego ośrodka badawczego i szkoleniowego specjalistycznych kadr inżynierskich dla nowych technologii karboenergetycznych i karbochemicznych. To gwarancja efektywnego wykorzystania polskiego bogactwa jakim jest węgiel kamienny i brunatny.

issues, by specialized departments of the Central Mining Institute (GIG). It is in their scope, although directly in a lesser extent related to the mining industry itself, to take up the idea of the environment-friendly coal fuel using in various sectors of the economy and especially in power system engineering. It is because the emission of carbon dioxide into the atmosphere as well as other gases and dusts is related to them. Hence, the development of clean coal technologies that will reduce the above mentioned emissions is the key for the future of coal and one of the priority research areas of the Institute.

For this purpose, a large infrastructure project for Clean Coal Technology Centre has just been realized. Works which will be carried out in that Centre constitute the part of the worldwide innovation trend of research on environment-friendly technologies of coal usage. We have high hopes for that Centre, being convinced that the modern energetic-chemical technologies are the base of future, effective usage of coal along with significant reduction of emitting carbon dioxide.

This Centre is our contribution to Polish and world science and a big prospect to functioning in our country of a modern research and training centre of specialised engineering personnel for new carboenergetic and carbochemical technologies. This is the guarantee of effective usage of Polish natural resources - hard bituminous and lignite coal.

Pokój chromatografii jonowej

Ion Chromatography Room



Pokój ciągłej analizy przepływowej

Continuous Flow Analysis Room



NOWE MOŻLIWOŚCI DLA PRZEMYSŁU LABORATORIUM INSTALACJI DOŚWIADCZALNYCH NEW POSSIBILITIES FOR THE INDUSTRY LABORATORY OF EXPERIMENTAL INSTALLATIONS

Zakres działalności Laboratorium obejmuje prowadzenie prac badawczo-rozwojowych w zakresie perspektywicznych technologii chemicznego przetwórstwa węgla, a w szczególności:

- procesu podziemnego zgazowania węgla - ciśnieniowego oraz beciśnieniowego, ukierunkowanych na uzyskiwanie gazów syntezowych o wysokiej zawartości wodoru oraz gazów do zastosowań energetycznych,
- ciśnieniowego, fluidalnego zgazowania paliw stałych w warunkach powierzchniowych,
- procesu bezpośredniego upłynniania węgla ukierunkowanego na wytwarzanie paliw silnikowych oraz surowców chemicznych,
- rozdziału i oczyszczania gazów z procesów zgazowania z wykorzystaniem technik membranowych oraz metod adsorpcyjnych (adsorpcja zmieniociśnieniowa - PSA),
- separacji ditlenku węgla z gazów procesowych,
- wykorzystania gazów z procesów zgazowania w instalacji silnika gazowego.

Do kluczowych instalacji badawczych Laboratorium należą:

- stanowisko do ciśnieniowej symulacji procesu podziemnego zgazowania węgla w warunkach powierzchniowych, umożliwiające prowadzenie prób zgazowania przy maksymalnym ciśnieniu 5MPa i w temperaturach do 1600°C, przy maksymalnej długości złoża 3,5 m,
- stanowisko do beciśnieniowej symulacji procesu podziemnego zgazowania węgla przy maksymalnych temperaturach 1600°C i długości złoża 7 m,
- podziemny poligon doświadczalny do prowadzenia prób podziemnego zgazowania węgla w złożu naturalnym KD Barbara w Mikołowie, wyposażony w kompleksową infrastrukturę do zasilania procesu zgazowania w czynniki zgazowujące oraz układ odbioru, oczyszczania i utylizacji gazu procesowego,
- instalacja do badań zgazowania węgla w złożu fluidalnym przy ciśnieniu maksymalnym 5 MPa, z zastosowaniem różnych czynników zgazowujących (tlen, powietrze, para wodna, dwutlenek węgla),
- instalacja upłynniania węgla metodą bezpośredniego uwodornienia przy ciśnieniu 20 MPa i temperaturze 450°C, o nominalnej wydajności 1 kg węgla/godz.,

Activities of the Laboratory include conducting research and development works in prospective technology of chemical coal processing, and in particular:

- the process of underground pressure or non-pressure coal gasification aimed at getting synthesis gases with a high content of hydrogen and of gases for power use,
- the pressure, fluidized gasification of solid fuels in surface conditions,
- the direct coal liquefaction process aimed at the production of engine fuels and chemical raw materials,
- the division and the purification of gas from gasification processes using membrane techniques and methods of adsorption (pressure swing adsorption - PSA),
- the separation of carbon dioxide from the process gases,
- the use of gases from gasification processes in gas engine installation.

Key Laboratory research installations include:

- a post for underground pressure coal gasification process simulation in surface conditions, enabling pressure gasification testing at the max. pressure of 5MPa and at temperatures up to 1600°C, the maximum length of the deposits being 3.5 m,
- a post for underground, non-pressure coal gasification process simulation with max. temperatures of 1600°C and a length of deposit being 7 m,
- an underground testing ground to carry out tests of underground coal gasification in the natural deposit of KD Barbara in Mikołów, equipped with a complex infrastructure to supply the gasification process in gasifying agents and in the layout of the reception, cleaning and utilisation of gas process,
- installation for testing coal gasification in fluidized deposit with a maximum pressure of 5 MPa, using various gasifying factors (oxygen, air, steam, carbon dioxide),
- installation of coal liquefaction by direct hydrogenation



Instalacja do ciśnieniowej symulacji procesu podziemnego zgazowania węgla

Installation for pressure simulation of underground coal gasification process



- instalacje autoklawów ciśnieniowych do badań wstępnych i kinetycznych procesów uwodornienia,
- moduł separacji i oczyszczania gazu procesowego umożliwiające badania przydatności sorbentów fizycznych i chemicznych do selektywnego usuwania zanieczyszczeń z gazu surowego, w tym wychwyty ditlenku węgla,
- instalacja do separacji gazów metodą adsorpcji zmiennociśnieniowej - PSA (ang. Pressure Swing Adsorption),
- instalacja do separacji gazów z wykorzystaniem procesów membranowych.

Do obiektów pomocniczych wymieniowych instalacji badawczych należą:

- laboratorium analityczne umożliwiające prowadzenie kontroli jakościowo-ilościowej produktów głównych oraz ubocznych wyposażone w chromatograf gazowy Agilent 7890A sprzężony ze spektrometrem masowym, detektorami FID, NPD oraz przystawką headspace do analizy fazy nadpowierzchniowej oraz chromatograf gazowy Agilent 3000A,
- węzeł mielenia, przesiewania oraz przygotowania mieszanek węglowych dla stanowisk Laboratorium zużywających paliwa węglowe, w skład którego wchodzi kruszarki szczękowe, młynek udarowy oraz przesiewacz sitowy.

tion method at a pressure of 20 MPa and a temperature of 450°C, with a nominal capacity of 1 kg of coal/h,

- installation of pressure autoclaves for preliminary tests and kinetic hydrogenation processes,
- separation and purification of process gas module to test the suitability of physical and chemical sorbents for selective removal of impurities from the raw gas, including carbon dioxide uptake,
- installation for the separation of gases with the Pressure Swing Adsorption method (called PSA),
- gas separation installation with the use of membrane processes.

Ancillary facilities of the given research installations include:

- analytical laboratory to conduct quality-quantity control of the main and side products, equipped with Agilent 7890A gas chromatograph coupled with a mass spectrometer, the FID and NPD detectors, as well as with a headspace adapter to above-surface phase analysis and Agilent 3000 gas chromatograph,
- milling, sieving and carbon mixtures preparation nodes for carbon fuel-consuming Laboratory posts, consisting of jaw crushers, impact mill and sieve sifter.



Instalacja do separacji gazów metodą adsorpcji zmiennociśnieniowej (PSA)

Installation for Pressure swing adsorption gases separation

LABORATORIUM ZAAWANSOWANYCH TECHNOLOGII ENERGETYCZNYCH

LABORATORY OF ADVANCED ENERGY TECHNOLOGIES

Zakres prac badawczych prowadzonych w Laboratorium Zaawansowanych Technologii Energetycznych Zakładu Oszczędności Energii i Ochrony Powietrza obejmuje:

- badania otrzymywania nowego, przyjaznego środowisku nośnika energii - wodoru, na drodze zgazowania i współgazowania paliw stałych, w tym węgla/biomasy/odpadów,
- badania reakcji chemicznych i trwałości termicznej substancji (w tym wyznaczania parametrów kinetycznych),
- wyznaczanie temperatury przemian fazowych ciał stałych i towarzyszących temu efektów cieplnych,
- badania sorbentów ditlenku węgla,
- badania zastosowania metali i tlenków metali w pętlach chemicznych.

Do tego celu wykorzystana zostanie aparatura analityczno-badawcza pracowni analizy termicznej, laboratoryjna instalacja z reaktorem ze złożem stałym oraz wielkolaboratoryjna instalacja z reaktorem ze złożem przesuwalnym o objętości 10 dm³ do badania procesów zgazowania paliw stałych w temperaturze do 1300°C i pod maksymalnym ciśnieniem 3 MPa. Wyposażenie pracowni analizy termicznej obejmuje analizator termiczny SDT Q600 i skaningowy kalorymetr różnicowy Q2000, ciśnieniowy analizator termogravimetryczny wraz z kwadrupolowym spektrometrem masowym, analizator TPR/TPO/TPD, spektrometr transmisyjny z transformacją Fouriera oraz chromatograf gazowy Agilent 3000A. Kompleksowe wyposażenie pracowni umożliwi prowadzenie prac badawczych zarówno w zakresie kinetyki reakcji zgazowania paliw stałych (węgiel/biomasa/odpady) z wykorzystaniem ciśnieniowego analizatora termogravimetrycznego, jak i katalitycznego procesu zgazowania paliwa z wykorzystaniem opracowanych i dostępnych na rynku katalizatorów procesu zgazowania. Ponadto będą badane procesy wytwarzania, wydzielania i magazynowania wodoru. Szczególny nacisk kładziony będzie na badania układów typu redoks metal i jego tlenki, co ma szczególne znaczenie w świetle rozwoju szeroko rozumianej gospodarki wodorowej. Optymalizacja warunków prowadzenia procesów redoks będzie miała istotny wkład w rozwijany w GIG obszar związany z badaniami nad odwracalnym, chemicznym procesem bezpiecznego wytwarzania i magazynowania wodoru. Badania podstawowe w skali laboratoryjnej pozwolą w przyszłości na zwiększenie skali i opracowanie założeń dla technologii procesu bezpiecznego otrzymywania i magazynowania wodoru w odwracalnym procesie chemicznym. Prowadzone będą też badania efektywnych sorbentów CO₂ powstającego w procesach przetwórstwa węgla, co wpisuje się w światowe badania zmierzające do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do atmosfery.

The scope of the research in the Laboratory of Advanced Energy Technologies of the Department of Energy Saving and Air Protection will cover:

- a study of the new, environment-friendly energy carrier-hydrogen, through gasification and co-gasification of solid fuels, including carbon/biomass/waste,
- a study of chemical reactions and thermal stability of substances (including the determination of kinetic parameters),
- determination of phase changes temperature of solid substances and thermal effects accompanying them,
- a study of carbon dioxide sorbents
- research on the application of metals and metal oxides in chemical looping.

Research and analytical equipment of thermal analysis laboratory, laboratory installation with solid deposit reactor and large-scale laboratory installation with sliding deposit reactor of a volume of 10 dm³ to test solid fuel gasification processes at temperatures of up to 1300°C and under maximum pressure of 3 MPa, will be used for this purpose. Thermal analysis lab equipment includes SDT Q600 thermal analyser and Q2000 differential scanning calorimeter, pressure thermo-gravimetric analyser along with quadrupole mass spectrometer, TPR/TPD/TPO analyser, the transmission spectrometer with Fourier transformation and Agilent 3000A gas chromatograph. Complex workshop equipment will make it possible to conduct research on the gasification reaction kinetics of solid fuels (coal/biomass/wastes) using the pressure thermo-gravimetric analyser as well as catalytic fuel gasification process using catalysts of gasification process elaborated and available on the market. Moreover, the hydrogen creation, release and storage processes will be tested. Particular emphasis will be on the study of metal and its oxides redox-type systems, which is of particular importance in the light of the development of broader hydrogen economy. Optimization of conditions for conducting redox processes will have an important contribution to the development in the area of the Institute's research of reversible, chemical process of safe hydrogen creation and storage. Basic research in laboratory scale will enable in the future to increase the scale and the elaboration of assumptions for the technology of safe hydrogen creation and storage process in a reversible chemical process. Research will also be carried out on CO₂ effective sorbents in coal processing processes, which is part of the global research efforts to reduce greenhouse gas emissions into the atmosphere.



Wysokociśnieniowy analizator termogravimetryczny z kwadrupolowym spektrometrem masowym

High pressure thermogravimetric analyser with quadrupole mass spectrometer

TAKIE CENTRUM BYŁO POTRZEBNE

Rozmowa z prof. dr hab. inż. Krystyną Czaplicką,
Z-cą Naczelnego Dyrektora GIG ds. Badań i Rozwoju

THERE WAS A NEED FOR SUCH A CENTRE

Interview with Prof. Dr. Sc. Eng. Krystyna Czaplicka,
Deputy General Director for Research and Development
of the Central Mining Institute (GIG)

Jaka jest historia budowy CCTW? Skąd pomysł na zaangażowanie się w tak duży projekt infrastrukturalny?

Historia budowy CCTW to jednocześnie historia przywracania pracom naukowym i badawczo-rozwojowym w Polsce właściwej rangi. Potrzeba posiadania dużej infrastruktury jest oczywista. Jeżeli chcemy być konkurencyjni na rynku usług naukowych i badawczo-rozwojowych musimy dysponować nie tylko dobrymi kadrą, ale również narzędziami, przy pomocy których ta kadra będzie mogła wykonywać oryginalne i interesujące dla różnych odbiorców prace badawcze. Nie bez znaczenia było również to, że tzw. „duże infrastruktury badawcze” są silnie wspierane w UE. Zarówno w ramach funduszy strukturalnych i spójności, jak i w ramach środków przeznaczanych w UE na badania i rozwój (zwłaszcza w ramach programów ramowych UE).

Początek prac, których wynikiem jest budowa CCTW, sięga 2007 roku. Główny Instytut Górniczy oraz Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla zadeklarowały budowę dużej infrastruktury badawczej w trybie naboru propozycji projektów indywidualnych (tryb pozakonkursowy). Złożono propozycję budowy Centrum Badań Energo-Chemicznego Wykorzystania Węgla, jako jednej z inwestycji w infrastrukturę sfery B+R o strategicznym znaczeniu dla realizacji Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka i dla gospodarki kraju. W 2008 r. nazwa została zmieniona na Centrum Czystych Technologii Węglowych. Lata 2007 i 2008 to okres uzasadniania potrzeb i wykazywania możliwości realizacji takiego projektu, tj. okres wykonania wielu prac wstępnych i przygotowawczych do inwestycji zarówno w części czysto technicznej, finansowej, organizacyjnej, ale również w części naukowej, czyli uzasadniającej potrzebę dofinansowania tej inwestycji, w tym prac dotyczących sformalizowania zasad współpracy GIG i IChPW, pozostających niezależnymi od siebie instytucjami. Umowa o dofinansowanie Projektu pt.: „Centrum Czystych Technologii Węglowych”, realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, lata 2007-2013, Priorytet 2. Infrastruktura sfery B+R, działanie 2.1 Rozwój ośrodków o wysokim potencjale badawczym, została zawarta z MNiSW we wrześniu 2009 r. Pierwotny termin zakończenia inwestycji: wrzesień 2012 r. został przesunięty na czerwiec 2013 r.

Należy też wspomnieć o tym, że tak duży projekt inwestycyjny, finansowany ze środków europejskich, był oficjalnie zaakceptowany przez Komisję Europejską.

Jakie były największe trudności w czasie realizacji projektu?

W ostatecznej wersji Projekt składa się z trzech elementów - części laboratoryjnej w Katowicach, w której prowadzone będą badania, mające na celu opracowanie koncepcji rozwoju technologii oraz dwóch części technologicznych. Badania realizowane w częściach technologicznych mają na celu przybliżenie fazy komercjalizacji technologii, między innymi: w Mikołowie procesu podziemnego zgazowania węgla, w Zabrze zgazowania naziemnego.



prof. dr hab. inż.
Krystyna Czaplicka
Z-cą Naczelnego Dyrektora
GIG ds. Badań i Rozwoju

Prof. Dr. Sc. Eng.
Krystyna Czaplicka
Deputy General Director for
Research and Development
of the Central Mining
Institute (GIG)

What is the history of the CCTC project? How did you come across the idea of getting involved in such a large infrastructure project?

