

ODDZIAŁ KOSZALIŃSKI

# Sepik

10/21

STOWARZYSZENIA

ELEKTRYKÓW POLSKICH





*Szanowne Koleżanki, Szanowni Koledzy,  
po wielu miesiącach znacznego osłabienia naszej działalności miniony miesiąc okazał się bardzo aktywnym w naszym oddziale. Po kilku spotkaniach z władzami Koszalina, uzgodniliśmy treść i podpisaliśmy porozumienie w sprawie współpracy. Sporo się działo także w kołach młodzieżowych. Odbyła się bowiem krajowa konferencja zorganizowana przez nasze uczelniane koło pod przewodnictwem kolegi Krzysztofa Bzdyry. Uczniowie z koła nr 5 rozpoczęli rok szkolny wycieczką do elektrowni szczytowo-pompowej w Żydowie. Gościliśmy także grupę dzieci z zaprzyjaźnionej szkoły w miejscowości Pikieliszki na Litwie. Starsza młodzież zrzeszona w kole przy Energa - Operator, wzięła udział w 34 Międzynarodowych Targach Energetycznych w Bielsku Białej. Zachęcam do lektury miesięcznika.*

*Serdecznie pozdrawiam*

*Zenon Lenkiewicz*

# w miesięczniku

- 5 Energatab
- 7 Współpraca z miastem Koszalin
- 8 Uczniowie w elektrowni
- 10 SEP dzieciom
- 12 Konferencja w Mielnie
- 15 Energia z pary wodnej
- 16 Chiński kolos
- 17 Elektrownie węglowe
- 19 Elektrownie i CO2
- 20 Kolos ruszył Ziemią
- 23 Wydajniejsze farmy
- 24 Wodór w energetyce
- 26 Czarnobyl- muzeum
- 28 USA na Ukrainie
- 29 Podwodne turbiny pływowe
- 30 Energochłonny Bitcoin
- 32 Szwedzki problem z atomem
- 33 Odpady radioaktywne
- 35 Transport elektryczny
- 40 Energa-Operator
- 41 Ryzyko
- 43 Elektryk i jego "pstryk"





w koszalińskim  
oddziale

# ENERGETAB

34 MIĘDZYNARODOWE ENERGETYCZNE  
TARGI BIELSKIE

Zapraszamy:

**Gamm-Bud Sp. z o.o.**  
teren zew. L3, stoisko 2



14-16.09.2021  
Bielsko-Biała

## Nasi na targach

**Wiele** miesięcy wcześniej podjęto decyzję o organizacji największych w kraju targów energetycznych branży energetycznej. Już jubileusz świadczy o tradycji tej imprezy. Choć targi obecnie pełnią chyba inną rolę niż trzydzieści lat temu to z pewnością są ważnym spotkaniem energetyków i elektryków. Roczna przerwa stanowi istotny historyczny symbol obecnych czasów. Także minione targi były szczególne. Ciągłe wisiała w powietrzu wielka niepewność czy dojdą do skutku, czy zbliżająca się kolejna fala pandemii nie zniweczy starań organizatorów, wystawców i zwiedzających. Jednak się udało choć mimo pragnień uczestników nie było tak wiele jak w minionych latach. Ważne że wracamy chyba do "normalności". Także koledzy z naszych kół w Enerdze- Operator wzięli udział w minionych targach,



## 34 Międzynarodowe Energetyczne Targi Bielskie ENERGETAB®2021

odbyły się w dniach od 14 do 16 września br. na terenie ZIAD Bielsko-Biała SA pod Szyndzielnią. ENERGETAB – największe w Polsce targi nowoczesnych urządzeń, aparatury i technologii dla przemysłu energetycznego, to miejsce jednych z najważniejszych spotkań z czołowymi przedstawicielami przedsiębiorstw energetyki zawodowej i przemysłowej oraz projektantami czy dostawcami usług – zarówno z Polski jak i z zagranicy. W tegorocznych targach wzięło udział ponad 270 wystawców, których ekspozycje zlokalizowane są na prawie 4 ha rekreacyjnych terenów u podnóża Szyndzielni, zarówno w hali wielofunkcyjnej jak i w czterech halach namiotowych oraz na terenach otwartych. W minionych targach utworzono trzy strefy wystawiennicze: Strefa Odnawialnych Źródeł Energii – OZE, Elektromobilności i Strefa Praktycznych Pokazów technologii elektrycznych.



Koledzy Marcin Minkiewicz i Przemysław Mielewicz z Prezesem SEP Piotrem Szymczakiem ( w środku).



Grupa SEPowców z Energa - Operator na ENERGETAB 2021

Na minionych targach odbyły się następujące prezentacje promocyjne wystawców oraz zorganizowane wraz z partnerami branżowymi następujące konferencje:

- „Sprawiedliwa Transformacja Energetyczna”
- „Fotowoltaika dziś i jutro”
- „Plany rozwojowe elektroenergetycznych sieci przesyłowych dystrybucyjnych”
- „Zastosowanie robotów w przemyśle elektromaszynowym i energetyce”

# Porozumienie o współpracy



Od lewej: Piotr Jedliński, prezydent Koszalina, Zenon Lenkiewicz prezes koszalińskiego oddziału SEP oraz Jerzy Giszczak sekretarz, członek zarządu oddziału

Dnia 9 września, prezydent **Piotr Jedliński** podpisał list intencyjny ze Stowarzyszeniem Elektryków Polskich, reprezentowanym przez prezesa koszalińskiego oddziału – Zenona Lenkiewicza i Jerzego Giszczaka, członka Zarządu Oddziału. Nawiązana współpraca ma w swoim założeniu rozwijać społeczną świadomość ekologiczną i historyczną oraz wiedzę o efektywnym i bezpiecznym wykorzystywaniu energii elektrycznej i innych nośników energii. Dotyczy to zwłaszcza organizacji wspólnych szkoleń, konferencji, spotkań, prezentacji, wystaw i innych imprez o charakterze edukacyjnym lub kulturalnym, a także współpracy w ramach szkolnictwa zawodowego, edukującego uczniów w zawodach elektrycznych i elektronicznych.

ELEKTROWNIA  
SZCZYTOWO  
POMPOWA  
ŻYDOWO

# Uczniowie w elektrowni



Elektrownia Szczytowo-Pompowa w Żydowie jest najstarszą elektrownią w Polsce tego rodzaju i jedyną gdzie dwa zbiorniki (górny i dolny) są pochodzenia naturalnego. Może pracować z maksymalną mocą 167 MW za pomocą trzech turbin Francisa. Dwie turbiny są odwracalne tj. pracują w zarówno w trybie spustowym, jako i pompowym. Posiadają również możliwość kompensacji mocy biernej do sieci elektroenergetycznej. Różnica poziomów dwóch jezior Kwiecka (zbiornik dolny) oraz Kamiennego (zbiornik górny) to około 70 metrów i jest ono zmienne w zależności od poziomu zrzuconej wody.



W dniu 23.09.2021 roku odbyła się wycieczka do Elektrowni Szczytowo-Pompowej w Żydowie. Uczestnikami byli członkowie szkolnego koła nr 5 Stowarzyszenia Elektryków Polskich z klasy 3 i 4 TE pod przewodnictwem nauczyciela przedmiotów zawodowych elektrycznych pana Pawła Pietkiewicza. Podczas wycieczki uczestnicy zwiedzali dolną i górną część elektrowni. Podczas zwiedzania uczestnicy mieli szczęście trafić na okres pracy elektrowni w tym wirujący wał generatora jak i turbinę pracującą w trybie szczytowym tj. wytwarzania energii elektrycznej. W czasie zwiedzania zobaczyli pracowników obsługujący turbinę będącą w konserwacji i jej próbny rozruch. Na dolnym poziomie w podziemiach było widać też całe systemy sterowania i zabezpieczeń elektrowni, a na powierzchni cały mechanizm służący do transportowania ciężkich elementów do wymiany zużytych części elektrowni. W drodze powrotnej uczestnicy zobaczyli nowo oddaną stację elektroenergetyczną Kierzkowo-Żydowo pracującą na napięciu 400/110 kV.

Opracowanie: mgr inż. Paweł Pietkiewicz





# SEP *dzieciom*

Po raz kolejny choć w tym roku w innym terminie dwaj nasi koledzy Ignacy Chrzanowski i Bronisław Olenkowicz, zorganizowali kolonie dla grupy dzieci z polskiej szkoły podstawowej w miejscowości Pikieliszki na Litwie. Ze szkołą tą współpracujemy od wielu lat. To tradycyjny Mikołaj z Koszalina od wielu lat odwiedza uczniów a w okresie letnim mają oni możliwość spędzenia kilkunastu dni nad Bałtykiem. Tradycyjnie miejscem tym jest Sarbinowo. w tym roku dzieci spędziły tu dwa tygodnie we wrześniu. Szczęśliwie przez wiele dni pogoda dopisywała dzieciom więc gro czasu spędzały na plaży.