The history of the CCTC project is at the same time the history of restoring the proper rank to scientific as well as research and development works in Poland. The need for having a large infrastructure is evident. If we want to be competitive in the market of scientific research and development services, we need to have not only good human resources, but also tools, using which the staff will be able to carry out original and interesting researches for different audiences. It was also not without significance that the so-called "big research infrastructures" are strongly supported in the EU, both within the framework of the structural funds and cohesion policy, and in the framework of the EU funding for research and development (particularly in the framework of the EU framework programmes).

The beginning of the works, whose goal is to set up the CCTC, dates back to 2007. The Central Mining Institute and the Institute for Chemical Processing of Coal declared the creation of the large research infrastructure in the non-competition mode of individual project proposals. The proposal of the creation of the Centre for Energy-Chemical Use of Coal Research, as one of the investments in the R+D sector with the infrastructure of strategic importance to the implementation of the Innovative Economy Operational Programme and for the country's economy, has been submitted. In 2008, the name was changed to the Clean Coal Technology Centre. The years 2007 and 2008 are the period of justifying the needs and demonstrating the possibility to realize such a project, i.e. the period for implementing many preliminary and preparatory works to the investment both in the purely technical, financial, organizational, but also in the scientific part, that is justifying the need to spend more funds for this investment, including works aimed at formalizing the cooperation between the Central Mining Institute (GIG) and the Institute for Chemical Processing of Coal (IChPW) which are independent institutes. The contract for the project entitled: "Clean Coal Technology Centre", carried out within the framework of the Innovative Economy Operational Programme, for the period 2007-2013, Priority 2. Infrastructure of the R+D sector, action 2.1 Development of high potential research centres was concluded with the Polish Ministry of Science and Higher Education in September 2009. The original completion date of investment: September 2012 has been postponed to June 2013.

It should also be mentioned that such a large investment project, financed by European funds, was officially approved by the European Commission.

What were the greatest difficulties during the implementation of the project?

The final version of the Project consists of three components - laboratory part in Katowice, in which the research will be carried out, aimed at the elaboration of the concept of technology development, and the two technological parts. Researches in the technological parts are designed to bring technology closer to the commercialization phase, inter alia: the underground coal gasification process in





Podział infrastruktury badawczej stwarzał określone trudności na etapie projektowania i budowy instalacji stanowiących wyposażenie części technologicznych Centrum. Po pierwsze, pomimo różnic w realizacji procesu, obie technologie mają elementy o dużym stopniu podobieństwa (np. oczyszczanie i wykorzystanie gazu). Dlatego dążono do budowy stanowisk, z których wyniki badań mogą być zastosowane w obu przypadkach, a więc instalacje muszą się charakteryzować dużą elastycznością i szerokim zakresem możliwości badawczych. Po drugie, większość zastosowanych rozwiązań aparaturowych stanowią prototypy, co powoduje konieczność indywidualnego podejścia zarówno w fazie projektowania jak i budowy. Z powyższych względów proces tworzenia instalacji był niestandardowy i wymagał ciągłej i ścisłej współpracy zespołów badawczych i projektowych.

W trakcie realizacji Projektu wprowadzono wiele zmian w stosunku do założeń pierwotnych. Polegały one na udoskonalaniu aparatury, co wynikało z uwzględniania wyników i doświadczeń z prowadzonych w obu Instytutach badań, a także z potrzeby uwzględniania postępu nauki i techniki. Uwzględniając również skalę instalacji (większa niż laboratoryjna, mniejsza niż przemysłowa), znalezienie optymalnych rozwiązań technicznych stanowiło duże wyzwanie dla zespołu realizującego Projekt.

W czym widzi Pani Profesor główną siłę CCTW?

Główna siła to skoncentrowanie w jednym miejscu wielu kompatybilnych stanowisk badawczych, pozwalających rzeczywiście kompleksowo „rozpracować” wiele technologii z zakresu czystych technologii węglowych. Oczywiście nie wszystkie i nie ukrywamy tego. Siła CCTW leży też w fakcie, że jest to projekt realizowany przez konsorcjum dwóch instytucji, co wzmacnia w nas umiejętność współpracy zewnętrznej. Otwieramy się na inne instytucje i to dosłownie, gdyż zakładamy, że z naszych stanowisk badawczych będą korzystać naukowcy z innych ośrodków krajowych i zagranicznych, także studenci. Z pewnością sprzyja to dalszemu zwiększaniu współpracy międzynarodowej. Będzie to z korzyścią dla rozwoju naszego Instytutu i jego kadr. Pojęcie czystych technologii węglowych jest dość szerokie, a to oznacza, że nie jesteśmy monotematyczni. W tym także tkwi siła CCTW.

Mikołów, the ground gasification in Zabrze.

The division of research infrastructure caused certain difficulties at the stage of design and construction of installations which are part of the technological equipment of the Centre. First, in spite of the differences in the implementation process, both technologies have to a large extent elements of great similarity level (e.g. purification and usage of gas). The aim was therefore to create positions, from which research results can be applied in both cases, so installations must have great flexibility and a wide range of research opportunities. Secondly, most of the implemented equipment solutions are prototypes, resulting in the need for individual approach both in the design and construction phases. For the above reasons the process of creating the installation was customized and required constant and close collaboration of the design and research teams.

In the course of the implementation of the Project, many changes in relation to the original objectives were introduced. These were: improving apparatus, which stemmed from taking into account the results and experience of both Research Institutes, as well as from the need to take into account the progress of science and technology. Taking into account also the scale of installation (greater than laboratory, less than industrial), finding the optimal technical solutions was a major challenge for the team implementing the Project.

What is, according to you, the main potential of the CCTC?

The main potential is concentrating in one place many compatible research positions, to actually fully "work out" many technologies from the scope of the clean coal technology. Of course not all and we do not hide it. The strength of the CCTC lies in the fact that it is a project implemented by consortium of two institutions, which reinforces in us the ability of external cooperation. We are literally open to other institutions, because we assume that from our research posts will benefit scientists from other domestic and foreign centres, as well as students. Certainly, it favours further strengthening of international cooperation. It will be for the benefit of the development of our Institute and its personnel. The concept of clean coal technologies is quite broad, and that means we are not monothematic. In this the strength of the CCTC lies.

BUDYNEK CCTW ZOSTAŁ ZAPROJEKTOWANY JAKO NOWOCZESNY ARCHITEKTONICZNIE I TECHNOLOGICZNIE ZAAWANSOWANY OBIEKT

THE CCTC BUILDING WAS DESIGNED AS A MODERN, ARCHITECTURALLY AND TECHNOLOGICALLY ADVANCED FACILITY

Powierzchnia użytkowa netto Net usable floor area	4 611,09 m ²
Powierzchnia całkowita Total area	5 562,49 m ²
Powierzchnia zabudowy Building area	1 137,54 m ²
Kubatura Cubic capacity	23 012,53 m ³

Długość budynku Building length	33,33 m
Szerokość budynku Building width	33,33 m
Wysokość budynku Building height	24,10 m

Do wykończenia elewacji zewnętrznej została wykorzystana ekologiczna cegła klinkierowa z LW BOGDANKA.

W budynku wykorzystana została instalacja BMS (Building Management Systems czyli tzw. inteligentny budynek), która pozwala na utrzymanie optymalnych dla człowieka parametrów pracy urządzeń wentylacji, digestoriów, klimatyzacji i innych urządzeń.

14.12.2012 roku uzyskano pozwolenie na użytkowanie budynku laboratoriów wydane przez Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Katowicach co umożliwiło pełne zagospodarowanie budynku w urządzenia i aparaturę badawczą i eksploatację obiektu.

Sala konferencyjna CCTW wyposażona jest w nowoczesny system audiowizualny umożliwiający przeprowadzanie profesjonalnych wideokonferencji, z możliwością ich nagrywania i jednoczesnego publikowania na stronie internetowej.

Budynek wyposażony jest system oprogramowania wspomagający prace laboratoriów klasy LIMS (Laboratory Information Management System) firmy CSMS, który pozwala na:

- większą automatyzację pracy laboratoriów zgodnie z wymaganiami systemów zapewnienia jakości,
- szybki dostęp do danych archiwalnych,
- poprawę jakości pomiarów,
- usprawnienie zarządzania zasobami ludzkimi, sprzętowymi i materiałowymi.

Centrum obliczeniowe CCTW to zaawansowany system oparty na serwerach IBM. Zasoby dyskowe dla tych serwerów zawierają będą wydajną macierz dyskową EMC, zapewniającą przestrzeń na poziomie 20 TB i połączoną bardzo szybkim łączem 8Gbps. Umożliwia to skonfigurowanie wydajnego i stabilnego rozwiązania dla szerokiej gamy systemów operacyjnych i oprogramowania oraz elastycznego zarządzania zasobami centrum.

The ecological clinker brick from LW BOGDANKA was used to complete the outer elevation.

The building uses the BMS installation (Building Management Systems, so called intelligent building) that allows one to maintain optimal, for a human being, conditions while using ventilation, fume hoods, air conditioning and other equipment.

On 14.12.2012 the permission to use the building of laboratories issued by Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego (District Inspector of Building Control) in Katowice was obtained, which enabled to totally fit out the building with equipment and research apparatus as well as to use the facility.

The CCTC conference room is equipped with modern audio-visual system for carrying out professional video conferences, with the possibility of recording and simultaneous publishing on the website.

The building is equipped with a software system to assist the work of the laboratories of the LIMS class (Laboratory Information Management System) of the CSMS company, which allows:

- greater automation of work of laboratories in accordance with the requirements of quality assurance systems
- quick access to archived data,
- improving the quality of measurements,
- improving human, hardware and material resources management.

The CCTC centre of calculation is an advanced system based on IBM servers. Disk resources for these servers will include the cost-efficient EMC disk array, providing space on the level of 20 TB and connected by very fast connection of 8Gbps. This allows one to configure an efficient and stable solution for a wide range of operating systems and software, as well as flexible management of resources of the centre.

Budynek CCTW
w Katowicach

CCTC Building
in Katowice



JAKOŚĆ WĘGLA - KLUCZ DO ROZWOJU CZYSTYCH TECHNOLOGII WĘGLOWYCH

ZAKŁAD OCENY JAKOŚCI PALIW STAŁYCH

COAL QUALITY - THE KEY TO THE DEVELOPMENT OF CLEAN COAL TECHNOLOGIES

DEPARTMENT OF SOLID FUELS QUALITY ASSESSMENT

Ocena jakości paliw jest bardzo ważna zarówno przy produkcji paliw stałych, jak i przy doborze paliwa do różnych technologii jego wykorzystania. Zakład Oceny Jakości Paliw Stałych działa nieprzerwanie od 1945 roku i wykonuje badania paliw stałych, biopaliw stałych, stałych paliw wtórnych oraz żużli i popiołów powstałych w kotłach energetycznych. O wysokiej jakości i wiarygodności wykonywanych badań świadczą certyfikaty akredytacyjne jakie ten zakład posiada: Polskiego Centrum Akredytacji, potwierdzająca spełnienie wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 (numer akredytacji: AB 069) oraz certyfikat zatwierdzenia Lloyd's Register Quality Assurance Limited potwierdzający, że system zarządzania jest zgodny z normą ISO 9001:2008 (numer certyfikatu: GDK 0003151). Dokument ten jest uznawany przez Deutscher Akkreditierungs Rat oraz National Accreditation of Certification Bodies.

Zakład wykonuje szeroki zakres analiz fizykochemicznych, analiz technicznych, analiz elementarnych i petrograficznych, analiz typu węgla i właściwości koksowniczych, wykorzystując nowoczesne wyposażenie laboratoryjne. Pozwala ono również na wyznaczanie wskaźnika emisji i współczynnika utlenialności, wyznaczanie zawartości biomasy (biodegradowalność), ocenę składu i właściwości popiołów z węgla oraz inne badania specjalistyczne. Wykonywane są tu analizy dla próbek rozjemczych w sytuacjach spornych.

We współpracy z innymi laboratoriami w Głównym Instytucie Górnictwa możemy naszym klientom zapewnić kompleksowe badania - mówi dr Leokadia Róg, kierownik Zakładu. Możemy dostosować procedury wykorzystywane w zakładach energetycznych do wymagań dotyczących sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji. Prowadzimy też szkolenia w zakresie doboru paliw do kotłów energetycznych, z uwzględnieniem wpływu czynników wynikających z jakości paliwa na proces spalania.

Pobieranie próbek paliw u producentów i odbiorców lub sprawowanie nadzoru nad pobieraniem próbek do badań laboratoryjnych (pobieranie próbek ze zwalów metodą wiercenia otworów) prowadzone jest według obowiązujących norm technicznych PN i ISO i zapewnia pełną obiektywność badań. ***Pracownicy Zakładu Oceny Jakości Paliw Stałych prowadzą też szkolenia w zakresie pobierania próbek do badań dla próbobiorców, służb obsługujących systemy poboru próbek paliw stałych, biopaliw stałych, stałych paliw wtórnych i odpadów paleniskowych oraz dozoru technicznego, obsługującego systemy nawęglania - mówi dr Leokadia Róg.***

Prowadzone są również metodyki ilościowo-jakościowych badań zwalów paliw stałych (obmiar geodezyjny, wyznaczanie ciężaru objętościowego i nasypowego), a Zakład ma wypracowane wiarygodne procedury dotyczące zasad składowania węgla oraz ustalania jego ubytków w trakcie transportu i składowania. Opracowany został też autorski program komputerowy do szacowania ubytków naturalnych. Pracownicy zapewniają doradztwo podczas projektowania i monitorowania systemów do pobierania próbek paliw stałych, biopaliw stałych, stałych paliw wtórnych z ciągów

Fuel quality evaluation is very important both for the production of solid fuels, as well as for the selection of fuels to various technologies of its use. Department of Solid Fuels Quality Assessment has worked continuously since 1945 and performs testing of solid fuels, solid biofuels, solid recycled fuel as well as slags and ashes from power boilers. High quality and reliability of the performed tests are provided by accreditation certificates of the department issued by: Polish Centre for Accreditation, confirming compliance with the requirements of standard PN-EN ISO/IEC 17025:2005 (accreditation number: AB 069) and the certificate of approval by Lloyd's Register Quality Assurance Limited confirming that the management system is compliant with ISO 9001:2008 (certificate number: GDK 0003151). This document is recognized by the Deutscher Akkreditierungs Rat and the National Accreditation of Certification Bodies.

The department carries out a wide range of physicochemical analyses, technical analyses, elementary and petrographic analyses, analyses of coal type and of coke properties using modern laboratory equipment. This equipment enables also the determination of emission indicator and oxidizability factor, the determination of biomass content (biodegradability), the assessment of the composition and properties of the ashes from coals and other specialized tests. Analyses of conciliation samples in conflict situations are carried out here.

In collaboration with other laboratories of the Central Mining Institute, we provide our customers comprehensive research - says Dr. Leokadia Róg, the head of the Department. We can adjust the procedures used in power plants to meet the needs of monitoring the scale of emission of substances falling within the scope of the commonwealth emission trading scheme. We also carry out training in the selection of fuels to power boilers, taking into account the influence of factors arising from the quality of the fuel on the combustion process.

Collecting samples of fuels at producers' and consumers' premises, or the supervision of the collection of samples for laboratory tests (sampling from sites with the method of drilling holes) are carried out according to the current technical standards PN and ISO and provide complete objectivity in research. ***Employees of the Department of Solid Fuels Quality Assessment also train in collecting samples for tests for samplers, i.e. employees operating systems of sampling of solid fuels, solid biofuels, solid recycled fuels and furnace waste as well as technical supervision of carburation systems - says Dr. Leokadia Róg.***

Quantitative-qualitative methodologies of solid fuels dumps studies (geodetic measurements, determination of volumetric and embankment weight) are also carried out, and the Department has developed reliable procedures for carbon storage policy and determining its losses during transport and storage. A computer program to estimate natural losses has been developed. Employees provide advice when designing and monitoring systems for the sampling of solid fuels, solid biofuels, solid recycled fuels from technological strings and transports. Checking automatic equipment for fuel samples collecting is carried out according to the applicable technical standards PN and ISO.





technologicznych i transportów. Sprawdzanie automa-tycznych urządzeń do pobierania próbek paliw, prowa-dzone jest według obowiązujących norm technicznych PN i ISO.

Ważnym elementem naszej działalności usługowej są szkolenia praktyczne na stanowiskach badawczych, dla pracowników laboratoriów i działów kontroli jakości - mówi dr L. Róg. **Celem szkolenia jest podniesienie umiejętności pracowników laboratoryjnych, którzy na co dzień wykonują analizy fizykochemiczne oraz tych pracowników, którzy są odpowiedzialni za ocenę jakości paliw. Szkolenie obejmuje zajęcia teoretyczne i praktyczne, przy czym ich dominującym elementem są praktyczne zajęcia w małych (maksimum dwuosobowych) grupach, na stanowiskach pomiarowych, w czasie których, uczestnicy szkolenia, wykonują analizy według akredytowanych lub nie akredytowanych (lecz praktykowanych) metod, pod nadzorem pracowników GIG. W trakcie takiego instruktażu, szkoleni pracownicy, mają okazję zapoznać się z prawidłową organizacją badań, metodami wzorcowania i sprawdzania, nowoczesnym wyposażeniem pomiarowym oraz uzyskać wyjaśnienia na postawione pytania, a także, w ramach szkolenia, mają możliwość zbadać własne próbki oraz otrzymać inne.**

An important element of our service activities are hands-on training on research stations for laboratory and quality control departments' employees, says Dr. L. Róg. The aim of the training is to raise the skills of laboratory staff who perform physical and chemical analyses on a daily basis, and of those employees who are responsible for evaluating the quality of fuels. The training includes theoretical and practical classes, with practice, in small (maximum two-people) groups, being the dominant element, on measuring posts, during which the participants of training carry out the analyses by accredited or non-accredited (but practiced) methods, under the supervision of the employees of GIG. During such courses, trained employees have the opportunity to familiarize themselves with the correct organization of research, with methods of calibration and measuring, with modern measurement equipment and to get answers on asked questions, as well as, in the framework of training, they have the opportunity to examine their own samples and receive other.

Mikroskop AXIO do oznaczania zdolności odbicia światła wityrytu i składu grup macerałów

The AXIO Microscope for determination of the reflectance of vitinite and maceral group composition



Ważnym elementem systemu kontroli jakości paliw stałych jest certyfikacja próbobiorców, która prowadzona jest w kooperacji z Jednostką Certyfikującą GIG. Ta oferta skierowana jest głównie dla osób, które ukończyły w ciągu trzech lat szkolenie dotyczące pobierania próbek, organizowane przez Zakład Oceny Jakości Paliw Stałych GIG. Przystąpienie do egzaminu razem z odpowiednią praktyką jest podstawą otrzymania certyfikatu, będącego formalnym potwierdzeniem kompetencji osób we wnioskowanym obszarze, czyli w zakresie prawidłowego poboru próbek (węgla kamiennego, węgla brunatnego, koksu i półkoksu, stałych paliw wtórnych, biopaliw stałych, odpadów paleniskowych).

Zakład ten prowadzi także szeroką działalność w zakresie wdrażania systemów zarządzania w laboratoriach badawczych według normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 oraz wdrażania i weryfikacji systemów zarządzania w obszarze poboru próbek paliw stałych, biopaliw stałych, stałych paliw wtórnych i odpadów paleniskowych, dla celów handlu uprawnieniami do emisji CO₂.

Zróznicowane wymagania odbiorców paliwa zmuszają do przeprowadzania różnorodnych badań w celu wyznaczenia specjalistycznych parametrów charakteryzujących jakość węgla. Prawidłowe, pobieranie próbek do badań jest gwarancją dokładności i wiarygodności uzyskanych wyników badań. Dlatego Zakład prowadzi walidację

An important part of the quality control system of solid fuels is the certification of samplers, which is carried out in cooperation with the Certification Body of GIG. This offer is addressed mainly to people who have completed within three years the training of sample collecting organised by the Department of Solid Fuels Quality Assessment of GIG. Taking the exam together with appropriate practice is the basis of receiving the certificate, which is a formal acknowledgement of the competence of persons in the requested area, i.e. in terms of proper sampling (hard coal, brown coal, coke and semi-coke, solid recycled fuels, solid biofuels, furnace waste).

This Department also carries out a wide range of activities in the field of implementation of management systems in research laboratories according to PN-EN ISO/IEC 17025:2005 and the implementation and verification of management systems in the field of solid fuels, solid biofuels, solid recycled fuels and furnace waste sampling for trading the emission of CO₂.

Diverse requirements of fuel buyers impose conducting a wide variety of research to determine the specific parameters characterizing the quality of coal. Correct sampling for testing is a guarantee of the accuracy and reliability of the obtained results. Therefore, the Department runs the validation (checking and setting the precision) for procedures of solid fuels, solid bio-fuels, solid recycled fuels and furnace waste sampling, used in power plants and





(sprawdzanie i wyznaczanie precyzji) dla procedur pobierania próbek paliw stałych, biopaliw stałych, stałych paliw wtórnych i odpadów paleniskowych, stosowanych w zakładach energetycznych oraz zapewnia wytwarzanie i dystrybucję próbek kontrolnych (materiałów odniesienia). Laboratorium Zakładu posiada politykę dotyczącą spójności pomiarowej (parametry jakościowe są oznaczane według procedur akredytowanych, biegłość laboratorium sprawdzana jest w badaniach międzylaboratoryjnych, a urządzenia, na których badane są wzorce, są kalibrowane i wzorcowane zewnętrznymi wzorcami firmy LECO).

W oparciu o posiadaną bazę danych o jakości polskich węgla kamiennych eksperci Zakładu pomogą przeprowadzić dobór paliw dla użytkowników, z uwzględnieniem uwarunkowań technologicznych i ekologicznych.

Nasze laboratorium uczestniczy też w przeprowadzaniu badań międzylaboratoryjnych (porównawczych) - podkreśla dr Leokadia Róg. Zakład Oceny Jakości Paliw Stałych organizuje jedną edycję badań porównawczych rocznie. Uczestnicy badań międzylaboratoryjnych otrzymują, dla każdego paliwa (węgla kamiennego, biopaliwa stałego lub stałego paliwa wtórnego), zestaw pięciu próbek przeznaczonych do analiz, a po zakończeniu badań, każdy uczestnik otrzymuje dokumentację podsumowującą daną edycję badań międzylaboratoryjnych, którą należy traktować jako samoocenę biegłości laboratorium.

enabling the production and distribution of control samples (reference materials). The Department's Laboratory has a policy related to measurement cohesion (quality parameters are determined with accredited procedures, laboratory's proficiency is checked in interlaboratory research and the equipment on which the calibration is tested, are calibrated with external patterns of the LECO company).

Basing on the database of Polish hard coals quality, the Department experts will help carry out the selection of fuels for users, taking into account technological and ecological considerations.

Our laboratory participates also in conducting inter-laboratory (comparative) research - stresses Dr. Leokadia Róg. Department of Solid Fuels Quality Assessment organizes one edition of comparative tests per year. Participants of the inter-laboratory study receive, for each fuel (hard coal, solid biofuel or solid recycled fuel), a set of five samples for analysis, and after the end of the study, each participant receives a dossier summarising the given inter-laboratory study edition, which should be treated as self-assessment of laboratory proficiency.



Automatyczny analizator Multi EA 4000 niemieckiej firmy Analytik Jena do oznaczania zawartości chloru za pomocą analizy kulometrycznej

Multi EA 4000 automatic analyser of a German Company Analytik Jena for determining the content of chlorine using coulometric analysis

MAMY NOWOCZESNĄ BAZĘ, TERAZ CZAS NA POMYSŁY

Rozmowa z prof. dr hab. inż. Janem Wachowiczem, Z-cą Naczelnego Dyrektora GIG ds. Geoinżynierii i Bezpieczeństwa Przemysłowego

WE HAVE A MODERN BASE, NOW IS THE TIME FOR IDEAS

Interview with Prof. Dr. Sc. Eng. Jan Wachowicz, Deputy General Director for Geoengineering and Industrial Security of the Central Mining Institute (GIG)

Zakończyła się budowa CCTW. Jakie są najważniejsze wyzwania badawcze CCTW w najbliższym okresie czasu?

Zgodnie z przyjętą definicją czyste technologie węglowe obejmują bardzo obszerną grupę tematów badawczych, których realizacja powinna prowadzić do opracowania nowej generacji wysokosprawnych i efektywnych technologii węglowych spełniających wymagania ochrony środowiska. Dotyczą one zatem bardzo szerokiej tematyki wydobywania węgla uwzględniającej zrównoważoną gospodarkę zasobami, ochronę powierzchni, przeróbkę węgla, jak również wykorzystanie węgla w energetyce i przetwórstwo węgla. Całej tej tematyki nie jesteśmy w stanie wypełnić w ramach aktywności badawczej oddawanej właśnie do użytkowania Centrum. Zajmujemy się natomiast zagadnieniami, w których Instytut posiada już duże osiągnięcia, znakomitych specjalistów no i pozyskaną w ramach realizacji CCTW najnowocześniejszą aparaturę badawczą. Do wyzwań badawczych Centrum niewątpliwie należy zaliczyć:

- minimalizację wpływu działalności górniczej na środowisko i infrastrukturę powierzchniową,
- zrównoważoną gospodarkę zasobami węgla kamiennego,
- badania i przygotowanie mieszanek węgla dla szczegółowych kierunków wykorzystania węgla, w tym opracowanie nowych i modernizacja istniejących technologii mechanicznej przeróbki węgla,
- technologie podziemnego zgazowania węgla wraz z metodami oczyszczania produktów zgazowania,
- współzgazowania węgla i biomasy,
- technologie otrzymywania paliw ciekłych oparciu o gaz syntezowy z podziemnego zgazowania węgla,
- gospodarcze wykorzystanie odpadów powstających podczas wydobywania i użytkowania węgla.

W wymienionej tematyce mieści się również zagadnienie ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, przede wszystkim CO₂ i CH₄.

Podejmowana przez pracowników Centrum tematyka badawcza będzie rozwijana w miarę pozyskiwania środków na badania jak i rozwoju kształconej w naszym Instytucie nowej kadry badawczej (studium doktoranckie). Przewidujemy również szeroki rozwój współpracy w zakresie CTW z innymi ośrodkami badawczymi, uczelniami i instytutami branżowymi, dla których stoi otworem aparatura badawcza i kadra CCTW.

Jaka przyszłość stoi przed zespołami badawczymi, które będą zaangażowane w prace Centrum?

Zespoły badawcze w CCTW dostają do użytkowania laboratoria badawcze, które śmiało można zaliczyć do najnowocześniejszych w Europie. Teraz czas na pomysły badawcze i inwencję w pozyskiwaniu środków na badania. Tutaj nie jest może najlepiej, gdyż od dłuższego czasu środki przeznaczone w Kraju na badania są niewystarczające i nie widać w tym zakresie jakiejś radykalnej poprawy. Również dystrybucja tych środków nie jest najlepsza. Nie należy jednak narzekać i tak jak to robimy do tej pory, przedstawić atrakcyjne propozycje projektów badawczych. Liczę, że pracownicy CCTW mając obecnie większe możliwości badawcze będą bardziej konkurencyjni, a współczynnik sukcesu w uzyskiwaniu finansowania projektów będzie znacznie większy.



prof. dr hab. inż.
Jan Wachowicz
Z-ca Naczelnego Dyrektora
GIG ds. Geoinżynierii
i Bezpieczeństwa
Przemysłowego GIG

Prof. Dr. Sc. Eng.
Jan Wachowicz
Deputy General Director for
Geoengineering and
Industrial Security
of the Central Mining

The construction of the CCTC has been finished. What are the main research challenges of the CCTC in the nearest future?

In accordance with the accepted definition, clean coal technologies include a very extensive group of research topics, which should lead to the development of a new generation of high-throughput and efficient coal technologies that meet the requirements of environmental protection. Therefore, they have touched on a very broad topic of coal mining including sustainable resource management, protection of surface, coal treatment as well as the usage of coal in power industry and coal processing. We are not able to treat all those problems within the framework of the research activity of the Centre being opened. However, we will take care of the issues in which the Institute has already had great achievements, great professionals and, obtained in the framework of the implementation of the CCTC, the most modern research equipment. The research challenges of the Centre will undoubtedly include:

- minimising the impact of mining activities on the environment and on the surface infrastructure,
- sustainable management of coal resources,
- research and preparation of coal blends for detailed directions of coal usage, including the development of new and modernization of existing technologies of mechanical coal processing,
- underground coal gasification technologies, together with the methods of purification of the gasification products,
- co-gasification of coal and biomass,
- technologies of liquid fuels production based on the synthesis gas from underground coal gasification,
- economic usage of waste produced in the extraction and usage of coal.

In that subject, the issue of reducing greenhouse gas emissions, especially CO₂ and CH₄ is also included.

The research subjects treated by the staff of the Centre will be developed along with funds raised for research and with development of the new research personnel educated at our Institute's doctoral studies. We also predict significant development of cooperation in the field of CCT with other research centres, universities and branch institutes, for which research equipment and personnel of CCTC is available.

What future awaits research teams that will be involved in the work of the Centre?

Research teams in the CCTC obtain access to research laboratories that can be boldly counted as one of the most modern in Europe. Now, it is time for research ideas and creativity in fundraising for research. Here the situation is far from perfect because for a long time in the country, research funds have been insufficient and no radical improvement in this regard has been seen. Also the distribution of these resources is not the best. However, one should not complain and, just like we do it so far, produce attractive proposals for research projects. I hope that the CCTC staff, having currently more research opportunities, will be more competitive, and a success factor in obtaining funding for projects will be much larger.

We assume that the research carried out in the CCTC will be characterised by a high degree of innovation and that its results will be the basis for the development of original technical solutions. This gives a basis for the development of individual researchers





Zakładamy, że badania naukowe realizowane w CCTW charakteryzować będzie wysoki stopień innowacyjności, a ich wyniki będą podstawą do opracowania oryginalnych rozwiązań technicznych. Daje to podstawę do rozwoju indywidualnego badaczy i należy liczyć na dynamiczny wzrost liczby doktoratów, habilitacji i tytułów profesorskich.

Co odróżnia CCTW od innych, polskich i europejskich projektów w infrastrukturę badawczą?

W ostatnich latach obserwujemy wzrastające w świecie zainteresowanie tematyką CTW. Przodują tutaj kraje rozwinięte: USA, Australia, Kanada, Niemcy, ale również kraje dynamicznie rozwijające swoją gospodarkę jak Chiny, Rosja czy Południowa Afryka. Trzeba jednak stwierdzić, że przedsięwzięcie CCTW realizowane przez GIG i IChPW stanowi oryginalną koncepcję ukierunkowaną na potrzeby naszego kraju, gdzie węgiel jest dominującym, podstawowym pierwotnym źródłem energii. Stworzyliśmy nowoczesną bazę badawczą, z której korzystać będą również inne jednostki naukowe. Jako przykład rozpoczynającej się współpracy w tej tematyce można podać utworzone w Krakowie i koordynowane przez AGH unijne centrum badań nad energią (Węzeł Wiedzy i Innowacji). W skład konsorcjum oprócz uczelni wyższych wchodzi również GIG i IChPW.

and one should count on a dynamic growth of the number of PhDs, habilitations and professor titles.

What differentiates the CCTC from other Polish and European projects in research infrastructure?

In recent years the interest in the world in CCT has been observed. Developed countries excel in this domain: USA, Australia, Canada, Germany, but also countries dynamically developing their economy such as China, Russia and South Africa. But it must be stated that the CCTC project carried out by GIG and IChPW constitutes an original concept targeted on our country's needs, where coal is the dominating, basic and primary energy source. We have created a modern research base, which could also be used by other scientific units. An example of starting cooperation in this subject may be, the created in Krakow and coordinated by the University of Science and Technology, EU energy research centre (Knowledge and Innovation Community). The Consortium, apart from universities, also includes GIG and IChPW.



NOWY WYMIAR BADAŃ STANU ŚRODOWISKA ZAKŁAD MONITORINGU ŚRODOWISKA NEW DIMENSION OF THE ENVIRONMENT STATE RESEARCH DEPARTMENT OF ENVIRONMENT ENGINEERING

Zakład Monitoringu Środowiska funkcjonuje w ramach struktury Centrum Czystych Technologii Węglowych. Nowoczesna aparatura badawczo-pomiarowa Zakładu wykorzystywana jest zarówno w pracach ściśle tematycznie związanych z CCTW, jak i w szeroko rozumianych pracach badawczo-usługowych w obszarze inżynierii środowiska.

Wieloletnia praktyka w badaniach środowiskowych, wykwalifikowana i doświadczona kadra badawcza i inżyniersko-techniczna, stosowanie zasad dobrej praktyki laboratoryjnej oraz wykorzystanie nowoczesnej aparatury badawczo-pomiarowej uznanych światowych firm umożliwiły wdrożenie najwyższych wymagań z zakresu jakości i zarządzania, co wraz z kompetencjami technicznymi zostało potwierdzone Certyfikatem Akredytacji Nr AB 145, nadanym Zakładowi przez Polskie Centrum Akredytacji.