**W tym roku** w Sarbinowie

bawiło 13 dzieci wraz z dwiema opiekunkami. Dzieci miały zapewniony transport od i do granicy z Litwą, pobyt w ośrodku "Ranczo w dolinie", całonocne wyżywienie w sąsiednim ośrodku oraz kilka wycieczek. Dzieci odwiedziły także zaprzyjaźnioną szkołę podstawową w Sarbinowie.



Tradycyjne ognisko, oraz wizyta w ogrodach "Hortulus" cieszyły się wielkim powodzeniem. Dzieci odwiedziły także życzliwy i wspierający akcję kościół parafialny pw. św. Faustyny Kowalskiej w Koszalinie, oraz spotkali się z szefostwem Centralnego Ośrodka Straży Granicznej w Koszalinie. Serdecznie dziękujemy w imieniu dzieci kolegom: **I. Chrzanowskiemu, B. Olenkiewiczowi oraz A. Klekociukowi.**





## Konferencja Studentów i Młodych Pracowników Nauki



Dr hab. inż. Błażej Bałasz i dr hab. inż. Grzegorz Bacewicz - reprezentanci władz koszalińskiej uczelni na otwarciu konferencji.

Nasze **studentkie koło działające na Politechnice Koszalińskiej** zorganizowało po raz kolejny ogólnopolską Konferencję Studentów i Młodych Pracowników Nauki. Było to już XVIII spotkanie i kolejne w miejscowości Unieście. Głównym organizatorem i szefem całego przedsięwzięcia był szef koła **kol. Krzysztof Bzdyra**. Po okresie pandemii przed zbliżającą się kolejną falą zachorowań organizatorzy do ostatnich dni mieli obawy co do frekwencji oraz możliwości jej przeprowadzenia. Szczęśliwie jednak w konferencji wzięło udział ponad 40 uczestników z dziesięciu krajowych



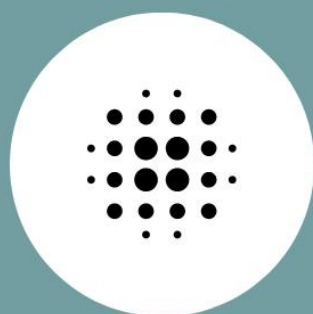
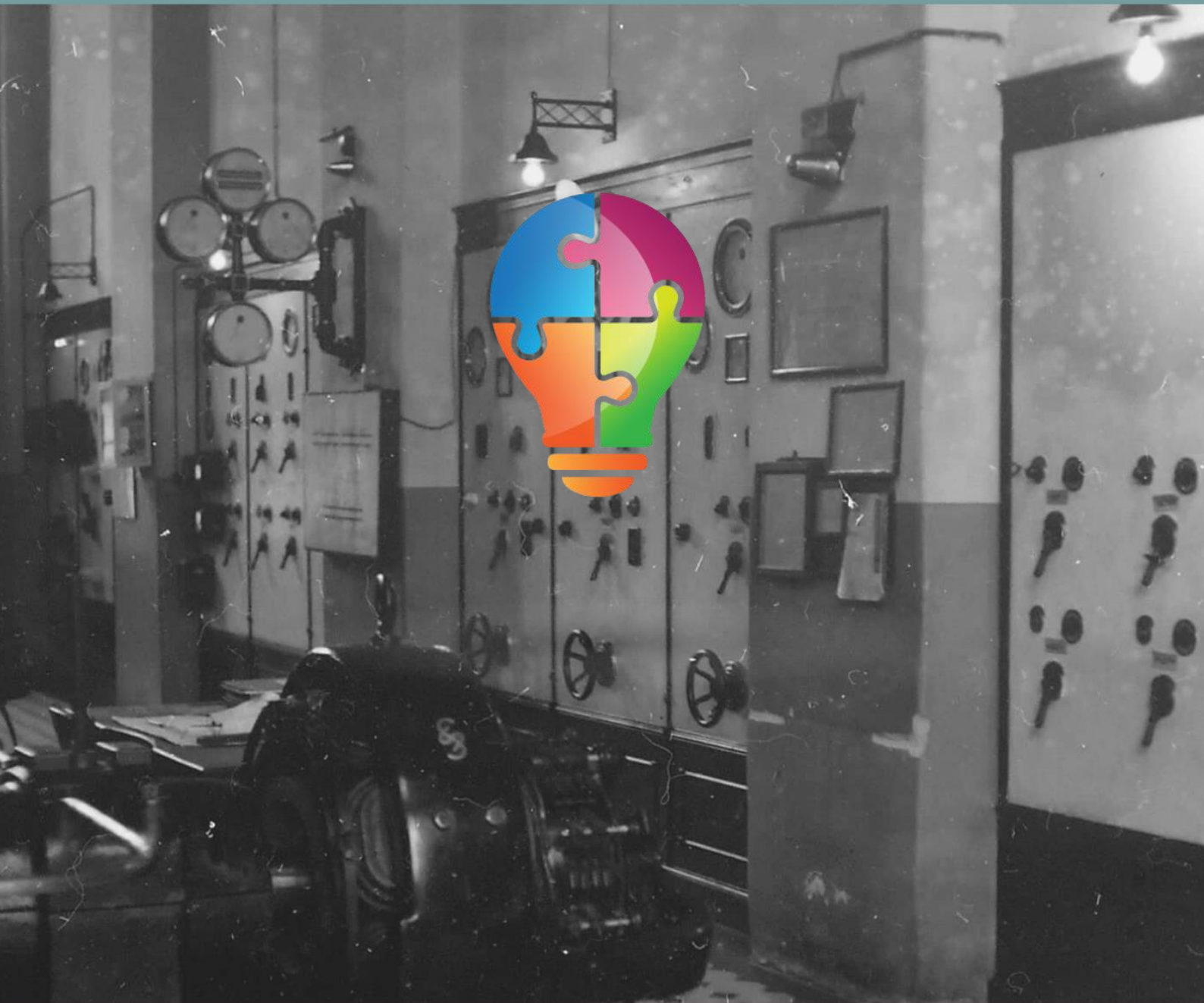
Główny organizator konferencji dr inż. Krzysztof Bzdrya oraz reprezentant współorganizatora dr hab. inż. Jerzy Pejaś z Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie

**Konferencja** zorganizowana była przez kolo SEP na Politechnice Koszalińskiej i Wydział Elektroniki i Informatyki. Współorganizatorem wydarzenia był także Wydział Informatyki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technicznego w Szczecinie. Zakres konferencji obejmował teoretyczne i praktyczne aspekty zastosowań elektroniki i informatyki a w szczególności następujące tematy :

- analiza i klasyfikacja danych,
- hurtownie i bazy danych,
- multimedia, grafika komputerowa i przetwarzanie obrazów,
- inżynieria systemów informatycznych,
- komputerowe modelowanie i symulacja,
- sieci komputerowe i telekomunikacyjne,
- systemy ekspertowe i sztucznej inteligencji,
- języki programowania i programowanie sieci teleinformatycznych,
- przetwarzanie równoległe i rozproszone,
- technologie internetowe,
- edukacja na odległość,
- innowacje w praktyce,
- relacje akademicko-biznesowe,



# ZE ŚWIATA



# ELEKTRYCZNOŚCI



# Energia z pary wodnej

Naukowcy z University of Massachusetts Amherst opracowali urządzenie, które wykorzystuje naturalne białko do wytwarzania energii elektrycznej z wilgoci zawartej w powietrzu, nowa technologia, jak twierdzą, może mieć znaczące implikacje dla przyszłości energii odnawialnej, zmian klimatycznych i przyszłość medycyny. Naukowcy stworzyli urządzenie, które nazywają „genem powietrza”. lub generator zasilany powietrzem, z przewodzącymi elektrycznie nanoprzewodami białkowymi wytwarzanymi przez drobnoustroje *Geobacter*. Air-gen łączy elektrody z nanoprzewodami białkowymi w taki sposób, że prąd elektryczny jest generowany z pary wodnej naturalnie występującej w atmosferze. Nowa technologia opracowana w laboratorium nie zanieczyszcza środowiska, jest odnawialna i tania. Może generować energię nawet na obszarach o wyjątkowo niskiej wilgotności, takich jak Sahara. Ma znaczną przewagę nad innymi formami energii odnawialnej, w tym energią słoneczną i wiatrową, ponieważ w przeciwieństwie do innych odnawialnych źródeł energii, Air-gen nie wymaga światła słonecznego ani wiatru, a działa nawet w pomieszczeniach. Naukowcy wyjaśniają, że urządzenie Air-gen wymaga jedynie cienkiej warstwy nanodrutów białkowych o grubości mniejszej niż 10 mikronów. Spód folii spoczywa na elektrodzie, podczas gdy mniejsza elektroda, która pokrywa tylko część folii nanodrutu, znajduje się na górze. Folia adsorbuje parę wodną z atmosfery. Połączenie przewodności elektrycznej i chemii powierzchni nanodrutów białkowych w połączeniu z drobnymi porami między nanodrutami w warstwie tworzy warunki do generowania prądu elektrycznego między dwiema elektrodami. Obecna generacja urządzeń Air-gen jest w stanie zasilać małą elektronikę i spodziewają się, że wkrótce wynalazek zostanie wprowadzony na skalę komercyjną. Kolejne kroki, jakie planują, obejmują opracowanie małej „łatki” generacji Air, która może zasilać elektroniczne urządzenia do noszenia, takie jak monitory zdrowia i fitness oraz inteligentne zegarki, co wyeliminuje konieczność stosowania tradycyjnych baterii. Mają również nadzieję, że opracują generatory powietrza do zastosowania w telefonach komórkowych, aby wyeliminować okresowe ładowanie.



**Będzie to pierwsza na świecie jednostka morska wykorzystująca do ponownego naładowania baterii akumulatorowej wysokim napięciem**

## Chiński kolos elektryczny

Na rzece Jangcy w Yichang Shipbuilding Industrial Park w Chinach, trwają prace nad największym statkiem turystycznym na świecie zasilanym tylko energią elektryczną. 100-metrowy kolos będzie mógł pomieścić do 1300 gości, a według najnowszych informacji udostępnionych przez firmę Hubei Three Gorges Tourism Company, właśnie zakończyła się budowa kadłuba. Statek zostanie oddany do użytku pod koniec 2021 r., ale już teraz zapowiedziano, że będzie to jedna z wielu projektów mających promować wykorzystanie “zielonej energii” na rzece Jangcy. W ostatnich latach stała się ona symbolem chińskiego przemysłu związanego z odnawialną energią, głównie za sprawą Tamy Trzech Przełomów. Sam statek nosić ma nazwę Yangtze Three Gorges 1, a jego zasięg szacowany jest na ok. 60 mil, czyli nieco ponad 95 km. Odpowiadać ma za to bateria akumulatorowa nowej generacji o pojemności 7,5 tys. kWh. Chińska firma turystyczna podkreśliła, że dzięki postępowi technologicznemu w kwestii zasilania, znacząco udało się podnieść żywotność standardowych baterii. Dodatkowym atutem mają być również nowoczesne systemy, pozwalające na efektywne zarządzanie dostępną energią i dostarczanie jej do wszystkich elementów statku w sposób wydajny i bezpieczny.





# Elektrownie węglowe



**Wbrew pozorom, nowoczesne jednostki węglowe nie odbiegają bardzo wyraźnie od emisji gazów cieplarnianych w elektrowniach gazowych. Nowe bloki, takie jak: w Jaworznie, czy planowana węglowa Elektrownia Ostrołęce C mają emisje na poziomie 0,73 tony na MWh, podczas gdy gaz ma 0,55 tony za MWh. To nie jest już duża różnica w wielkości emisyjności, zwłaszcza, że obecnie pracujące elektrownie generują około 1Mg/MWh. Czyli oznacza to spadek emisji o ponad 30 procent**

Elektrownie węglowe czy gazowe są niezbędne do zachowania bilansu mocy, czyli zapewnienia dostaw energii elektrycznej w każdych warunkach atmosferycznych. Źródła konwencjonalne w najbardziej prawdopodobnym scenariuszu będą odpowiadać głównie za rolę regulacyjną, czyli nie będą generować energii przez cały czas, a jedynie w sytuacjach, w których będzie to konieczne ze względu na brak dyspozycyjności farm fotowoltaicznych czy wiatrowych. Taka rola elektrowni konwencjonalnych powodują, że koszty pracy jednostek pełniących funkcje regulacyjne są znacznie wyższe i powodują ich rynkową nieopłacalność. W celu zachowania bilansów mocy i bezpieczeństwa energetycznego poprzez zapewnienie nieprzerwanych dostaw energii elektrycznej powinno do roku 2050 powstać około 18-20 GW nowych bloków niskoemisyjnych.



ZE PAK należący do biznesmena Zygmunta Solorza, podjął temat budowy w miejscu elektrowni Pątnów od czterech do sześciu mniejszych reaktorów o łącznej mocy do 1,8 GW. Technologia ma pochodzić ze Stanów Zjednoczonych lub Wielkiej Brytanii. Nie jest to pierwsza spółka, która jest zainteresowana budową i rozwijaniem tej technologii, ale zamysł odbiega od tego, co przewidziane zostało w projekcie rządowym. Ten bowiem przewiduje budowę dużych bloków jądrowych według technologii amerykańskiej Westinghouse. Za "mniejszą" wersją, proponowaną przez ZE PAK, zdecydować ma ich szybsza instalacja - mogą być gotowe około 2030 roku, a więc trzy lata wcześniej niż planowane uruchomienie elektrowni atomowej. Rozmowy w tej sprawie póki co trwają, a ostateczna decyzja o lokalizacji rządowych inwestycji nie jest jeszcze znana

Oddanie do eksploatacji bloku węglowego w elektrowni Turów zakończyło, przynajmniej w dającej się przewidzieć przyszłości, okres inwestycji w elektrownie węglowe w Polsce. Sektor energetyczny wchodzi teraz w fazę intensywnego rozwoju OZE, któremu będą najpewniej towarzyszyły kolejne inwestycje w energetykę gazową. Nowe bloki węglowe po fiasku budowy elektrowni Ostrołęka C najpewniej już nie będą powstawały, a z czasem najstarsze z nich będą wyłączane. W Polsce moc zainstalowana elektrowni, licząc łącznie z mikroinstalacjami, zauważalnie rośnie i na koniec 2020 roku przekroczyła 51 GW wobec nieco ponad 47 GW na koniec poprzedniego roku. 6,1 GW może wynieść na koniec 2021 roku moc wszystkich zainstalowanych źródeł fotowoltaicznych (w 2025 r. – 15 GW).

# elektrownie i emisja CO<sub>2</sub>.

## **Lista 10 elektrowni, które emitują najwięcej dwutlenku węgla na świecie:**

- 1. Bełchatów (Polska) – 37,6 megatony CO<sub>2</sub> rocznie (Mt)**
- 2. Vindhychal (Indie) – 33,9 Mt**
- 3. Dangjin (Korea Płd.) – 33,5 Mt**
- 4. Taeon (Korea Płd.) – 31,4 Mt**
- 5. Taichung (Tajwan) – 29,9 Mt**
- 6. Tuoketuo (Chiny) – 29,5 Mt**
- 7. Niederaussem (Niemcy) 27,2 Mt**
- 8. Sasan Umpp (Indie) – 27,2 Mt**
- 9. Yonghungdo (Korea Płd.) – 27 Mt**
- 10. Hekinan (Japonia) – 26,6 Mt**

Tylko 5 proc. elektrowni emituje 75 proc. dwutlenku węgla związanego z produkcją energii. Co roku do atmosfery dokładamy 50 miliardów ton dwutlenku węgla, który jest gazem cieplarnianym. Utrudnia ucieczkę ciepła z atmosfery, a co gorsza utrzymuje się w niej przez ponad sto lat. Co nie stanowi większego zaskoczenia, listę trucicieli otwiera polska elektrownia w Bełchatowie. Jest największym pojedynczym producentem dwutlenku węgla na świecie. Co roku wysyła go w powietrze prawie 38 megaton, czyli milionów ton CO<sub>2</sub>. To więcej niż wszystkie elektrownie w Nowej Zelandii, które produkują 37 Mt rocznie. Elektrownia w Bełchatowie jest też najmniej efektywna na świecie, jeśli chodzi o ilość wytwarzanej energii w przeliczeniu na tonę emitowanego dwutlenku węgla. Warto zauważyć, że w czołówce jest tylko jedna chińska elektrownia i to na szóstym miejscu. Generalnie jednak na liście dominują kraje azjatyckie. Oczywiście lista największych producentów CO<sub>2</sub> to zarazem lista największych elektrowni na świecie. Dostarczają w swoich krajach tak dużo energii, że ich zamknięcie z dnia na dzień jest zupełnie niemożliwe. Elektrownia w Bełchatowie dostarcza aż 20 proc. energii elektrycznej zużywanej w Polsce. Można jednak rzecz jasna elektrownie węglowe przebudowywać, żeby wydajniej spalały węgiel i emitowały dzięki temu mniej CO<sub>2</sub>. Mogłoby to zmniejszyć emisje o 25–35 proc. Przebudowanie ich tak, by zamiast węgla spalały gaz ziemny pozwoliłoby zaś obciążyć emisje o 30–40 proc. Można też wyposażać elektrownie w instalacje wychytujące dwutlenek węgla. Nawet gdyby skuteczność takich instalacji nie była stuprocentowa (i wynosiła tylko 85 proc.), pozwoliłoby to zmniejszyć ilość całego CO<sub>2</sub> produkowanego przez ludzkość ze wszystkich źródeł o 20 procent.