Ważnym elementem badań stanu środowiska jest monitorowanie gazów czyli atmosfery, zarówno w środowisku otaczającym jak i zanieczyszczonym, bezpośrednio związanym z emisją z różnego rodzaju instalacji, przykładowo z procesów zgazowania węgla w reaktorach naziemnych bądź georeaktorach. Do tych celów można wykorzystywać m.in. przenośny, wieloskładnikowy analizator gazu Gasmeter DX 4040 czy analizator gazu GasData model GFM430. Urządzenia te służą do identyfikacji jakościowej oraz do ilościowej identyfikacji z dużą dokładnością, jednocześnie dużej liczby substancji/produktów gazowych. Przykładowo analizator Gasmeter DX 440 posiada zdolność analizy 200 związków nieorganicznych i organicznych składników gazowych (do 25 związków gazowych w czasie < 30 sekund). Analizator GasData model GFM430 umożliwia pomiar metanu (CH_4) 0 - 100%, dwutlenku węgla (CO_2) 0 - 100%, tlenu (O_2) 0-25%, siarkowodoru (H_2S) 0 - 5 000 ppm, amoniaku (NH_3) 0 - 1 000 ppm, tlenku węgla (CO) 0 - 1 000 ppm. w zróżnicowanych środowiskach (gaz glebowy, otaczająca atmosfera). **Stwarza to możliwość pomiarów środowiskowych oraz kontroli instalacji z branży chemicznej, petrochemicznej i koksochemicznej, wiertniczych prowadzących rozpoznawanie złóż węglowodorów, dystrybucji paliw płynnych, drogowych ciągów komunikacyjnych a także badawczych związanych z technologiami przetwórstwa węgla** - mówi kierownik Zakładu dr Leszek Drobek.

Istotnym elementem badań stanu środowiska, w tym podziemnego związanego z technologiami górniczymi jest analityka wód i ścieków, która obejmuje kompleksowe badanie składu fizyko-chemicznego ciekłych próbek środowiskowych, wód powierzchniowych, wód przemysłowych, wód podziemnych i kopalnianych, wód o podwyższonej i wysokiej mineralizacji (solanek), odcieków ze składowisk odpadów przemysłowych i komunalnych, ścieków po procesowych, wód i ścieków zanieczyszczonych po podziemnym zgazowaniu węgla itp., a także wód mineralnych i leczniczych.

Szeroki zakres badań i ich jakość uzyskiwana są dzięki stosowaniu nowoczesnych technik i metod pomiarowych. W oznaczaniu na poziomie śladów szerokiej gamy metali i niemetali wykorzystuje się optyczną spektrometrię z plazmą indukcyjnie wzbudzoną ICP-OES (Perkin-Elmer Optima 5300 DV) oraz spektrometrię plazmową z detekcją mas ICP-MS (Perkin-Elmer Nexion 300S). Absorpcję atomową w technice zimnych par CV-AAS (Perkin-Elmer SMS 100) stosuje się do oznaczania rtęci, technikę

The Department of Environment Engineering functions within the framework of the Clean Coal Technology Centre. A modern research-measurement apparatus is used in the Department for works strictly related to the CCTC as well as in widely understood research-service work in environment engineering.

Long practice in environmental studies, qualified and experienced research and technical-engineering personnel, the application of the principles of good laboratory practice and the usage of modern research equipment of renowned manufacturers have enabled the implementation of the management requirements and the technical competence confirmation of the Polish Centre for Accreditation, confirmed by the Accreditation Certificate No AB 145.

An important part of the research on the environment state is to monitor gases, the atmosphere in the surrounding, polluted environment, directly related to emissions from installations, e.g. of coal gasification from ground reactors or georeactors. For this purpose, among others, portable, multicomponent Gasmeter DX 4040 gas analyser or GasData gas analyser GFM430 model can be used. These devices are used for quantitative and qualitative great accuracy identification of a large number of gaseous substances at the same time. For example, the Gasmeter DX 4040 analyser has the ability to analyse 200 inorganic compounds and organic gas components, up to 25 gas compounds during < 30 seconds. The GasData analyser model GFM430 enables the measurement of methane (CH_4) 0 - 100%, carbon dioxide (CO_2) 0 - 100%, oxygen (O_2) 0 - 25%, hydrogen sulphide (H_2S) 0 - 5 000 ppm, ammonia (NH_3) 0 - 1 000 ppm, carbon monoxide (CO) 0 to 1 000 ppm. in various environments (soil gas, surrounding atmosphere). ***This creates the possibility of environmental measurement and control of installations from the chemical, petrochemical and carbochemical industry, of oil and gas drilling installations, leading the diagnosis of deposits of hydro-carbons, the distribution of liquid fuel, as well as traffic passageways and those related to research of coal processing technologies*** - says Dr. Leszek Drobek, the Department manager.

An important element of the research on the environment state, including underground research related to mining technologies, is the analysis of water and waste water, which includes a comprehensive examination of the chemical and physical composition of the environmental liquid samples of surface waters, industrial water, underground and mining water; as well as waters of high mineralization (brines), effluents from municipal and industrial waste dumps, sub-process waste water, water and waste water contaminated after an underground coal gasification etc., as well as mineral and curative waters.

A wide range of research and its quality is obtained through the usage of modern techniques and methods of measurement. In the determination of the trace level of a wide variety of metals and non-metals the optical spectrometry with inductively invoked ICP-OES plasma (Perkin-Elmer Optima 5300 DV) and spectrometry plasma with ICP-MS mass detection (Perkin-Elmer Nexion 300S) is used. The atomic absorption is a technique applied in CV-AAS cold pairs (Perkin-Elmer SMS 100) for the determination of mercury and the HG-AAS hydrides generation technique is applied in the determination of arsenic





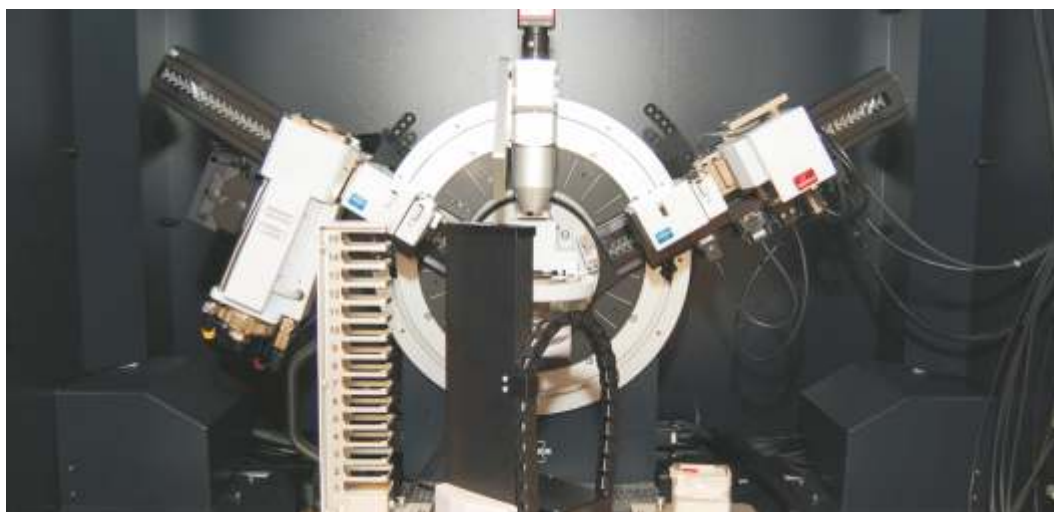
generacji wodoroków HG-AAS do oznaczania arsenu i selenu. Chromatografia jonowa (IC) z detekcją konduktometryczną i spektrofotometryczną oraz z reakcjami pokolumnowymi (Dionex ICS 2500, ICS-5000, ICS 1100) służy do oznaczania m.in. podstawowych anionów nieorganicznych i ubocznych produktów dezynfekcji wody. Do oznaczania specyficznych parametrów chemicznych - siarczków, siarczynów, związków azotu, substancji powierzchniowo-wyczynnych, cyanków, fenoli - wykorzystywane są zautomatyzowane techniki analityczne, takie jak ciągła i wstrzykowa analiza przepływowa (SFA oraz FIA) z modułami dyfuzji, dializy, destylacji i ekstrakcji. To tylko wybrane przykłady możliwości analitycznych pozwalające na realizację szerokiego zakresu badań, który obejmuje ponad 150 nieorganicznych parametrów chemicznych oraz wskaźników fizyko-chemicznych, dostosowanych do aktualnych wymagań prawnych związanych z monitoringiem wód i ścieków oraz w obszarze badawczym CCTW.

Ważnym elementem badań stanu środowiska są gleby, grunty, skały oraz odpady powstające w wyniku działalności człowieka, w tym w technologiach górniczych. W wykonywanych w terenie badaniach wodoprzepuszczalności wierzchniej warstwy gruntów wykorzystuje się infiltrometry dwupierścieniowe, infiltrometr Guelpha (na głębokość do 1 m ppt.). Lekką Sondę Dynamiczną wykorzystujemy do badania stopnia zagęszczenia i/lub stopnia plastyczności gruntów do głębokości 5 m ppt., natomiast obrotowe urządzenie ścinające i penetrometr tłoczowy do badania stopnia plastyczności i wytrzymałość na ścinanie gruntów spoistych. Próby do badań gruntów czy materiałów nasypowych z większych głębokości - do 20 m ppt. - pobierane są z wykorzystaniem wiertnicy samochodowej H20SG o możliwości wykonywania otworów na sucho świdrem spiralnym, na głębokość do 20 metrów. Wiertnica może być wykorzystywana w badaniach geotechnicznych gruntów, w pracach geologicznych i hydrogeologicznych, w pobieraniu próbek gruntów i wód podziemnych z głębokości do 15-20 m. (średnice wierceń 170 mm lub 250 mm), umożliwia również wykonywanie piezometrów do ok. 15 m. głębokości. Uzupelnienie aparatury i sprzętu pomiarowego do prac terenowych stanowi posiadane wyposażenie do pobierania próbek wód powierzchniowych, wód podziemnych ze studni i piezometrów - pompki Gigant i pompy Grundfos do 90 m głębokości, próbniki do pobierania osadów dennych Ekmana-Bridga oraz system BAT do pobierania wód porowych i powietrza glebowego do gł. 4 m. ppt.

and selenium. The ion chromatography (IC) with conductometric detection and with post column reactions with a spectrophotometric detection (Dionex ICS 2500, ICS-5000, ICS 1100) is used for the determination of basic inorganic anions, water disinfection products and other specific ions. For the determination of other specific chemical parameters - sulphides, sulphites, nitrogen compounds, surface-active substances, cyanides, phenols - other analytical techniques as continuous (CFA analysers) and injection (FIA analysers) flow analysis with modules of diffusion, dialysis, distillation and extraction are used. These are only selected examples of analytical capabilities that enable the implementation of a wide range of research, including more than 150 inorganic chemical parameters and physico-chemical indicators adapted to current legal requirements related to the monitoring of water and waste water and in the research area of the CCTC.

An important part of the research of the environment state is its next element - soil-ground environment, rocks and waste arising as a result of human activity, including mining technologies. During the terrain studies on the water permeability of the top layer of soil, double-ring infiltrometers, the Guelpha infiltrometer (to a depth of up to 1 m bgl) are used. A Lightweight Dynamic Probe is used to test the degree of compaction and/or the degree of plasticity of land to a depth of 5 m bgl, while rotator-shearing tool and a piston penetrometer to test the degree of plasticity and resistance to cutting the cohesive soil. Samples to research of the land or embankment materials with a bigger depth - up to 20 m bgl. - are collected with the usage of a car drilling rig H20SG with the option of dry drilling with drilling pole, at a depth of up to 20 metres. The rig can be used in geotechnical land studies, geological and hydrogeological work, sampling the land and groundwater from depths of up to 15-20 m (drilling diameters 170 mm or 250 mm), also enables to perform piezometers up to 15 m of depth.

The addition to the apparatus and the measurement equipment for the field work is the equipment for collecting samples of surface water, underground water from wells and piezometers - the Grundfos and Giant pumps up to 90 m depth, samplers to collect bottom sludge - the Ekmana-Bridga and the BAT system to collect pore water and soil air up to the depth of 4 m bgl.



Dyfraktometr rentgenowski (XRD)
D8 Discover Bruker

X-ray diffractometer
D8 Discover Bruker

Jak podkreśla dr L. Drobek bogata jest również oferta badań gleb, gruntów, skał, odpadów stałych pod kątem składu chemicznego i mineralogicznego. Dyfraktometr D8 DISCOVER BRUKER jest nowoczesnym narzędziem badawczym wyposażonym w zwierciadło Goebela, detektory do pomiarów

As emphasised by Dr L. Drobek, the offer of soil, land, rock, solid waste research for chemical and mineralogical composition is also rich. The D8 DISCOVER BRUKER diffractometer is a modern research tool equipped with Goebel mirror with the ability to be used in scientific-research works, in





1D - Lynxeye oraz 2D - Vantec 500 z możliwością wykorzystania w pracach o charakterze naukowo-badawczym, projektach naukowych oraz w pracach rynkowych na rzecz przemysłu, górnictwa i sektora usług. Urządzenie to jest sprzętem kompletnym umożliwiającym oznaczenia w systemie operacyjnym XRD-XRF-ICP(MS)-GC(MS) nowoczesnych zespołów analitycznych badających krystaliczne fazy substancji stałych takich jak: gleby, grunty, odpady, paliwa, kompozyty, surowce i produkty mineralne oraz wiele innych. Prowadzenie badań mineralogicznych przy użyciu posiadanego dyfraktometru uzupełnia zakres oznaczeń składu chemicznego badanych substancji i rozszerza możliwości badawcze. Poza uzupełnieniem systemu analitycznego dyfraktometr rentgenowski pozwala określić skład fazowy (mineralogiczny) odpadów mineralnych, co jest ważnym elementem dla oceny ich wykorzystania jako surowców po procesach odzysku.

Duże możliwości analityczne stwarza fluorescencyjna spektrometria rentgenowska z dyspersją długości fali (XRF) z wykorzystaniem spektrometru ZSX Primus II Rigaku, który pozwala na oznaczanie składu chemicznego próbek o różnorodnych matrycach mineralnych, zarówno w zakresie pierwiastków głównych, jak i występujących w ilościach śladowych, w tym metali ciężkich.

Uzupełnienie analityki stałych próbek środowiskowych stanowią analizatory azotu (ELTRA N580), węgla, wodoru i siarki (ELTRA CHS 900 oraz CS 500), rtęci (MA-2000) oraz bogate wyposażenie uzupełniające, w tym specyficzne, jak np. do preparatyki próbek trudnych do zhomogenizowania - młynek kriogeniczny SPEX 6870-230.

W wymienionych elementach środowiska - powietrza, wód, glebach i gruntach oraz innych materiałach, w tym pochodzenia antropogenicznego, wykonywane są również oznaczenia zawartości związków organicznych szkodliwych dla zdrowia i środowiska, takich jak: węglowodory ropopochodne (indeks oleju mineralnego), wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), lotne związki aromatyczne (BTEX), związki nitrowe, polichlorowane bifenyle i szereg innych, m.in. środki ochrony roślin - pestycydy chloroorganiczne. W przypadku analityki zanieczyszczeń organicznych, stosuje się nowoczesną aparaturę chromatograficzną: chromatografy gazowe sprzężone ze spektrometrami mas, chromatografy gazowe z detekcją NPD i ECD, FPD i FID, mikrochromatograf do analizy gazów z detekcją TCD oraz zestawy do wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją FLD i UV/VIS.

Ważnym elementem naszej pracy - mówi dr Leszek Drobek - **jest wykorzystanie wyników badań w opiniach, ocenach i ekspertyzach dotyczących badanych obiektów czy technologii, ze zwróceniem szczególnej uwagi na rozwój metodologii analizy ryzyka zdrowotnego i środowiskowego. Takie działania mają istotne przełożenie na jakość życia człowieka w otaczającym go środowisku.**

scientific projects and in market works for the heavy, mining industry as well as in the service sector. This device is a piece of equipment completing the capabilities of indicators in the XRD-XRF-ICP(MS)-GC(MS) operating system of modern analytical teams studying crystalline phases of solid substances such as soil, land, waste, fuel, composites, raw materials as well as mineral products and many others. Mineralogical research using the diffractometer complements the scope of the chemical composition indicators of tested substances and extends the research capabilities. Apart from complementing the analytical system, the x-ray diffractometer enables to specify the phase (mineralogical) composition of mineral waste, which is an important element for the assessment of their usage as raw materials after the recovery processes. The fluorescent x-ray spectrometry with a wavelength dispersion (XRF) with the use of ZSX Primus II Rigaku spectrometer, which enables the determination of the chemical composition of samples with different mineral matrices, both in terms of major and trace elements, including heavy metals, provides great analytical capabilities.

The supplement of the analytics of solid environmental samples are nitrogen analysers (ELTRA N580), carbon, hydrogen and sulphur analysers (ELTRA CHS 900 and CS 500), mercury analysers (MA-2000) and specific supplementary equipment, such as one used in processing of samples difficult to homogenise - SPEX 6870-230 cryogenic mill.

In the listed items of the environment - air, water, soil and land as well as other materials, including those of anthropogenic origin, there are also indications of contents of organic compounds that are harmful to health and environment, such as: petroleum hydrocarbons (mineral oil index), polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), volatile aromatic compounds (BTEX), nitro compounds, polychlorinated biphenyls, and a number of others, such as: plant protection means-organochlorine pesticides. In case of analytics of organic pollutants, the modern chromatographic apparatus is applied: gas chromatographs coupled with mass spectrometers, gas chromatographs with detection of NPD and ECD, FPD and FID, microchromatograph to gas analysis with detection of TCD and high performance liquid chromatography sets with detection of FLD and UV/VIS.

An important part of our work - says Dr. Leszek Drobek - **is to use the results of research in opinions, assessments and reports relating to the studied objects or technologies, paying particular attention to the development of a methodology for health and environmental risk analysis. Such activities have a significant impact on the quality of human life in the surrounding environment.**

Spektrometr fluorescencji rentgenowskiej z dyspersją fal
Rigaku ZSX Primus II

Wavelength dispersive X-Ray fluorescence spectrometer
Rigaku ZSX Primus II



BADANIA POTRZEBNE PRZEMYSŁOWI

Rozmowa z prof. dr hab. inż. Krzysztofem Stańczykiem, Koordynatorem CCTW

RESEARCHES NEEDED FOR THE INDUSTRY

Interview with Prof. Dr. Sc. Eng. Krzysztof Stańczyk, CCTC Coordinator

Czym CCTW będzie się zajmować? Na ile jest to projekt unikatowy?

Budowa Centrum Czystych Technologii Węglowych jest niewątpliwie projektem unikatowym w skali Europejskiej. W wielu ośrodkach badawczych w Niemczech, Hiszpanii, Wielkiej Brytanii czy Szwecji są podejmowane badania dotyczące poprawy sprawności wykorzystania węgla czy opracowania nowej technologii jego utylizacji ale nie ma takiego ośrodka, który w tak kompleksowy sposób jak CCTW może zająć się wieloma aspektami badań technologicznych dotyczących węgla. W CCTW będziemy się zajmować zarówno problematyką badań podstawowych nad węglem, która jest w niektórych przypadkach niezbędna do pogłębienia wiedzy potrzebnej przy opracowaniu nowych technologii, ale głównie chcemy się zająć badaniami w skali wielkolaboratoryjnej i pilotowej. Wyniki badań uzyskane w tej skali będzie można komercjalizować i stosować w przemyśle.

Rozwój nowych technologii zawsze zaczyna się od badań podstawowych i również rozwój technologii wykorzystania węgla jest częściowo od nich uzależniony. Kierunki badań podstawowych jakie w CCTW będziemy obierać będą uwarunkowane potrzebami technologicznymi i tylko takie badania podstawowe będą prowadzone, które wspomogą rozwój technologii.

Badania rozwojowe mają na celu opracowanie technologii gotowej do zastosowania w przemyśle na warunkach rynkowych. Droga do komercjalizacji badań składa się z kilku etapów, a koszt poszczególnych etapów zależy od rodzaju opracowywanej technologii oraz od wielkości (skali) produkcji. Badania realizowane w laboratorium są względnie tanie, ale aby je uwiarygodnić i upewnić się, że procesy zachodzące w małej skali przebiegają również prawidłowo w skali większej, należy przeprowadzić badania w skali pilotowej. Skala pilotowa jest około 10 razy większa od skali laboratoryjnej. Ta skala jest już znacznie droższa od skali laboratoryjnej, ale konieczna do tego by móc zaprojektować instalację demonstracyjną. I badaniami w tej skali chcemy się głównie w CCTW zajmować.

We wszystkich programach czystych technologii węglowych podkreśla się kluczową rolę modelowania matematycznego i zaawansowanych technik optymalizacji na etapie przygotowania instalacji demonstracyjnych. My również duże znaczenie przywiązujemy do modelowania procesów i symulacji komputerowej zjawisk zachodzących na różnych etapach przebiegu procesów. Jednak końcowym wynikiem naszych prac mają być rozwiązania techniczne, do których zastosowania w praktyce będziemy chcieli nakłonić partnerów przemysłowych. Dlatego CCTW zostało zaprojektowane tak, by głównie prowadzić tutaj badania technologiczne wielkolaboratoryjne.

W CCTW zamierzamy pracować nad rozwojem technologii podziemnego zgazowania węgla, nowoczesnym podejściem do rozwoju bezpośredniego upłynniania węgla, różnorodnymi badaniami jednostkowymi związanymi z poprawą sprawności w spalaniu węgla, badaniem substancji nieorganicznej zawartej w węglu i utylizacją popiołów po spalaniu.



prof. dr hab. inż.
Krzysztof Stańczyk
Koordynator CCTW

Prof. Dr. Sc. Eng.
Krzysztof Stańczyk
CCTC Coordinator

What will the CCTC do? To what extent is the project unique?

The idea of the Clean Coal Technology Centre is undoubtedly a unique project on a European scale. Many research centres in Germany, Spain, Great Britain or Sweden carry out studies on the improvement of the efficiency of coal usage or development of new technology of its disposal, however, there is no such centre that can take care of many aspects of the technological research relating to coal in such a comprehensive way as the CCTC. In the CCTC, we are going to deal with issues concerning basic research on coal, which is in some cases essential to deepen the knowledge necessary for the development of new technologies, but mainly we want to carry out laboratory researches on a large and pilot scale. It will be possible to commercialize and apply in the industry the results obtained on this scale.

The development of new technologies always starts with basic researches and so the development of coal usage technology is partly dependent on them. The chosen lines of basic research of the CCTC will be conditioned by the technological needs and only such basic research will be carried out, which will support the development of the technology.

The development researches are aimed at elaborating technology ready for usage in the industry on market conditions. The means of commercialising the research consists of several stages and the cost of each stage depends on the type of technology being elaborated as well as the size (scale) of production. Researches carried out in the laboratory are relatively cheap but in order to authenticate them and to make sure that the processes taking place on a small scale are also correct on a larger scale, pilot scale studies should be carried out. Pilot scale is about 10 times larger than the laboratory scale. This scale is already significantly more expensive than the laboratory scale but necessary to be able to create a demonstration installation. Researches on this scale are the ones that we want mainly to deal with in the CCTC.

All clean coal technologies programs emphasise the key role of mathematical modelling and advanced optimisation techniques in the preparation of the demonstration installation stage. The processes of modelling and computer simulation of phenomena at various stages of the process are also of great importance to us. However, the final result of our work will be the technical solutions to the application of which we will encourage industrial partners. Therefore, the CCTC has been designed mainly to carry out the large scale technological laboratory research.

In the CCTC we are going to work on the development of the underground technology of coal gasification, the modern approach to the development of the direct coal liquefaction, a variety of unit tests associated with improving efficiency in coal combustion, inorganic substances contained in coal and ash disposal in the consequence of combustion.

We are also going to take up new issues, such as: usage of carbon dioxide in the synthesis of useful chemical compounds, works on the processing of carbon into a variety of carbon materials or testing heavy metals contained in coal and released during combustion (e.g. cadmium, mercury, arsenic, cobalt and lead).





Zamierzamy się również zająć nowymi dla nas zagadnieniami takimi jak: wykorzystanie dwutlenku węgla w syntezie użytecznych związków chemicznych, pracami nad przetwarzaniem węgla na różnorodne materiały węglowe czy badaniem metali ciężkich zawartych w węglu i wydzielających się podczas spalania (np. kadm, rtęć, arsen, kobalt i ołów).

Zajmiemy się też badaniami mającymi na celu umożliwienie uwolnienia się metanu ze złoża węglowego przed jego eksploatacją co jest dzisiaj dużym problemem w górnictwie. Oprócz tego w sferze naszych zainteresowań badawczych będą wszelkie aspekty środowiskowe związane z wykorzystaniem węgla.

Jakie miejsce widzi pan dla CCTW na polskiej i światowej mapie jednostek badawczych?

W niektórych krajach poza Europą realizuje się obecnie programy badawcze mające na celu rozwój czystych technologii węglowych. Niektóre z tych programów mają za zadanie ułatwienie wprowadzenia nowych technologii na rynek poprzez budowę instalacji demonstracyjnych. My również będziemy dążyć do tego by wyniki badań doprowadzić do skali umożliwiającej podjęcie decyzji co do budowy instalacji demonstracyjnych.

Będziemy się starać by CCTW stało się koordynatorem wielu projektów międzynarodowych. O granty na realizację naszych zamierzeń badawczych będziemy aplikować do programów Unii Europejskiej takich jak Horizont 2020 czy Fundusz Badawczy Węgla i Stali. Zamierzamy do naszego Centrum przyjmować doktorantów z innych krajów Europy. Chcemy też współpracować z ośrodkami badawczymi i organizacjami z krajów spoza Europy jak np. z Japońskim Japan Coal Energy Center czy z amerykańskim National Energy Technology Laboratory z którymi już mamy podpisane listy intencyjne o współpracy badawczej.

W kraju zamierzamy być inicjatorem nowych tematów badawczych związanych z wykorzystaniem węgla. Zaprosimy do współpracy ośrodki akademickie i instytuty badawcze z innych miast Śląska jak też spoza naszego regionu. Infrastruktura, którą zbudowaliśmy będzie dostępna dla naukowców z innych ośrodków zajmujących się w kraju problematyką węglową.

Dzięki posiadaniu unikalnej aparatury do badań technologicznych zamierzamy w zakresie rozwoju technologii węglowych jak np. podziemne zgazowanie węgla współpracować z firmami przemysłowymi i to nie tylko polskimi ale również zagranicznymi.

Do jakich branż przemysłu kierujecie Państwo swoje propozycje rozwiązań technologicznych? Na czym polega ich innowacyjność?

Branżami przemysłu do których trafią nasze propozycje rozwiązań technologicznych będą przede wszystkim energetyka i górnictwo. Energetyka bo tam zużywa się węgiel, a w górnictwie można pracować nad czystszyimi metodami pozyskania tego surowca. Zamierzamy zaproponować naszą współpracę przedsiębiorstwom w rozwiązywaniu problemów, które w tych branżach wymagają prowadzenia badań.

Przy aplikacjach o projekty w Centrum Czystych Technologii Węglowych będziemy patrzeć od samego początku na końcowy rezultat badań tj. komercjalizację wyników pracy. Już na etapie przygotowania projektów położymy nacisk na oczekiwanie klienta, tj. partnera przemysłowego. Stosowalność rezultatów badań i ich walory rynkowe będą naszym priorytetem przy wyborze tematyki badań.

We will also carry out researches aimed at enabling the release of methane from coal deposits before the exploitation, which is nowadays a major problem in the mining sector. In addition, in the sphere of our research interests, there will be all environmental aspects of the coal usage.

What role do you see for the CCTC on the Polish and world map of research entities?

In some countries outside Europe, research programmes aimed at the development of clean coal technologies are currently carried out. Some of these programs are designed to facilitate the introduction of new technologies on the market by building demonstration installations. We also will strive to make research results lead to a scale enabling the decision of building a demonstration installation.

We are going to try to make the CCTC a coordinator of many international projects. In order to realise our research intentions, we will apply for EU grants for programs such as Horizon 2020 or the Research Fund for Coal and Steel. In our Centre, we want to take on the doctoral students from other European countries. We also cooperate with research centres and organisations from countries outside Europe, such as the Japanese Japan Coal Energy Centre or the American National Energy Technology Laboratory with which we already have signed letters of intent for research cooperation.

In our country, we are going to be the initiator of new research topics related to the usage of coal. We will invite to cooperation the academic centres and research institutes from other Silesian cities as well as outside our region. The infrastructure, which we have built, will be available for researchers from other centres involved, in our country, in the coal issues.

Because of the possession of a unique apparatus for technological research, we want, in the area of coal technologies development such as underground coal gasification, to work with industrial companies, not only Polish but also from abroad.

To which industrial areas are you directing your technological proposals? What is their innovation?

Industries to which our technological proposals will be directed are, above all, energetics and mining. Energy sector because coal is used in this industry and mining as one can work there on cleaner methods of raw material acquisition. We intend to offer enterprises our collaboration in solving the problems which, in these industries, require conducting researches.

In applications for projects in the CCTC, we will pay attention, from the very beginning, to the overall outcome of the research, i.e. the commercialization of the results of the work. Already at the stage of preparation of projects, we put emphasis on customer expectation i.e. the industrial partner. The applicability of the results of research and their market virtues will be our priority in selecting research subjects.

NOWOCZESNA GEOLOGIA WSPIERA CTW

ZAKRES DZIAŁAŃ LABORATORIUM GEOLOGII ZŁOŻOWEJ I SKŁADOWANIA CO₂

MODERN GEOLOGY SUPPORTS CCT

ACTIVITY RANGE OF THE LABORATORY OF DEPOSIT GEOLOGY AND CO₂ STORAGE

- Określanie bazy zasobowej węgla kamiennego dla technologii podziemnego zgazowania węgla.
- Analizy geologiczne w rejonie projektowanych georeaktorów.
- Monitoring gazowy na powierzchni terenu w rejonie georeaktorów.
- Wykonywanie prac związanych z geologicznym składowaniem CO₂ (typowanie struktur geologicznych jako potencjalnego zbiornika, szacowanie jego pojemności, symulacje komputerowe procesu składowania CO₂ oraz ocena ryzyka geologicznego składowania CO₂).
- Dokumentowanie zasobów metanu z pokładów węgla jako kopaliny głównej i towarzyszącej pokładom węglowym (CBM).
- Symulacje komputerowe produkcji metanu z pokładów węgla (otworami z powierzchni jak również otworami dołowymi).
- Symulacje komputerowe produkcji gazu ze złóż niekonwencjonalnych (CBM, ECBM, Shalegas, Tighgas) - poprzez ujęcie metanu otworami kierunkowymi (horyzontalnymi) oraz przy zastosowaniu szczelinowania hydraulicznego.
- Wykonywanie prac związanych z migracją gazów na powierzchnię terenu w procesie likwidacji kopalń węgla kamiennego.

W posiadaniu Laboratorium Geologii Złożowej i Składowania CO₂ znajdują się następujące narzędzia numeryczne:

- Petrel, Eclipse 100, Eclipse 300 firmy Schlumberger.
- PetraSim z symulatorem TOUGH2, ITOUGH.
- RockWore, Surfer 8, Voxler, Map View, Grapher firmy Golden Software.

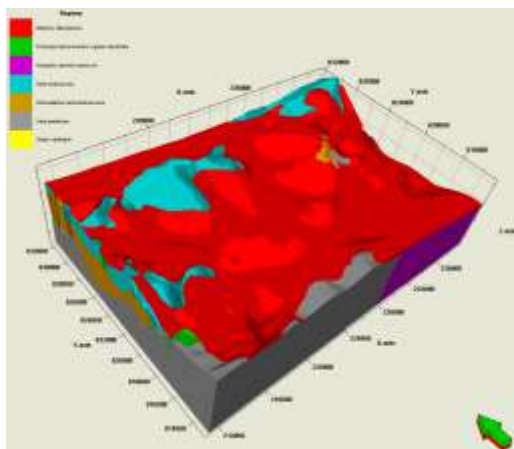
Oraz aparatura pomiarowa ECOPROBE5 do monitorowania migracji gazów.

- Specifying coal resource base for the underground coal gasification technology.
- Geological analysis in the area of the planned georeactors.
- Gas monitoring on the surface of the terrain in the area of georeactors.
- Works related to geological storage of CO₂ (geological structures identified as a potential tank, estimating its capacity, computer simulations of the CO₂ storage process and the assessment of the risk of geological storage of CO₂).
- Documenting the resources of methane from coal seams as a main and an accompanying mineral of coal seams (CBM)
- Computer simulations of methane production from coal seams (the holes from the surface as well as the holes made underground).
- Computer simulations of gas production from unconventional seams (CBM, ECBM, Shalegas, Tighgas) - by methane intake with directional holes (horizontal) and using hydraulic fracturing.
- Carrying out works related to migration of gases on the surface of the terrain in the process of liquidation of coal mines.

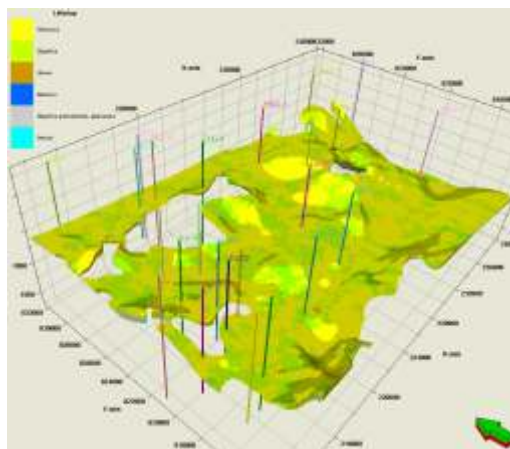
The following numeric tools are held by Laboratory of Economic Geology and CO₂ Storage:

- Petrel, Eclipse 100, Eclipse 300 manufactured by the company Schlumberger.
- PetraSim with TOUGH2, ITOUGH simulator.
- RockWore, Surfer 8, Voxler, Map View, Grapher produced by the company Golden Software.