# Kolos ruszył Ziemią

# Zapora Trzech Przełomów w Chinach



Zbudowana w ciągu 17 lat zapora wodna wzniesiona na rzece Jangcy w chińskiej prowincji Hubei to obiekt przełomowy pod wieloma względami. To nie tylko największa elektrownia świata - niezależnie od typu. Liczba przymiotników poprzedzonych przedrostkiem "naj" jest w przypadku tej konstrukcji imponująca.



**Zapora Trzech Przełomów to największa hydroelektrownia świata i elektrownia w ogóle**

**To jeden z najbardziej imponujących - pod wieloma względami - wielkoskalowych projektów inżynierskich na świecie.**

**Obiekt był budowany etapami, część uruchomiono już w 2003 roku.**

**Powstały w wyniku budowy zbiornik wodny ma niemal długość całej Polski w kierunku z północy na południe**



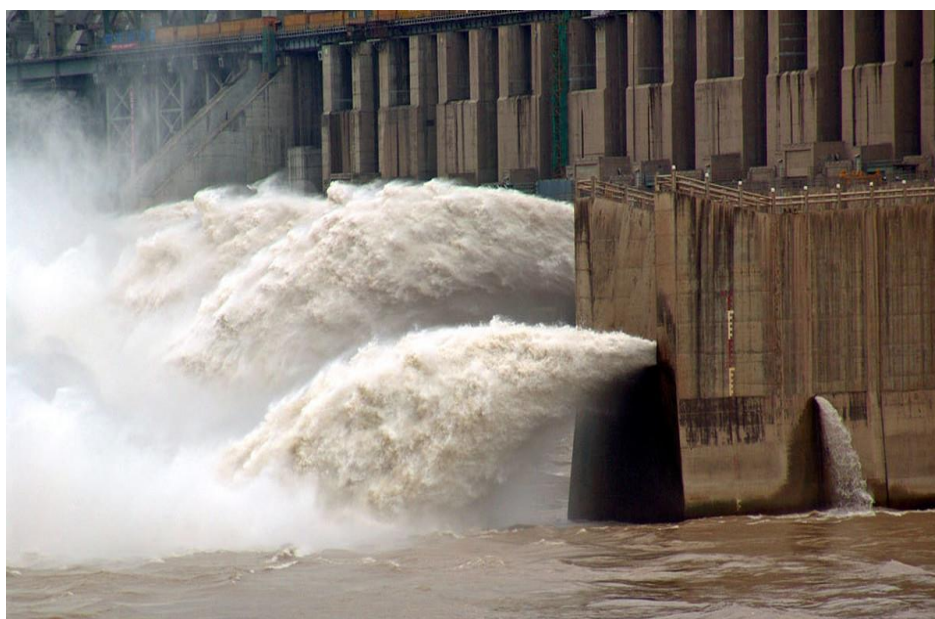
Hydroelektrownią, powstała na rzece Jangcy jest największą pojedynczą stacją generowania energii elektrycznej spośród wszystkich istniejących typów elektrowni na świecie. Niezależnie od mocy jest to też po prostu gigantyczna konstrukcja o olbrzymim wpływie na otoczenie. Sama zapora ma długość 2335 m. Jej wysokość to 185 metrów (dla porównania taras widokowy na 30 piętrze Pałacu Kultury i Nauki umieszczony jest na wysokości 114 metrów, a cały PKiN jest zaledwie 2 metry wyższy do dachu, bez iglicy).

Wizje takiego obiektu miały jeszcze przedkomunistyczne władze tego kraju. Tak, mówimy o pierwszej połowie XX wieku. Oczywiście świat miał wówczas zupełnie inne problemy, również sami Chińczycy. Niemniej pomysł zbudowania tamy na rzece Jangcy istniał na długo przed rozpoczęciem jej faktycznej budowy.



Konsekwencją powstania Zapory Trzech Przełomów stało się przymusowe przesiedlenie ponad 1,26 mln osób. Całkowitemu zatopieniu uległ obszar 17 dużych miast, 140 miasteczek i ponad 3000 wsi. Powstanie zapory doprowadziło ponadto do zatopienia śródmieścia trzech dużych aglomeracji. Powstanie Zapory Trzech Przełomów jest największym w historii przykładem przesiedlenia ludności wywołanego realizacją pojedynczej inwestycji.

**Przemieszczenie po uruchomieniu zapory 40 mld ton wody spowodowało mierzalne, choć nieistotne w praktyce, skutki dla obrotu Ziemi: oś obrotu przechyliła się nieco, przesuwając biegun geograficzny o 2 cm, a doba wydłużyła się o 0,06 mikrosekundy**



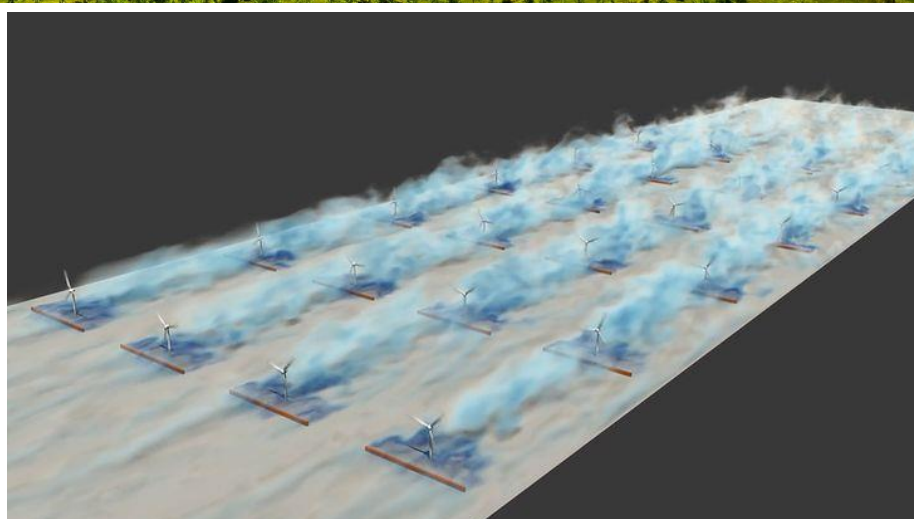


# Wydajniejsze farmy

## Farmy wiatrowe

zawsze budowane są w taki sposób, aby lokalizacja i ukształtowanie terenu sprzyjały turbinom. Jednak zdaniem badaczy z Okazuje się że konstruktorzy powinni częściej zwracać uwagę na inne, nawet pozornie drobne czynniki. Ana-

liza opublikowana na łamach *Physical Review Fluids*, dowodzi, że odpowiednio ułożone wiatrochrony – przykładowo żywopłoty czy rzędy drzew – mogą kształtować strumienie powietrza w taki sposób, aby realnie zwiększyć moc farmy. Wnioski wyciągnięto na podstawie szeregu symu-



Symulacja na której oparto badania.

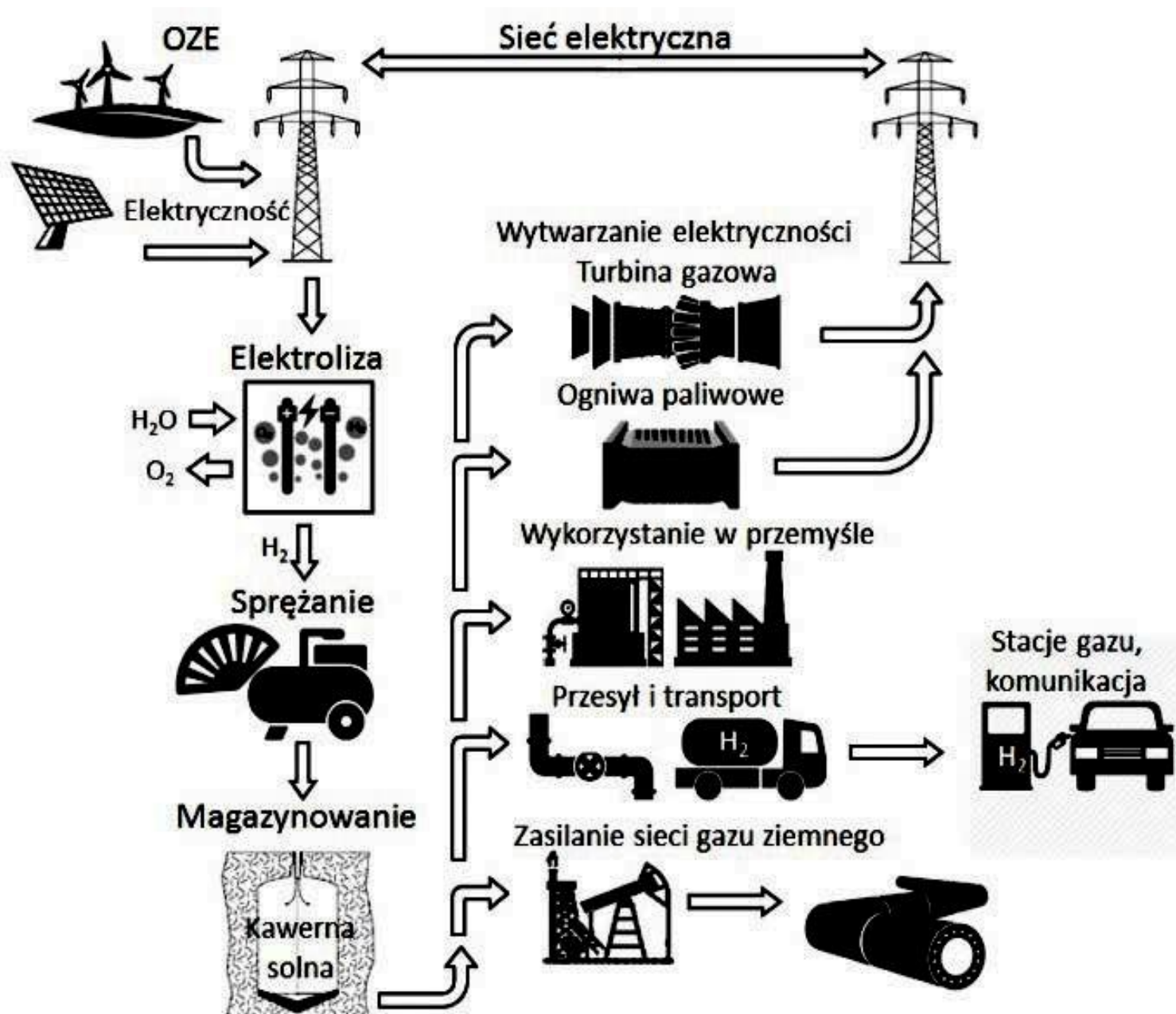
Najlepsze rezultaty dało postawienie przed wirtualnymi wiatrakami zapór (którymi mogłoby być wały ziemne lub gęste żywopłoty), o wysokości  $1/10$  turbiny. Ten prosty zabieg zwiększał wydajność elektrowni aż o 10%. Podobne propozycje pojawiały się już wcześniej, ale nieznanne były skutki zmian w przepływie powietrza w odniesieniu do całej farmy. Obawiano się, że o ile żywopłot zwiększy skuteczność pojedynczej turbiny, o tyle w grupie może przynosić skutki negatywne. Symulacja pokazuje, że pomysł jednak warto przetestować w praktyce.

**Optymalna wysokość wiatrochronu w farmie wiatrowej zależy mianowicie od właściwej równowagi między prędkością przepływu nad wiatrochronicą a oporem wywieranym przez wszystkie wiatrochrony w farmie. Zwiększona wydajność jest wynikiem korzystnego całkowitego strumienia ciśnienia wytwarzanego przez wiatrochrony.**

# wodór w energetyce

Pojęcie „energetyka wodorowa” obejmuje zespół procesów i modułów technologicznych począwszy od etapu wytwarzania, poprzez jego magazynowania, transport do konwersji w pożądaną postać energii końcowej. Większość analiz wskazuje, że wodór może w najbliższej i dalszej perspektywie będzie odgrywać ważną rolę w rozwiązywaniu technologicznych i ekologicznych problemów energetyki i transportu. Na rysunku poniższym pokazano najczęściej dyskutowane obecnie zagadnienia związane z upowszechnieniem wodoru w tych obszarach gospodarki.

Obecnie na świecie wytwarza się około 40 mln ton wodoru rocznie, co stanowi około 1% światowego zapotrzebowania na energię pierwotną







*„Wodór to paliwo przyszłości, bardzo czyste. Jesteśmy na wczesnym etapie prac nad wykorzystywaniem wodoru i to nie tylko w Polsce, ale na świecie. Chcemy w tych wszystkich projektach badawczych uczestniczyć. Sądzymy, że wodór może być wykorzystywany w sieciach gazowych i będziemy prowadzili w tym celu badania. Będziemy chcieli to paliwo mieszać z gazem ziemnym. Takie próby są już realizowane np. w Wlk. Brytanii. Myślę, że będą mogły powstawać sieci, które będą dostarczać jedynie wodór, ale to nie jest kwestia kilku lat, do tego potrzeba więcej czasu” – mówił prezes PGNiG*

Dekarbonizacja energetyki wymaga, aby dalszy rozwój energetyki wodorowej był związany z wykorzystaniem do produkcji wodoru energii źródeł odnawialnych. Wszystkie technologie mogą znaleźć uzasadnienie ekonomiczne wtedy, gdy do produkcji wodoru wykorzystamy nadmiarową produkcję elektryczności ze źródeł odnawialnych. Nie wykluczając w pewnych sytuacjach wykorzystania turbin gazowych jako silników do napędu generatorów elektryczności, największe nadzieje wiąże się z ogniwami paliwowymi zarówno do zastosowań stacjonarnych, jak i mobilnych. Współczesny stan rozwoju technologicznego ogniw paliwowych wskazuje zarówno na ich zastosowanie do budowy stacjonarnych instalacji generacji energii elektrycznej i ciepła, jak i zastosowanie w rozwiązaniach napędowych (głównie osobowy i ciężarowy transport samochodowy). W pierwszym obszarze rozpatruje się zastosowanie ogniw do budowy instalacji generacji rozproszonej. W drugim obszarze zastosowań dominują te w samochodach osobowych. Uzyskanie postępu w rozwoju energetyki wodorowej wymaga wielu dalszych badań podstawowych i rozwojowych. Dotyczy to całego łańcucha procesów konwersji. Obok doskonalenia samych ogniw paliwowych ważne znaczenia mają procesy poprawy funkcjonowania wszystkich pozostałych modułów, w tym magazynowania wodoru, jego transportu i dystrybucji oraz tankowania oraz, co wydaje się najważniejsze, udoskonalenie procesu elektrolizy. Niewątpliwie ważne jest także poszukiwanie efektów synergicznych w wykorzystaniu połączenia hybrydowego modułów pokazanych w poszczególnych ścieżkach technologicznych. W produkcji elektryczności ogniwa wysokotemperaturowe mogą stanowić moduł układów hybrydowych



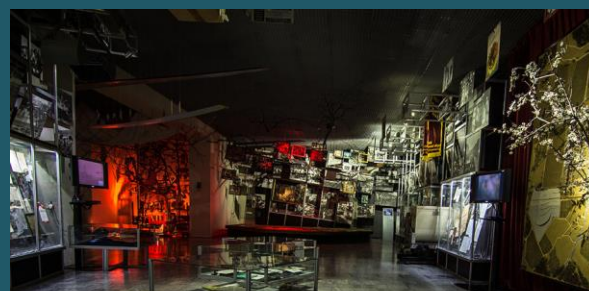


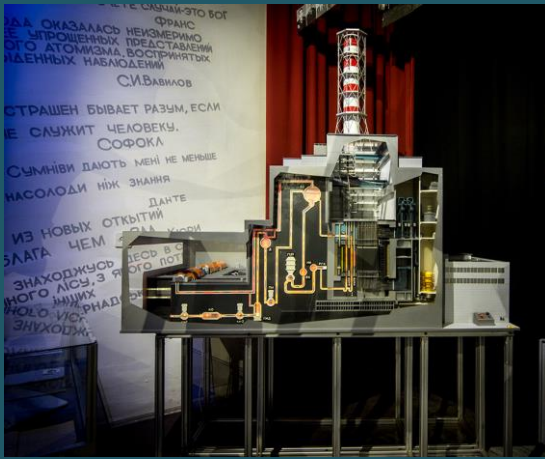
# CZARNOBYL - UKRAIŃSKIE MUZEUM

Muzeum Czarnobyla jest nie tylko całkowicie fascynujące (i bardzo fotogeniczne), ale służy jako doskonały komplement do zwiedzania Strefy w samym Czarnobylu. Muzeum znajduje się na „Dolnym Mieście” – dzielnicy Kijowa, zaledwie przecznicę lub dwie od stacji metra. Zbudowane w dawnej remizie strażackiej załogi zostały wysłane z tego miejsca, aby zareagować na wypadek nuklearny w 1986 roku. Muzeum opowiada bardzo ludzką historię. Muzeum bierze za swoje logo jabłko, reprezentującą korzenie genealogiczne, rodziny i opadłe owoce, które oznaczają przesiedlone życie. Ściany pokryte są fotografiami, dokumentami oraz sprzętem domowym. Mundury – repliki, a nie przesiąknięte promieniowaniem oryginały – zwisają z sufitów; natomiast przekrojowy model elektrowni daje barwną lekcję na temat produkcji energii jądrowej.