And measuring apparatus to monitor gas migration ECOPROBE5



Model statyczny zbiornika CO₂ zlokalizowanego w warstwach dębowieckich w rejonie GZW
Static model of the CO₂ tank located in Dębówiec layers in the area of the Upper Silesian Coal Basin



Model litologiczny dla strefy piaszczystej warstw dębowieckich
lithological model for the sand zone of Dębówiec layers

MODELOWANIE I TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE W SŁUŻBIE CTW MODELLING AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE SERVICE OF THE CCT

Czyste Technologie Węglowe łączą w sobie w szczególności wiele osiągnięć z różnych dziedzin wiedzy. Nie jest zatem zdziwieniem, że w szerokim zakresie zastosowanie w tej tematyce znajdują nowoczesne technologie informatyczne. Ich zastosowanie związane jest przede wszystkim z możliwościami symulacji procesów zachodzących w naturze dzięki zastosowaniu sprzętu i oprogramowania pozwalającego na efektywne prowadzenie obliczeń numerycznych. W Centrum Czystych Technologii Węglowych prowadzone są prace związane z każdym z etapów badania złożonych procesów na drodze modelowania: od wyboru sposobu reprezentacji problemu, przez jego formalne ujęcie, wybór (lub opracowanie) narzędzi informatycznych, implementację, aż do przeprowadzenia symulacji i analizy uzyskanych wyników obliczeń. W ramach CCTW przeprowadzane są symulacje nie tylko procesów fizykochemicznych, geofizycznych czy termodynamicznych, ale również związane z oceną ekoelektywności opracowywanych rozwiązań technologicznych. Tak szeroki zakres merytoryczny wymaga zastosowania odpowiednich narzędzi informatycznych. W ramach CCTW wykorzystywane są m. in. pakiety ANSYS Fluent, Mathematica, Matlab, MathCAD, ChemCAD, MARKAL, e!Sankey, UMBERTO. Pomimo szerokiego spektrum dostępnego oprogramowania zawsze może pojawić się zagadnienie, do którego nie ma dostępnego dedykowanego pakietu. Dzięki dostępności narzędzi programistycznych (Visual Studio 2010 wraz z MSDN) oraz wykwalifikowanej kadry możliwe jest opracowanie własnego kodu obliczeniowego. Obliczenia wykonywane są na wysokiej klasy serwerach oraz dedykowanych stacjach roboczych.

Odrębnym zagadnieniem jest zastosowanie technologii do gromadzenia, analizowania i udostępniania danych. W Centrum Czystych Technologii Węglowych utworzono zasoby bazodanowe dedykowane do zarządzania dużą ilością informacji. Dzięki zastosowaniu macierzy dyskowych możliwe jest przechowywanie danych w sposób bezpieczny przy jednoczesnym zapewnieniu efektywnego dostępu. Gromadzone dane wykorzystywane są zarówno do obsługi bieżącej działalności wchodzących w skład Centrum laboratoriów (System Akwizycji Danych), jak również jako podstawa do prowadzenia zaawansowanych analiz i eksploracji danych.

Zastosowanie modelowania i narzędzi informatycznych pozwala na dogłębne poznanie natury badanych zjawisk. Dzięki obliczeniom możliwe staje się przetestowanie wielu scenariuszy zastosowania Czystych Technologii Węglowych bez konieczności wykonywania długotrwałych i kosztownych prac eksperymentalnych. Możliwe staje się badanie zachowania układów w warunkach ekstremalnych, awaryjnych, co byłoby praktycznie niemożliwe w rzeczywistości. W ten sposób zastosowanie technologii informatycznych i metod symulacji komputerowej wpisuje się w całościowość prac badawczo-rozwojowych Centrum Czystych Technologii Węglowych.

Clean Coal Technologies combine, in a particular way, many achievements of various fields of science. It is therefore no surprise that modern information technologies are in a wide range of application in this subject. Their use is associated primarily with the possibility of simulating natural processes through the use of hardware and software that enables the effective conduct of numerical computations. In the Clean Coal Technology Centre, works associated with each of the stages of testing complex processes through modelling: from the choice of the method of the problem representation, by its formal recognition, the choice (or elaboration) of IT tools, implementation, up to simulation and analysis of the calculation results, are carried out. In the framework of the CCTC are carried out simulations of not only physicochemical, geophysical or thermodynamic processes, but also those related to assessment of developed technological eco-efficiency solutions. Such a wide substantial range requires the use of appropriate IT tools. In the framework of CCTC the packages are, inter alia, used: ANSYS Fluent, Mathematica, Matlab, MathCAD, ChemCAD, MARKAL, e!Sankey, UMBERTO. Despite a wide range of available software, there can always be an issue for which there is no available dedicated package. Thanks to the availability of development tools (Visual Studio 2010 along with MSDN) and skilled IT personnel, it is possible to develop an own computational code. Calculations are performed on high-performance servers and on dedicated work-stations.

A separate issue is the application of the technology to collect, analyse and share data. Database resources dedicated to managing large amounts of information were created in the Clean Coal Technology Centre. Thanks to the use of drive arrays, it is possible to store data in a secure manner while ensuring efficient access. The collected data is used both for current activities within the Laboratory Centre (Data Acquisition System), as well as the basis for conducting advanced analyses and data exploration.

The application of modelling and IT tools enables a profound understanding of the nature of the studied phenomena. Thanks to the calculation, it becomes possible to test multiple scenarios for use of Clean Coal Technologies without having to perform lengthy and costly experimental work. It becomes possible to study the system behaviour in extreme or in emergency conditions, which would be virtually impossible in reality. Thus, the use of information technology and computer simulation methods is a part of the overall research and development of the Clean Coal Technology Centre.



CCTW - INNOWACYJNE MIEJSCA PRACY

CCTC - INNOVATIVE WORKPLACES

CCTW to również dobre miejsce pracy dla młodych ludzi. Już teraz realizowane są w GIG studia doktoranckie pod nazwą: „Interdyscyplinarne studia doktoranckie w zakresie Czystych Technologii Węglowych” (ISD CTW), współfinansowane ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego i kształcące kadry naukowe na potrzeby Centrum.

Z ponad 50 kandydatów na studia wybranych zostało 10 osób, a najlepsi absolwenci mają zagwarantowane miejsca pracy. Doktoranci przez cały okres studiów otrzymują gwarantowane stypendium naukowe, ponadto mają możliwość korzystania z nowoczesnej formy kształcenia, jaką jest e-learning. Przyjętą w projekcie GIG formułą prowadzenia wykładów jest tzw. blended learning, czyli forma kształcenia wykorzystująca zarówno metody nauczania tradycyjnego, jak i zdalnego. Dzięki temu uczestnikom zaoferowana została pełniejsza i bardziej atrakcyjna metoda uczenia się z modulem kształcenia na odległość. Wykorzystując tą metodę doktoranci mają możliwość uczestniczenia w wykładach prowadzonych zdalnie przez profesorów renomowanych uczelni zagranicznych, między innymi z Uniwersytetu Stanforda w USA.

Wykłady i ćwiczenia obejmują m.in. takie bloki tematyczne, jak: technologie czystego spalania, bezpieczeństwo energetyczne i gospodarkę paliwami, podstawy technologii pozyskiwania pierwotnych źródeł energii, technologie zgazowania węgla, technologie pozyskiwania paliw płynnych z węgla, analizę cyklu życia w procesach czystego węgla. Mogą też uczestniczyć w realizowanych przez GIG innowacyjnych projektach badawczych, które są szansą na rozwój naukowy i nawiązanie interesujących kontaktów międzynarodowych.

The CCTC is also a good work place for young people. Currently, the Central Mining Institute (GIG) organises doctoral studies called "Interdisciplinary Doctoral Studies in Clean Coal Technologies" (ISD CCT), cofinanced from the resources of the European Union within the framework of the European Social Fund and training scientific staff for the Centre.

From more than 50 candidates for the study 10 people have been selected and the best graduates are guaranteed to be employed. Doctoral students throughout the whole period of studies receive a guaranteed scholarship, in addition they may use modern forms of education, such as e-learning. The formula of training realisation adopted in the project of the Central Mining Institute (GIG) is the so-called blended learning, a form of training that uses both traditional and remote teaching methods. Thanks to that, the participants have been offered a fuller and more attractive method of learning including the distance learning module. Using this method the postgraduates have the possibility to attend the remote lectures lead by the professors of renowned foreign universities, i.e. Stanford University, US.

All doctoral students receive scholarships. Lectures and exercises include, among others, thematic blocks such as: clean combustion technologies, energy security and fuel economy, basics of acquiring primary energy sources, coal gasification technologies, technologies of the acquisition of liquid fuels from coal, clean coal process life-cycle analysis. Doctoral students can also participate in innovative research projects carried out by GIG that are an opportunity for scientific development and to establish interesting international contacts.



CENTRUM CZYSTYCH TECHNOLOGII WĘGLOWYCH - SILNY ATUT ICHPW CLEAN COAL TECHNOLOGY CENTRE - ICHPW'S MAJOR ADVANTAGE

Powrót do szerokiego wykorzystania najbardziej zasobnego na świecie surowca energetycznego, jakim jest węgiel, w szeroko pojętej gospodarce energetycznej, ale także w chemii, wiąże się z rozwojem czystych technologii węglowych. Dają one możliwość osiągnięcia większej sprawności energetycznej, jak również uzyskania lepszej efektywności ekonomicznej. Polityka Komisji Europejskiej dąży do ograniczenia zastosowania węgla do produkcji energii ze względu na wpływ emisji dwutlenku węgla na zmiany klimatyczne. Mając powyższe na względzie otwarcie działalności Centrum uważam za duży sukces całego środowiska węglowego i energetycznego, ponieważ możemy pokazać zaangażowanie państwa oraz przemysłu w rozwój nowych czystych technologii węglowych. W ramach CCTW w Zabrze, w IChPW powstała nowoczesna infrastruktura badawcza obejmująca instalacje technologiczne w różnej skali. Nowe instalacje i stanowiska testowe służą m.in. badaniu procesu zgazowania i oksypalania ciśnieniowego paliw stałych, usuwaniu CO₂ metodą aminową, do badań spalania gazów w mikroturbinie, do konwersji paliw w tlenkowej pętli chemicznej a także do selektywnego mielenia, przesiewania i podsuszania węgla. Nowoczesna infrastruktura Centrum zabezpiecza potrzeby techniczne i technologiczne instalacji doświadczalnych i stanowisk testowych. My w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla już wykorzystujemy wybudowaną infrastrukturę do przyciągania finansowania prac badawczych z funduszy europejskich. Sądzę, że stworzony park technologiczny winien być częścią mapy drogowej specjalnych infrastruktur badawczych stawianych przez Polskę do dyspozycji europejskich ośrodków badawczych. Rozwinięte przetwórstwo węgla uważam za szansę rozwoju gospodarki narodowej i światowej, szczególnie teraz. Należy jednak wzbogacić portfel stosowanych technologii, czemu służyć będzie Centrum. Przyszłość polskiego węgla wymaga pełnego porozumienia dzisiaj, aby jutro odgrywać znaczącą rolę. Myślę, że w otoczeniu tych nowoczesnych instalacji znajdujących się w Centrum panuje na tyle twórcza atmosfera, że łatwiej będzie stworzyć wspólny front na rzecz rozwoju energetyki i chemii opartej na węglu.



Aleksander Sobolewski
z-ca dyrektora ds.
Badawczo-rozwojowych
Instytutu Chemicznej
Przeróbki Węgla

Aleksander Sobolewski
Research and Development
Deputy Director of the
Institute for Chemical
Processing of Coal

The return to the extensive use of coal - the world's most abundant primary energy resource, both in broadly understood power economy, but also in the chemical industry - is related to the development of clean coal technologies. They provide an opportunity to achieve a greater energy efficiency, as well as to improve the economic efficiency. The European Commission's policy is aimed at reducing the use of coal in power generation because of the impact of carbon dioxide emissions on climate change. As a result, I consider the Centre opening to be a great success of the whole of the mining and power industries, because we can demonstrate the State's and companies commitment to the development of new clean coal technologies. A modern research infrastructure has been established in the CCTC in Zabrze, at the Institute for Chemical Processing of Coal (IChPW), which has technological plants of various scales. The new plants are used for testing the gasification and solid fuels pressurized oxy-combustion, CO₂ capture using the amine method, studying the gas combustion in a microturbine, chemical looping, as well as selective coal grinding, screening and drying. The Centre's modern infrastructure satisfies the technical and technological needs of experimental and test plants. At the Institute for Chemical Processing of Coal, we are already using the infrastructure which has been built to obtain financing for research work from European funds. I think that the technology park, which has been created, should be a part of a roadmap of special research infrastructure elements made by Poland available to European research centres. I believe that the developed processing of coal is an opportunity for the national and global economy growth, especially now. However, the portfolio of technologies used should be increased, which will be the Centre's role. The future of Polish coal industry requires today a full agreement, to play a significant role tomorrow. I think that the atmosphere around these modern plants at the Centre is so creative that it is easier to create a common front for the development of power generation and chemical industries based on coal.





1
Instalacja usuwania CO₂ metodą
absorpcji aminowej
Testing plant for CO₂ removal in
amine absorption process
Wydajność/Efficiency: 20-100 m³/h

2
Instalacja spalania paliw
w turbinie gazowej
Testing plant with turbulent
combustion chamber
Wydajność/Efficiency: 15-30 kg/h

3
Instalacja do suszenia paliw stałych
Testing plant for solid fuels drying
Wydajność/Efficiency: 100 kg/h

4
Instalacja zgazowania biomasy
Testing plant for biomass gasification
GazEla
Wydajność/Efficiency: 15 kg/h

5
Instalacja zgazowania / pirolizy
paliw stałych
Testing plant for solid fuels
pyrolysis / gasification
Wydajność/Efficiency: 100 kg/h

6
Węzeł przygotowania węgla
Coal preparation section
Wydajność/Efficiency: 1500 kg/h

7
Wielofunkcyjne stanowisko
brykietowania i granulowania
Multifunctional briquetting and
granulating stand

8
Instalacja odgazowania paliw stałych
w złożu stacjonarnym
Testing plant for solid fuels
degasification in stationery bed
Wydajność/Efficiency: 40 kg/cycle

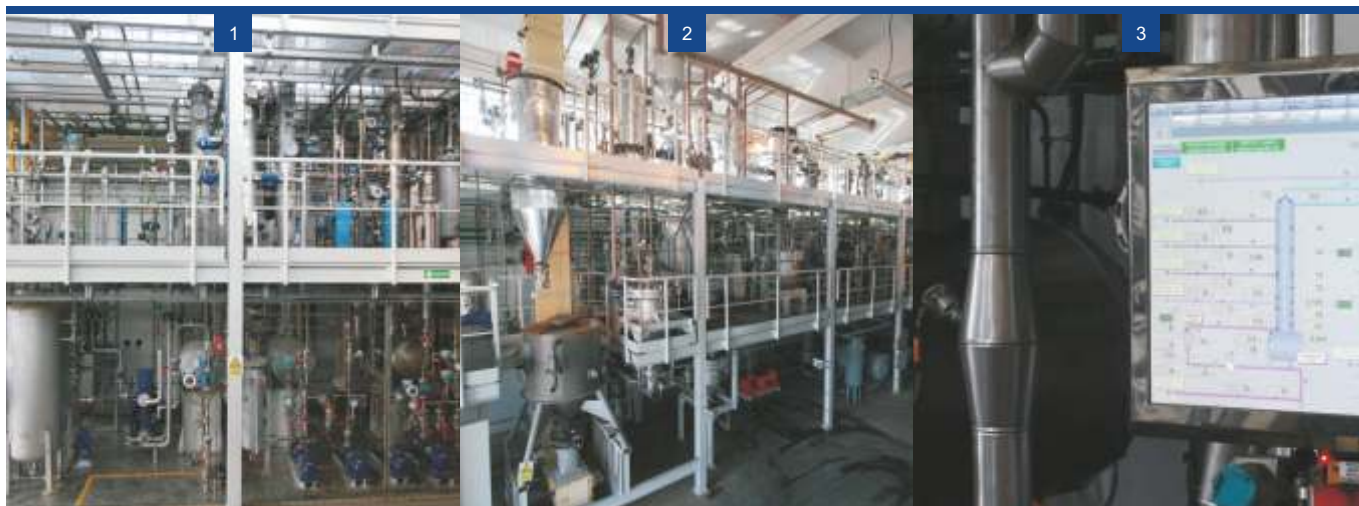
9
Instalacja badawcza urządzeń
grzewczych małej mocy
I paliw stałych
Testing plant for solid fuels and small
capacity heating boilers evaluation

10
Instalacja spalania
objętościowego paliw
Testing plant for fuel combustion
in gas turbine
Wydajność/Efficiency: 28 kWel

11
Instalacja zgazowania i oksyspalania
paliw stałych w ciśnieniowym
reaktorze z cyrkulacyjnym
złożem fluidalnym
Testing plant for pressurized
gasification and oxy-combustion of
solid fuels in Circulating Fluidized Bed
Wydajność/Efficiency: 25-100 kg/h

12
Stanowisko konwersji paliw
w reaktorze z tlenkową pętlą chemiczną
Testing plant for fuel conversion in
chemical looping reactor
Wydajność/Efficiency: 10 m³/h