Portrety pracowników elektrowni jądrowej w Czarnobylu.  
Ukraińskie Narodowe Muzeum Czarnobyla, Kijów



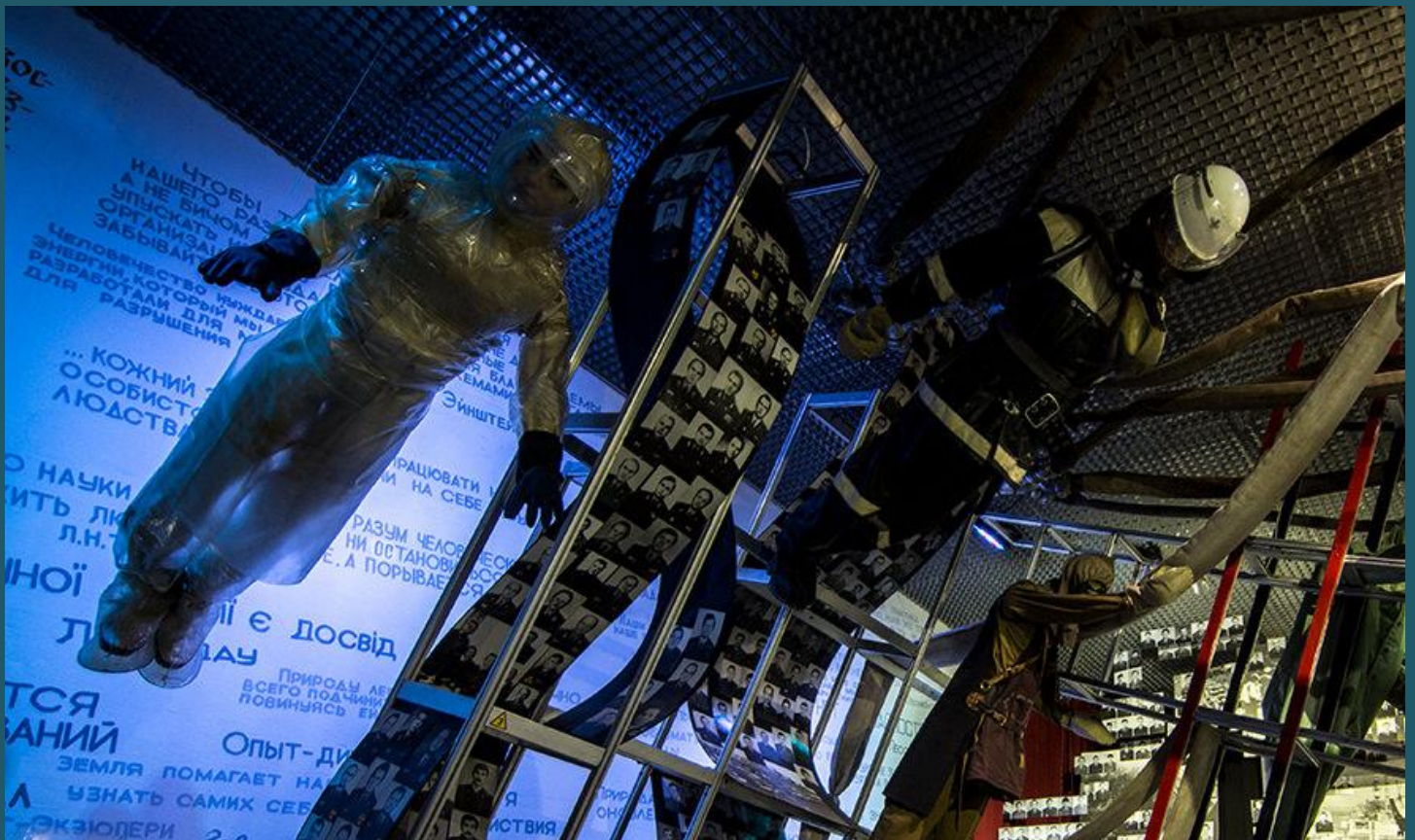


Podświetlany widok elektrowni w przekroju pokazuje, jak wykorzystuje się energię jądrową



Przy wejściu do drugiej sali muzeum witają zwiedzających manekiny w maskach gazowych.

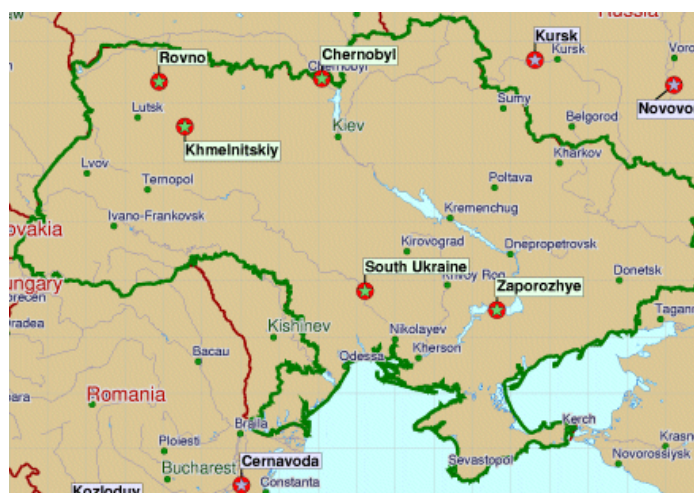
Wszelkim próbom narracji dokumentalnej towarzyszy jednak mocna wstawka kiczu – glamouryzacji, która czasem nie pasowała do tematu. Nad zwiedzającymi mającą upiorne postacie w maskach gazowych, a na ścianach wyblakłych fotografii portretowych pulsują światła w odcieniach fioletu, różu i błękitu. Ikonografia religijna miesza się ze znakami ostrzegawczymi przed promieniowaniem. Zepsuty wirnik helikoptera wisi w powietrzu, zawieszony nad gablotą ze zmutowanym płodem świni. W drugiej sali sufit składa się z sepek metalowych paneli oświetlonych punktowymi reflektorami ze wszystkich stron... to prawie jak w środku kuli dyskotekowej lub sterowni jakiegoś futurystycznego statku kosmicznego. W ostatnich latach Ukraińskie Narodowe Muzeum Czarnobyla nawiązało współpracę z Fukushima. Hol wejściowy wypełnia japońska sztuka ludowa, a także fotografie i mapy zakładu w Fukushimie. W rezultacie to muzeum nie czyta się jako miejsce antysowieckie, muzeum skupiające się wyłącznie na tragedii w Czarnobylu; ale zachęcając do rozważenia innych katastrof, przedstawia globalne przesłanie antynuklearne



# USA na Ukrainie



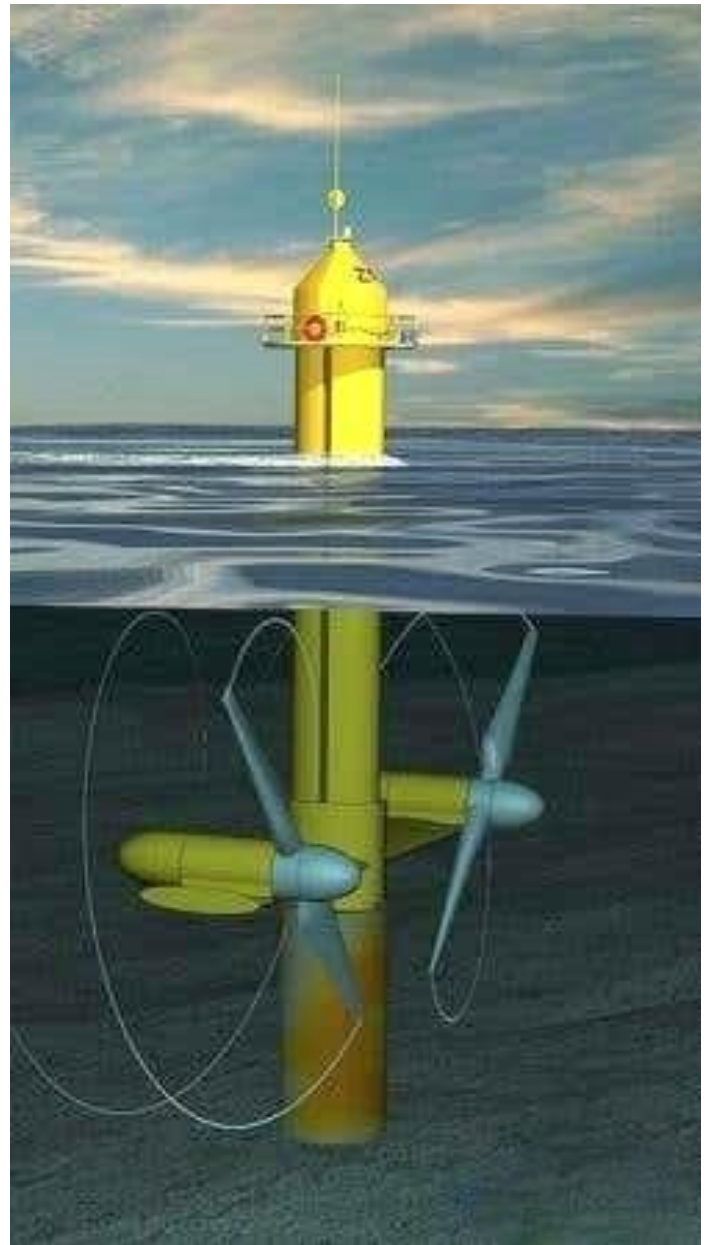
Reaktory AP1000, amerykańskiego koncernu Westinghouse zostaną dostarczone do wielu lokalizacji na Ukrainie. Strony podpisały umowę na wyłączność dostaw tych reaktorów. Umowa wesprze Ukrainę w zakresie realizacji projektów reaktorów oraz pomoże Ukrainie w osiągnięciu celów dekarbonizacji przy wykorzystaniu energii jądrowej. Technologia Westinghouse AP1000 jest jedyną technologią jądrową generacji III+ licencjonowaną przez amerykańską Komisję Nadzoru Jądrowego oraz w kilku krajach Europy i Azji. Zastosowanie amerykańskiej technologii AP1000 - sprawdzonej konstrukcji reaktora Gen III+ o mocy około 1100 MW z pasywnymi systemami bezpieczeństwa i wyróżniającej się standaryzacją, która pozwala na skrócenie czasu i kosztów budowy - pozwoli Ukrainie zapewnić najwyższy poziom bezpieczeństwa, niezawodne wytwarzanie energii jądrowej, innowacyjność i dbałość o środowisko.