CCTW - CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA W ZABRZU CCTC - TECHNOLOGICAL PART IN ZABRZE

Centrum Czystych Technologii Węglowych - część technologiczna w Zabrzu - wybudowane w Instytucie Chemicznej Przetóbki Węgla to unikatowy na skalę światową kompleks naukowo-badawczy dysponujący instalacjami/stanowiskami badawczymi w różnych skalach: od podstawowych badań laboratoryjnych, poprzez badania wielkolaboratoryjne do badań w skali pilotowej. Infrastruktura badawcza CCTW pozwala na prowadzenie prac badawczo-rozwojowych nad energochemicznym przetwórstwem węgla. Potencjał technologiczny CCTW to 9 nowych instalacji technologicznych i 11 zmodernizowanych. Kluczowymi instalacjami badawczymi CCTW w Zabrzu - niemającymi swoich odpowiedników w kraju, są:

- instalacja ciśnieniowego zgazowania węgla (skala 1 MW) w ciśnieniowym reaktorze z cyrkulującym złożem fluidalnym z zastosowaniem CO₂ jako medium zgazowującego powiązane z układem do oczyszczania i schładzania gazu procesowego wraz z jego utylizacją m.in. w mikroturbinie gazowej. (fot. 2)
 - instalacja oksypalania węgla (skala 0,5 MW). (fot. 2)
 - instalacja usuwania CO₂ metodą absorpcji aminowej, ze spalin i gazów procesowych o wydajności do 100 m³/h. wpisująca się w europejski trend ograniczania emisji gazów cieplarnianych. (fot. 1)
- Wykonywane badania i prace rozwojowe na instalacjach CCTW są wspierane przez nowoczesne Laboratorium Akredytowane. Sterowanie pracą instalacji odbywa się za pomocą paneli operatorskich (fot. 3), wyposażonych w ekrany dotykowe, z poziomu instalacji (hala technologiczna) jak również za pomocą stanowisk zainstalowanych w sterowni. Realizowane prace technologiczne nie powodują pogorszenia standardów jakości środowiska w zakresie emisji pyłów i gazów do powietrza. Na terenie CCTW zainstalowana jest stacja monitoringu Airpointer®, mierząca w sposób ciągły poziomy emisji zanieczyszczeń powietrza. Prototypowe instalacje CCTW powstały w wyniku oryginalnej myśli inżynierskiej pracowników IChPW, opartej na wieloletnich badaniach nad procesami przetwórstwa węgla. Kompleksowe prowadzenie prac badawczych, wraz z wyjątkowo cenną bazą danych eksperymentalnych oraz z unikatową myślą techniczną, stworzą wiedzę niezbędną do opracowania nowych produktów a następnie wdrożeń przemysłowych. Prace realizowane w Centrum pozwolą na rozwój wiedzy i kompetencji gospodarki wokół czystych technologii węglowych.

Clean Coal Technology Center - technological part in Zabrze - erected at the Institute of Chemical Processing of Coal, constitutes a unique in the world science and research infrastructure.

This research infrastructure has at its disposition the research stands of different magnitude: from the small laboratory scale, through high laboratory scale up to pilot scale testing. Research infrastructure of the Clean Coal Technology Center (CCTC for short) makes it possible to perform research and development on energo-chemical processing of coal. Technological potential of CCTW constitutes the 9 new technological stands as well as 11 stands that were retrofitted (modernized). The key research stands at the Zabrze CCTW, which does not have their counterparts in Poland, are referred to as:

- Plant for coal gasification in a pressurized reactor with the circulating fluidized bed and application of the CO₂ gas as the gasifying medium. The plant is connected with the system of process gas cleaning and cooling together with its utilization in a gas turbine (photo 2).
- Plant for oxy-combustion of coal - scale 0,5 MW (photo 2).
- Plant for CO₂ capture from the flue gas by the amine absorption method. The capacity of the plant is up to 100 m³/h. The plant fits into the European policy to reduce emissions of greenhouse gases (photo 1).

The research and development on the CCTW plants are supported by the modern Accredited Laboratory. Operation of the installations is conducted via the operator panels (photo 3) equipped with the touch-in screens from the plant level (technological hall) as well as via stands furnished in the control room. The technological works performed at the plants do not worsen environmental quality standards with regard to the emission of particulates and gases to the environment. At the area of CCTW the monitoring Airpointer® station has been installed for continuous measurement of the air pollutants emission. Prototype CCTW plants were created as a result of the original engineering know-how of the IChPW Institute researchers, based on multi-year research on coal conversion. Comprehensive conducting of the research along with the unique and priceless experimental database create knowledge indispensable to develop new products and consequently industrial implementations. Research & development at the Center will make it possible to develop knowledge and competences within clean coal technologies.



KATOWICKI HOLDING WĘGLOWY SA

Kierunek innowacyjnych działań w KHW S.A. wynika z faktu, iż 90% produkcji energii w Polsce pochodzi z węgla. Wpływ działań podejmowanych przez Unię Europejską zmierzających w prostej linii do ograniczenia emisji CO₂, skutkuje zmniejszeniem udziału węgla w produkcji energii. Przemiany takie wymuszają poszukiwanie alternatywnych rozwiązań, pozwalających pozyskiwać źródła energii z węgla w sposób nowatorski, ekonomiczny i zarazem ekologiczny. Powyższe myślenie pozwala na wyciągnięcie wniosków, iż bazowanie na rodzimych paliwach jest gwarancją niezależności energetycznej ograniczając przy tym koszty jej wytworzenia.

W ramach prac nad nowoczesnymi sposobami eksploatacji węgla oraz energii w nim zawartej prowadzone są działania zmierzające do implementacji technologii w warunkach KHW S.A.

Jedną z nich jest planowana budowa pionierskiej instalacji demonstracyjnej procesowania węgla pod ziemią, pozwalającą na znaczne obniżenie kosztów wytwarzania energii oraz redukcję emisji gazów cieplarnianych do 75%. Pozwoliło by to na pozyskanie energii zasobów pozabilansowych o wartości 42 mld GJ (tj. ok. 40% wszystkich zasobów energii) zgromadzonej w kopalni, której głębokość zalegania jest poza możliwościami technologii „klasycznej” eksploatacji. W praktyce w ta-kiej instalacji zgazowania wykorzystywany byłby węgiel, leżący na głębokościach oscylujących w granicach 1500 metrów. Syngaz uzyskany w tego typu procesach termicznych mógłby posłużyć do zasilania lokalnej elektrowni, produkcji różnego rodzaju paliw ale również w przemyśle chemicznym np. w produkcji nawozów sztucznych. Realizacja takiego projektu będzie znacznie ułatwiona po uzyskaniu wyników badań z przeprowadzonego projektu naukowo-badawczego finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, pt. „Opracowanie technologii zgazowania węgla dla wy-sokoefektywnej produkcji paliw i energii”. Część Tematu Badawczego „Pilotowa instalacja podziemnego zgazowania węgla w warunkach geologiczno-górnictwowych KWK „Wieczorek” realizowana jest przez kopalnię „Wieczorek” przy współudziale partnera naukowego tj. Głównego Instytutu Górnictwa. Program eksperymentu przewiduje przeprowadzenie jednej próby zgazowania wyznaczonej partii węgla (ok. 1200 Mg) w pokładzie 501 o miąższości 5 m, przy zastosowaniu powietrza wzbogaconego w tlen jako czynnika zgazowującego. Proces prowadzony będzie w czynnej kopalni a instalacja budowana jest w istniejących wyrobiskach. Czas trwania eksperymentu od momentu zapalenia złoża po zaprzestanie podawania medium

The direction of the innovative actions in KHW S.A. derives from the fact that 90% of the electricity production in Poland comes from coal. The impact of the actions taken by the European Union, aiming directly to the limitation of the CO₂ emission, results in a loss of coal share in the energy production. Such changes necessitate the search for alternatives to obtain energy from coal in a way that is innovative, economical and eco-friendly at the same time. The above thinking allows to draw conclusions that basing on the native fuels is a guarantee of the energy independence with simultaneous reduction of the costs of its production.

In the framework of the studies on the modern methods of extraction of coal and energy contained in it, actions to implement the technology in terms of KHW S.A are carried out.

One of them is the planned construction of a pioneer demonstration installation of the underground coal processing that enables a significant reduction in the cost of energy production and reduction of the greenhouse gas emission to 75%. This would enable to gain energy from non-recoverable resources of a value of 42 bn GJ (i.e. about 40% of all energy resources) stored in the mineral, whose depth of lying is beyond the capabilities of the "classical" exploitation technology. In practice, in such a gasification installation, coal from the depths oscillating within 1500 metres would be used. Syngas obtained in this type of thermal processes could be used to supply the local power plant, in production of all sorts of fuels but also in the chemical industry, e.g. in the production of fertilizers. The realisation of such a project will be much easier after obtaining the results of research of the scientific-research project funded by The National Centre for Research and Development, entitled "Development of coal gasification technology for high production of fuels and energy". Part of the Research Subject "Pilot plant of the underground coal gasification in geological-mining conditions of the "Wieczorek" coal mine" is being implemented by the "Wieczorek" coal mine with participation of the scientific partner which is the Central Mining Institute. The experiment program provides one attempt of gasification for the selected coal part (about 1200 Mg) in the 501 seam of the thickness of 5 m, with air enriched with oxygen as a gasification factor. The process will be carried out in an active mine and the installation is being built in existing excavations. The duration of the experiment from the moment of the deposit lit till the cessation of the administration of the medium would be of about 3 months. The experiment





wyniesie do ok. 3 miesięcy. Przewiduje się rozpoczęcie eksperymentu na jesień bieżącego roku. Wyniki przedsięwzięcia pozwolą uzyskać niezbędną wiedzę oraz doświadczenie związane z przebiegiem procesu, bezpieczeństwem jego prowadzenia oraz regulacją składu uzyskiwanego syngazu.

W KHW S.A. prowadzi się także działania w materii „Przedeksploatacyjnego odmetanowania pokładów węgla otworami powierzchniowymi.....” który realizowany jest przy współpracy z Państwowym Instytutem Geologicznym ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, nadzorowanego przez Ministerstwo Środowiska. Celem tego projektu jest praktyczne sprawdzenie możliwości prowadzenia przedeksploatacyjnego odmetanowania pokładów węgla z powierzchni przy zastosowaniu techniki wierceń kierunkowych w połączeniu z odzyskiem metanu. Realizacja tych założeń pozwoli na uzyskanie odpowiedzi w jaki sposób i ile rzeczywiście można pozyskać metanu ze złoża węgla oraz jaki wpływ mają zabiegi szczelinowania w tym procesie. Pozyskanie choćby części energii z metanu zawartego w węglu należącego do KHW, która obecnie szacowana jest na 260 mln GJ pozwoliłoby na efektywne współpalanie z syngazem dla zapewnienia stabilności energetycznej.

Ponadto na terenie KWK „Wieczorek” zalega około milion ton węgla w tak zwanych resztkach poeksploatacyjnych. Tradycyjna metoda eksploatacji w tym wypadku skazana jest na niepowodzenie. W związku z tym w siedzibie Biura Zarządu KHW S.A. powstała komórka mająca na celu opracowanie sposobu pozyskania uwięzionego węgla. Obecnie pracuje się nad sporządzeniem projektu „Zasoby resztkowe w złożu możliwe do wybrania systemem ubierek” przy pomocy innowacyjnego na skalę Polski kompleksu typu „Continuous Miner” z zastosowaniem wypełnienia pustek poeksploatacyjnych z jednoczesną ochroną infrastruktury powierzchniowej. Największą zaletą takiego systemu jest duża elastyczność pracy kombajnu, która pozwala na czyste wybieranie pokładu węgla bez przybierki stropu i pobierki spągu. Ponadto konstrukcja bębna urabiającego umożliwia czterdziesto procentowe pozyskanie sortymentów grubych. Urobek następnie trafia na samojezdne wozy wahadłowe, które transportują go na tradycyjną podstawę taśmową. Projekt rozcięcia złoża jest opracowany w sposób pozwalający na stu procentowe wyeksploatowanie parceli resztkowej. W optymalnych warunkach przy pomocy tego kompleksu jest możliwe wydobycie 1000 t/dobę. Zważywszy na to, że parametry jakościowe pozyskanego węgla nie znacznie są gorsze od jakości pozyskanej z furty system ten jest solidnym uzupełnieniem tradycyjnej metody eksploatacji.

is planned to take place in the autumn of this year. The results of the project will allow to obtain the necessary knowledge and experience related to the course of the process, the safety of this course and the regulation of the derived syngas composition.

KHW S.A. also conducts activities in the matter of "Preextraction de-methanation of coal seams by surface holes," which is implemented in cooperation with the Polish Geological Institute from funds of the National Fund for Environmental Protection and Water Management, supervised by the Ministry of the Environment. The aim of this project is a practical verification of opportunities for pre-extraction coal seam demethanation from the surface using directional drilling techniques in conjunction with the recovery of methane. The realisation of these objectives will enable to obtain answers on how and how much methane may be acquired from the coal deposit and what is the impact of fracturing treatments in this process. The acquisition of at least a part of the energy from the methane contained in coal belonging currently to KHW, estimated currently at 260 million GJ, would allow effective co-combustion with syngas to ensure energetics stability.

Moreover, "Wieczorek" coal mine has about a million tons of coal in the so-called post-mine residues. The traditional extraction method in this case is doomed to failure. Consequently, at the headquarters of the Board Office of KHW S.A. a section aimed at development of ways of bound coal recovery was created. There have been works on preparing the draft of "Residual resources in deposit possible to be extracted by the second mining system" project with help of the "Continuous Miner" complex, innovative in Poland, using a postextraction cavity fill with simultaneous protection of surface infrastructure. The greatest advantage of this system is a big flexibility of the shearer functioning, which enables clean coal deposit selection without roof ripping and dinting. Furthermore, the design of the operational drum enables 40% coarse coal gain. Then, yield goes to the self-propelled pendulum vehicles that transport it to a traditional belt conveyor. The project of the deposit cut is developed in such a way to extract the residual parts in one hundred per cent. Under optimal conditions, using this complex, it is possible to extract 1,000 t/day. Given that the qualitative parameters of the extracted coal are slightly worse than the quality of the coal obtained from the gate, the system is a solid addition to the traditional method of operation.



Fot. Locher. KWK "Wujek" Ruch "Śląsk" kola i szyby.

CZYSTA PRODUKCJA W POŁUDNIOWYM KONCERNIE WĘGLOWYM S.A. CLEAN PRODUCTION IN THE POŁUDNIOWY KONCERN WĘGLOWY S.A.

Przyjęta przez Południowy Koncern Węglowy S.A. polityka czystej produkcji polegająca m.in. na ograniczaniu ilości wytwarzanych i eliminacji źródeł powstawania odpadów, skłoniła władze Koncernu do podjęcia działań związanych z przetworzeniem odpadowej skały płonnej oraz odpadowych mulów węglowych zarówno tych z produkcji jak i tych zdeponowanych w osadnikach w użyteczne produkty. Nadrzędnym celem zatem w Południowym Koncernie Węglowym S.A. w zakresie gospodarki odpadami wydobywczymi jest dążenie do powstania kopalni i elektrowni bezodpadowej w ramach Grupy Tauron.

Głównymi zadaniami związanymi z prowadzeniem czystych technologii węglowych w Południowym Koncernie Węglowym S.A. są:

The clean production policy, adopted by the Południowy Koncern Węglowy S.A., depending among others on reducing the quantities produced and eliminating the sources of waste, led the authorities of the Południowy Koncern Węglowy to take actions related to processing the waste coal gangue and waste coal slurries, those out of production as well as those deposited in settling ponds, into usable products. Therefore, the ultimate goal in the Południowy Koncern Węglowy S.A. in the area of the management of extractive waste is to strive for the emergence of a clean mine.

The main tasks associated with the introduction of clean coal technologies in the Południowy Koncern Węglowy S.A. are the following:

Produkcja granulowanych paliw
z mulów węglowych pochodzących
z pras filtracyjnych oraz osadników ziemnych
The production of granulated fuel out of coal slurry
originating from the filter presses
and settling ponds

Produkcja kruszyw na bazie odpadów wydobywczych
i popiołów z elektrowni Grupy Tauron,
z wykorzystaniem przy budowach ziemnych,
drogowych i hydrotechnicznych
The production of aggregates on the basis
of extractive waste used in buildings,
road and hydraulic structures



Wykorzystanie odpadów mulowych oraz ubocznych produktów spalania
z elektrowni Grupy Tauron do prowadzenia prewencji p.poż
i wypełniania pustek poeksploatacyjnych na dole kopalń
The usage of coal slurry waste and UPS to carry out the fire prevention
and fill post-exploitation cavities at the bottom of mines



New Look, New Perspectives



www.weglokoks.pl

**LOGIN SP. Z O.O.**

ul. Chromika 5a, 40-238 Katowice

Tel.: +45 32 207 99 50, Fax: +48 32 207 99 99

www.login.net.pl

Współczesne systemy przetwarzania danych muszą w chwili obecnej sprostać coraz to większym wymaganiom. W trakcie ich projektowania i późniejszej implementacji zawsze należy położyć szczególny nacisk na skalowalność, wysoką moc obliczeniową, bezpieczeństwo przetwarzania i składowania informacji, łatwość wykonywania i odtwarzania kopii zapasowych czy też wysoką dostępność. Wszystko to w efekcie przekłada się na integrację zasobów sprzętowych i programowych pozwalając na uruchomienie maksymalnie szerokiego zakresu usług i programów, by finalnie dostarczyć je użytkownikom końcowym w sposób maksymalnie elastyczny i wydajny. Takie też wymagania postawione zostały przez Główny Instytut Górnictwa, jako założenia do przetargu na dostawę i uruchomienie nowo powstałego Centrum Czystych Technologii Węglowych (Centre for Clean Coal Technologies). Firma Login sp. z o. o. z Katowic, po wygraniu postępowania przetargowego, a bazując na swym 25-letnim doświadczeniu integratora systemów, oparła się na poniższych założeniach przy projektowaniu systemu:

- środowisko ma umożliwić uruchomienie wielu, czasami bardzo różnych systemów operacyjnych, bez dodatkowych nakładów sprzętowych, przy jednoczesnym założeniu możliwości zbudowania pojedynczego serwera sieciowego wyposażonego nawet w 32 procesory
- system powinien być zbudowany w oparciu o najnowsze, najbardziej wydajne i bezpieczne technologie z możliwością dalszej rozbudowy zgodnie z rosnącymi potrzebami
- dobór elementów infrastruktury powinien umożliwiać wsparcie nie tylko dla standardowych usług, powinien zapewnić wydajność niezbędną do budowy systemów wsparcia zadań czysto naukowych, jak choćby cyfrowego systemu modelowania procesów chemicznych
- nowy system powinien być łatwy w zabezpieczeniu oraz odtwarzaniu w przypadku sytuacji awaryjnych
- wszystkie elementy systemu powinny spełniać normy przemysłowe, powinny być łatwo serwisowalne, rozbudowywalne oraz wymieniane na nowe. Wszystkie elementy powinny posiadać serwisową opiekę producenta, realizowaną na miejscu swojej instalacji
- dostępność systemu na poziomie 99,999% (czas niedostępności w ciągu roku 5 min!)

Przy doborze urządzeń brano pod uwagę tylko urządzenia najwyższej klasy, takie jak serwery IBM i macierze dyskowe EMC, dlatego zainstalowane komponenty i oprogramowanie doskonale ze sobą współpracują uzupełniając się nawzajem i tworząc jednolitą, płynną i wydajnie działającą strukturę Datacenter Centrum Czy-stych Technologii Węglowych. Sercem całego systemu są 2 serwery IBM X 3850, każdy wyposażony w 2 procesory 10-cio rdzeniowe pracujące w układzie klastra High-Availability pod kontrolą systemu VMware vSphere 5.1 Enterprise Edition. Wydajność sumaryczna procesorów zastosowanych w każdym z serwerów to ponad 1600 GigaFLOP-ów. Serwery poprzez nadmiarowe połączenia światłowodowe SAN i przełączniki Fibre Channel, pracujące również dla zwiększenia niezawodności w układzie klastra, dołączone są do centralnego systemu składowania danych, który stanowi macierz dyskowa VNX 5300 produkcji EMC - niekwestionowanego lidera

Modern data processing systems nowadays must meet growing demands of the industry.

In the designing and subsequent implementation of such systems, special emphasis must be put on scalability, high computational power, data processing and storage security as well as easily performed backup and data recovery procedures coupled with high availability. As a result, the integration of hardware and software resources enables a wide range of services and programmes to be started and delivered to the end user ensuring maximum flexibility and efficiency. These were the requirements specified by the Główny Instytut Górnictwa (Central Mining Institute) as the essential qualities in the tender for the delivery and launching of such a system for the newly established Centrum Czystych Technologii Węglowych (Centre for Clean Coal Technologies). The winner of the tender was Login, an IT company from Katowice, Poland. Relying on its 25 years of experience in the field of systems integration, when designing the system the company adhered to the following principles:

- the environment should enable simultaneous booting of multiple operating systems without additional hardware requirements while leaving the possibility of building a single application server equipped with 32 processors.
- the system should be built based on the most efficient, secure and state-of-the-art technological solutions available, with the option of further development in accordance with any needs that may arise.
- the implemented solutions should not only enable the support of standard services but also provide efficient performance that is essential in the building of systems supporting purely scientific tasks such as digital modelling of chemical processes.
- the new system should be easy easy to secure and restore in case of emergency.
- all system components should meet industry standards as well as be easy in maintenance, easy to upgrade and easily replaceable. All components must be under manufacturer's service warranty and the maintenance service should be provided on the site of installation / on site
- system availability should be at 99,999% (downtime allowed: 5 minutes a year).

In the selection of the devices only the highest-quality products such as IBM servers and EMC storage/disk arrays were considered. This is why the components installed interoperate smoothly with the software: the two complement one another, creating a uniform and efficient Datacenter structure for the Centre for Clean Coal Technologies. The core of the system are two IBM X 3850 servers, each equipped two 10-core CPUs operating in a High-Availability cluster under VMware vSphere 5.1 Enterprise Edition. The total capacity of the processors installed in each server is over 1,600 gigaFLOPS. Through the SAN optical fibre redundant links and Fibre Channel switches, which also work to increase reliability in the cluster, the servers are linked to the central data storage system - an EMC VNX 5300 disk/storage array, produced by the leading manufacturer in the field of high-end data sharing and storage systems. The model selected features the fastest state-of-the-art SSD drives and hard drives operating at 15k, connected in SAS 6GB technology. All links and array subsystems are



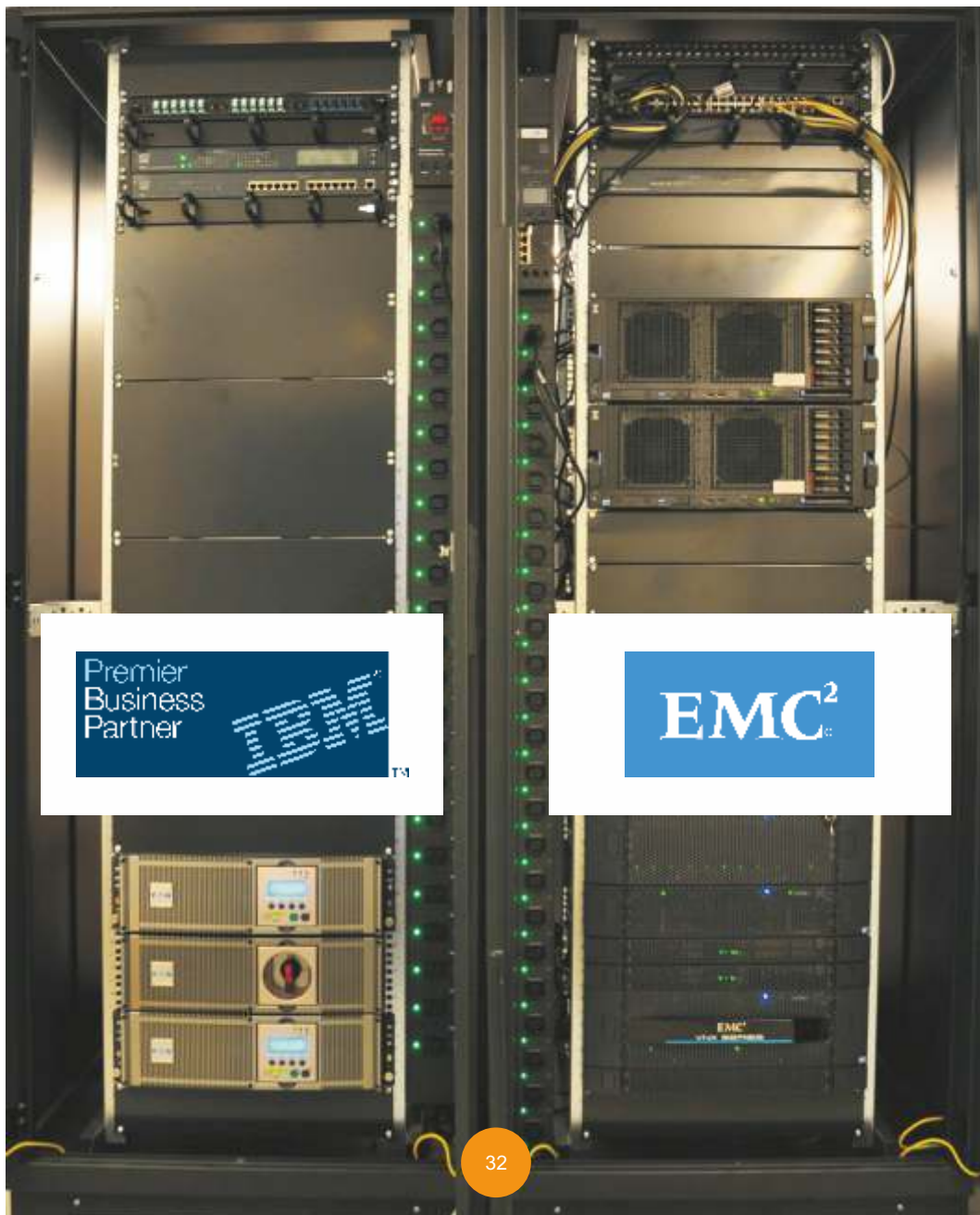


w dziedzinie profesjonalnych systemów do udostępniania i składowania danych. Wybrano model wyposażony w najnowsze i najszybsze dyski SSD i dyski mechaniczne o szybkości 15k połączone w technologii SAS 6GB. Wszystkie połączenia i podsystemy macierzy są zduplikowane w celu uzyskania niezawodnego miejsca przechowywania danych. Urządzenie może być rozbudowywalne do 125 dysków twardych umożliwiając osiągnięcie pojemności 240TB. Sieć LAN zbudowano na bazie przełączników Cisco. Centralnym przełącznikiem obsługującym rdzeń sieci i zapewniającym wydajne połączenie sieci SAN jest Cisco Catalyst 4900M. Wszystkie krytyczne połączenia pracują z szybkością 10Gb/s w układzie wielokrotnych zagregowanych połączeń. Gwarantowane zasilanie systemu zapewniają 2 zasilacze awaryjne Eaton o mocy 5KW każdy, połączone specjalnym modulem zapewniającym pracę w układzie lustrzanym dla zwiększenia niezawodności i równoważenia obciążeń. Tak skonfigurowane i uruchomione środowisko zostało umieszczone w przemysłowych szafach typu RACK polskiego producenta BKT, wyposażonych w kompleksowy system monitorowania parametrów środowiska.

Obecnie DataCenter jest skalowalne i gotowe na wszystkie wyzwania, i może stanowić powód do dumy instytucji naukowej początku XXI wieku.

duplicated in order to ensure reliable data storage. The device can be extended to include as many as 125 hard drives for a total of 240 TB data storage space. The LAN network is based on Cisco switches. The central switch supporting the core of the network and ensuring efficient SAN network connection is the Cisco Catalyst 4900M. All critical connections operate at 10 Gb/s in multiple link aggregation. Two 5 KW Eaton power systems interlinked with a special module to operate as a mirrored set provide uninterrupted power supply to maximize system reliability and ensure load balance. The whole environment, configured and running, has been encased in industrial rack units, which are manufactured by a Polish company BKT and are equipped with a comprehensive environment parameters monitoring system.

DataCenter is a scalable system capable of handling any challenges - a system that can be a pride of a scientific institution of the 21st century.





Bruker Polska Sp. z o.o.

APARATURA naukowa i badawcza

Aplikacje • Sprzedaż • Serwis

- Spektrometria magnetycznego rezonansu jądrowego **NMR**
- Spektrometria paramagnetycznego rezonansu elektronowego **EPR**
 - Tomografia MR **MRI**
- Spektrometria mas **FT-ICR, MALDI-TOF(/TOF), ESI-(Q)-TOF**, pułapki jonowe, **GC-MS, ICP-MS**
- Spektrometria i dyfraktometria rentgenowska **XRF**, **μ XRF, TXRF, XRD, SC-XRD**
 - Spektrometria optyczna **OES**
 - Chromatografia gazowa **GC**
 - Analizatory **CS i ON/H**



think forward

www.bruker.pl

COME F

APARATURA NAUKOWO-BADAWCZA

Firma COMEF reprezentuje w Polsce czołowych producentów aparatury naukowo-badawczej oraz kontrolno-pomiarowej, dla różnych dziedzin nauki i przemysłu, a w szczególności dla nanotechnologii.

Firma prowadzi pełny serwis oferowanych urządzeń oraz szkolenia z zakresu ich obsługi.



COME F

● Analizatory fizyko-chemiczne:

Analizatory śladów produktów ropopochodnych
Analizatory wielkości cząstek
Analizatory C, S
Analizatory N, O, H
Analizatory siarki w paliwach
Spektrofotometry
Bezodczynnikowe analizatory wody
Maszyny wytrzymałościowe

● Analizatory opakowań:

Analizatory szczelności opakowań
Analizatory składu gazu w opakowaniach

● Analizatory termiczne:

Kalorymetry
Analizatory przewodności cieplnej
Analizatory sorpcji gazów
Analizatory termiczne (TG, DSC, TMA, DTA)
Mikroskopy wysokotemperaturowe
Wysokotemperaturowe fleksometry
i dylatometry optyczne

● Calotestery oraz tribometry

● Komponenty optyczne i optomechaniczne

● Lasery laboratoryjne i przemysłowe

● Spektrometry XPS (ESCA)

● Mikroskopy elektronowe:

Mikroskopy elektronowe – SEM, TEM, STEM
Mikroanaliza rentgenowska – EDS, WDS, EBSD

● Spektrometry do pomiaru widm wibracyjnego dichroizmu kołowego: Systemy VCD

● Spektrometria mas:

Spektrometry mas jonów wtórnych – SIMS

● Spektrometry:

Spektrofluorymetry
Spektrometry ICP
Spektrometry GDS
Spektrometry ramanowskie
Spektrometry XRF

● Spektroskopia czasowo-rozdzielcza

● Systemy do nanoszenia warstw atomowych

● Systemy mikrofalowe:

Mineralizatory mikrofalowe
Mikrofalowe systemy do przygotowywania próbek
Mikrofalowe systemy do syntezy związków organicznych

● Tomografia komputerowa:

Mikro- oraz nanotomografy komputerowe CT
Mikrotomografy komputerowe micro-CT do SEM
Modułowe systemy micro-CT/micro-XRF

COME F Aparatura Naukowo-Badawcza

ul. Gdańska 2
40-719 Katowice
tel.: +48 32 203 41 49
tel./fax: +48 32 203 58 23 w. 30
e-mail: comef@comef.com.pl

Oddział w Warszawie

ul. Rakowiecka 36 p. 37
02-532 Warszawa
tel. +48 22 848 18 44
fax +48 22 606 36 20
e-mail: warszawa@comef.com.pl

WWW.COMEF.COM.PL





**GŁÓWNY
INSTYTUT
GÓRNICTWA**

**GŁÓWNY
INSTYTUT GÓRNICTWA**
40-166 Katowice, Plac Gwarków 1
tel.: +48 32 258-16-31 ÷ 39
fax: +48 32 259-65-33
www.gig.eu
gig@gig.eu

**CENTRAL
MINING INSTITUTE**
Poland
Plac Gwarków 1
40-166 Katowice
phone: +48 32 258-16-31 to 9
fax: +48 32 259-65-33
www.gig.eu
gig@gig.eu



**CENTRUM CZYSTYCH
TECHNOLOGII WĘGLOWYCH**
40-166 Katowice, Plac Gwarków 1
tel.: +48 32 258-16-31 ÷ 39
fax: +48 32 259-65-33
www.cctw.gig.eu
gig@cctw.gig.eu

**CLEAN COAL
TECHNOLOGY CENTRE**
Poland
Plac Gwarków 1
40-166 Katowice
phone: +48 32 258-16-31 to 9
fax: +48 32 259-65-33
www.cctw.gig.eu
gig@cctw.gig.eu



**INSTYTUT CHEMICZNEJ
PRZERÓBKİ WĘGLA**

**INSTYTUT CHEMICZNEJ
PRZERÓBKİ WĘGLA**
41-803 Zabrze, ul. Zamkowa 1
tel: +48 32 271-00-41
fax: +48 32 271-08-09
www.ichpw.zabrze.pl
office@ichpw.zabrze.pl

**INSTITUTE FOR CHEMICAL
PROCESSING OF COAL**
Poland
1 Zamkowa St.
41-803 Zabrze
phone: +48 32 271-00-41
fax: +48 32 271-08-09
www.ichpw.zabrze.pl
office@ichpw.zabrze.pl



**INNOWACYJNA
GOSPODARKA**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO**