Lokalizacje elektrowni atomowych na Ukrainie

# Podwodne turbiny pływowe

U wybrzeży Irlandii Północnej zostaną zainstalowane dwie podwodne turbiny pływowe. Do końca roku bliźniacze podwodne turbiny powinny generować aż 1,2 MW energii elektrycznej, co stanowi przełomową demonstrację technologii energii pływowej. Turbiny podwodne wyglądają i działają bardzo podobnie do turbin wiatrowych. Każda łopata ma średnicę od 15 do 20 metrów i jest zamontowana na osi, która jest przymocowana do stosu o szerokości 3 metrów wbitego w dno morskie. Prądy pływowe będą poruszać wirnikami z prędkością od 10 do 20 obrotów na minutę, co zdaniem firmy jest zbyt wolne, aby wpłynąć na życie morskie. Turbiny będą napędzać skrzynię biegów, która z kolei będzie napędzać generator elektryczny, a uzyskana energia elektryczna będzie przesyłana na brzeg kablem podwodnym. Generator pływów Strangford Lough został pomyślany wyłącznie jako projekt demonstracyjny. Docelowo MCT zamierza budować farmy turbin składające się z 10 do 20 par każda. Każda turbina wymaga do instalacji elementu o nazwie barka podnośnikowa. Barka zakotwicza się na dnie morza i wierci otwór, który ustawia turbiny na miejscu. Energia pływów i fal może ostatecznie zapewnić od 15% do 20% zapotrzebowania Wielkiej Brytanii na energię elektryczną. Operatorzy muszą zdobyć doświadczenie z tą technologią, zanim cena energii wytwarzanej w ten sposób spadnie do poziomów porównywalnych z energią wiatrową.



# energochłonna KRYPTOWALUTA

**Bitcoin** to abstrakcyjna forma płatności, której "moc sprawcza" polega, podobnie jak w przypadku każdego innego pieniądza wyzwolonego spod pary-tetu złota (czy innego kruszca), na swojej umowie pomiędzy stronami. Jeśli uznają, że dana waluta jest cokolwiek warta, faktycznie tak się staje i wymiana dóbr może zaistnieć. Początek istnienia tej kryptowaluty szacuje się na pierwsze dni stycznia 2009 roku. Jak może działać bankomat dla waluty, która fizycznie nie istnieje? To nic innego jak komputer podłączony stale do sieci, który umożliwia wymianę realnej gotówki na kryptopieniądze.



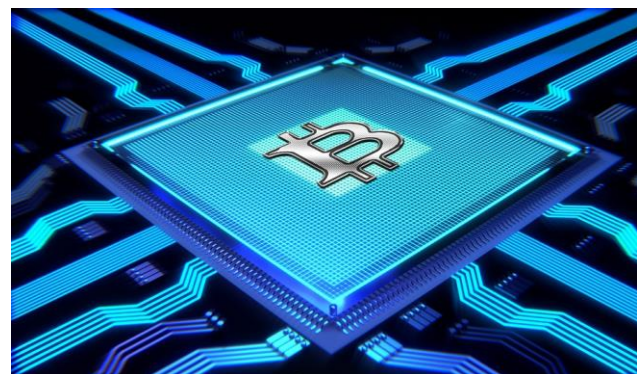
Każdy jeden bitcoin jest unikalny, dlatego może tworzyć wartość. Nie wdając się w techniczne szczegóły – bitcoiny można transferować między "portfelami", również cyfrowymi, zatem służą one jako środek wymiany dóbr. Na początku setki czy tysiące bitcoinów można było wykopać za pomocą zwykłego laptopa. W miarę jak Bitcoin zaczął nabierać rynkową wartość, rosła liczba "górników". Obecnie sieć bitcoinowa składa się z kilkunastu/ kilkudziesięciu milionów komputerów na świecie, a to oznacza, że dysponuje potężną sumaryczną mocą obliczeniową.



Sprzęt do "kopania" Bitcoinów

Jedna transakcja bitcoinami pochłania ponad 200 kWh energii, co wydaje się ilością wręcz niesamowitą. Mniej więcej tyle prądu zużywa w ciągu miesiąca statystyczna polska rodzina. To również przeszło 20 tys. razy tyle, co jedna płatność kartą VISA.

**Gdyby Bitcoin był państwem, zajmowałby 35. miejsce na świecie pod kątem zużycia energii.**



Nature Climate Change, prestiżowe czasopismo naukowe ostrzegło, że samo wydobywanie bitcoinów może przesunąć globalne ocieplenie do katastrofalnego progu 2°C w ciągu zaledwie 14 lat, jeśli wskaźniki adopcji dorównają innym szeroko stosowanym technologiom.



*Gdy w bitcoinowej sieci zaczęła się ostra konkurencja o każdego satoshi (najniższa jednostka Bitcoina), rósł wolumen mocy obliczeniowej potrzebnej do kopania, a co za tym idzie – energii, której ta moc potrzebowała. spodziewana energochłonność bitcoina w 2021 roku wynosi 91 TWh. To mniej więcej dwukrotnie mniej energii elektrycznej niż w 2020 roku skonsumowała cała Polska. Bitcoin natomiast przebił już wiele co najmniej średnich państw rozwiniętych, tj. Argentyna, Norwegia, Belgia, czy Finlandia, nie mówiąc już o mniejszych z regionów rozwijających się. Moc sieci Bitcoinów jest kilka tysięcy razy większa niż sumaryczna moc obliczeniowa 500 najpotężniejszych komputerów na świecie*



# Szwedzki problem z atomem

Szwecji kończy się miejsce na składowanie odpadów wytwarzanych przez sześć reaktorów jądrowych, które dostarczają około jednej trzeciej energii w kraju. Bez ekspresowej decyzji być może reaktory trzeba będzie wyłączyć. Bez decyzji, co dalej, operatorzy jądrowi, w tym Vattenfall AB, twierdzą, że będą musieli rozpocząć zatrzymanie elektrowni już za trzy lata. Już ponad dziesięć lat temu spółka zajmująca się odpadami złożyła wniosek o zbudowanie nowego miejsca składowania odpadów. Mimo że miejsce zostało wybrane, a na lokalizację zgodziły się także władze samorządowe, to decyzja o inwestycji nie zapadła. Tymczasem kończy się już potrzebny czas. Budowa zajmie bowiem około trzech lat, czyli taki sam okres, jaki będzie potrzebny na wypełnienie odpadami obecnego składowiska. W praktyce czasu jest więc na styk. Jeśli jednak budowa się opóźni, wówczas Szwedzi nie będą mieli co zrobić z odpadami. W praktyce reaktory będą musiały zostać zatrzymane. By tego uniknąć, na czwartkowym spotkaniu rządu członkowie koalicji rządzącej utworzonej przez socjaldemokratów i Partię Zielonych prawdopodobnie zajmą się kwestią. Jest ona tym bardziej ważna, że wstrzymanie pracy przez reaktory oznaczałoby porzucenie przez Szwecję bycia neutralną pod względem emisji dwutlenku węgla już w 2045 roku.





# odpady promieniotwórcze

Sposób utylizacji i składowania odpadów promieniotwórczych zależy od dwóch istotnych czynników: aktywności odpadu (odpady radioaktywne dzielimy na niskoaktywne, średnioaktywne i wysokoaktywne, niektóre kraje - np. bardzo "atomowa" Francja klasyfikuje jeszcze odpady bardzo nisko aktywne - pominiemy je w kontekście poruszanego tu tematu) oraz czasu połowicznego rozpadu (krótkożyciowe i długowieczne). Pamiętajmy też, że zużyte paliwo nuklearne to odpad wysokoaktywny, ale może być użyte też jako surowiec wtórny, który można przetworzyć i ponownie wykorzystać w znacznej części jako paliwo nuklearne. Zacznijmy jednak od transportu wypalonego paliwa nuklearnego zanim dotrze ono na składowisko, trzeba je jakoś przewieźć.



Nie ma jednego środka transportu takich materiałów. Izotopy promieniotwórcze są transportowane samochodami, okrętami, koleją czy samolotami. Najbardziej szkodliwe wysokoaktywne i długowieczne (z długim czasem połowicznego rozpadu) odpady wysokoaktywne, takie jak m.in. zużyte paliwo nuklearne z elektrowni jądrowych przewożone są w specjalnych pojemnikach o znacznie podwyższonej wytrzymałości mechanicznej i termicznej. Chodzi o to, że zawsze zakłada się możliwość wypadku transportowego. Promieniotwórcze odpady mają takie zdarzenie przetrwać w nienaruszonym stanie. Zanim jednak najbardziej aktywne związki promieniotwórcze zostaną zapakowane w specjalne zasobniki transportowe i przewiezione na składowisko odpadów celem utylizacji, najpierw zużyte nuklearne paliwo trzeba ochłodzić - dosłownie

Do tego celu służą specjalne instalacje stanowiące albo część nuklearnego zakładu energetycznego, albo dedykowane zakłady przetwarzania paliwa jądrowego. Schłodzone paliwo znajduje się w basenach które mają głębokość nawet 12 metrów, co oznacza co najmniej kilkumetrową warstwę wody (a pamiętajmy, że woda jest moderatorem - spowalniczem - neutronów) nad zużytym paliwem. Samo paliwo też oczywiście nie jest tam przechowywane w postaci "surowej" lecz umieszczone w specjalnych pojemnikach, które z kolei są ustawione w specjalnych metalowych stojakach, których konstrukcja ma wbudowane dodatkowe absorbery neutronów. Woda zarówno neutralizuje część energii cząstek promieniotwórczych, jak i studzi zużyte paliwo. Tego typu baseny projektuje się w taki sposób, by umożliwiały one bezpieczne, tymczasowe składowanie całej ilości paliwa jaka jest przewidywana na pełny cykl eksploatacji danej siłowni jądrowej - od pierwszego uruchomienia pierwszego reaktora, do wygaszenia ostatniego po zakończeniu używania danej elektrowni



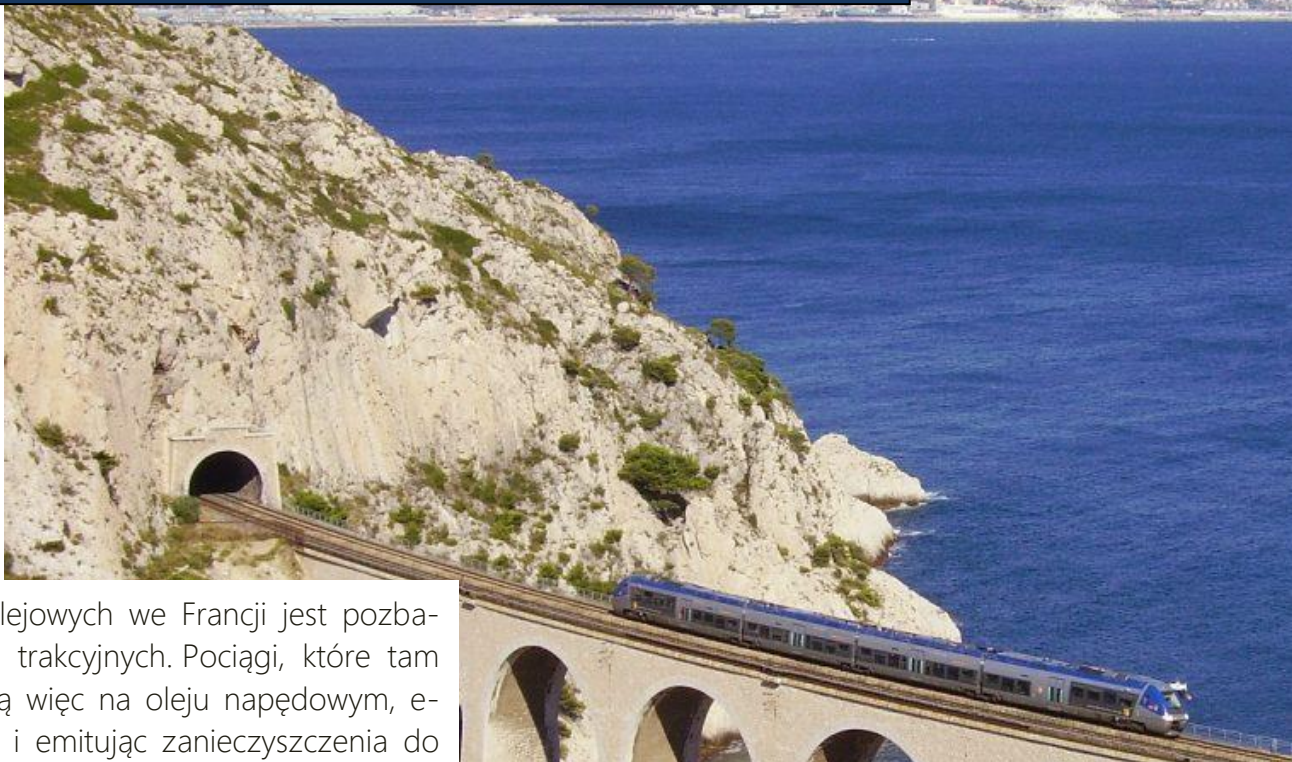
Alternatywnym sposobem jest tymczasowe składowanie w postaci "suchej", zużyte paliwo jest przez co najmniej 5 lat przechowywane w beczkach mieszczących około 40 modułów paliwowych reaktora pomiędzy którymi wpompowany jest gaz obojętny. Całość przechowywana jest w osłonach betonowych w pomieszczeniach z cyrkulacją powietrza. Beczki ze zużytym paliwem można później przewieźć do punktu finalnej utylizacji. W przypadku zużytego paliwa nuklearnego, które jest odpadem wysokoaktywnym najpowszechniej na świecie zastosowaną metodą jest głębokie tzw. geologiczne składowanie odpadów. Mówiąc wprost odpady te umieszcza się na głębokościach poniżej 250 metrów do kilometra w przypadku zbiorników kopalnianych oraz od 2 do nawet 5 km w głąb ziemi w przypadku odwiertów składowych. Tego typu składowisk najwięcej mają Stany Zjednoczone, ale znajdują się one również na terenach Francji, Szwecji czy Finlandii.

# *Transport*



*"Elektryczny"*

# NA BATERIE



**Wiele** linii kolejowych we Francji jest pozbawionych sieci trakcyjnych. Pociągi, które tam jeżdżą, jeżdżą więc na oleju napędowym, emitując hałas i emitując zanieczyszczenia do powietrza. Istnieją obecnie rozwiązania umożliwiające elektryfikację pociągów bez konieczności przeprowadzania kosztownych inwestycji wzdłuż torów. We Francji najbardziej preferowany wydaje się pociąg hybrydowy zasilany bateryjnie. Postęp umożliwia teraz magazynowanie energii elektrycznej na pokładzie niektórych pociągów, aby zrezygnować z linii napowietrznych. Prąd może być generowany przez wodorowe ogniwo paliwowe lub po prostu magazynowany w bateriach. Francja stawia na rozwiązania oparte na bateriach hybrydowych, instalowanych w istniejących pociągach. Dwóch największych producentów rozwija pociągi w tym kierunku. Alstom projektuje obecnie hybrydową wersję z napędem akumulatorowo-dieslowskim. Pociąg zamieni 50% swoich silników ciepłych na pakiety litowo-jonowe, umożliwiając bardzo krótkie podróże bez emisji. Po dłuższym postoju na stacji może też wyłączyć silniki. Technologia pokładowa będzie wspomagać silniki ciepłe, kompensować wahania napięcia w sieci trakcyjnej i odzyskiwać energię wynikającą z hamowania





Termin maglev, to skrót od lewitacji magnetycznej (ang. magnetic levitation).

# Japoński "maglev"

Zasada działania technologii maglev jest dość prosta - zamiast tradycyjnych pociągów napędzanych silnikami i kołami, maglevy są napędzane przez magnesy. Może wydawać się to niesamowite, ale pociągi te unoszą się ok. 12 cm nad torami (stąd lewitacja), co oznacza zerowe tarcie i umożliwia osiągnięcie większych prędkości bez uciążliwych wibracji i hałasu. Warto zaznaczyć jednak, że przy małych prędkościach i podczas postoju koła są wykorzystywane, gdyż indukuje się wówczas zbyt mała siła, niewystarczająca do utrzymania pociągu w torze.



Kluczem do wysokich prędkości osiągniętych przez pociągi typu maglev jest pole magnetyczne występujące między potężnymi magnesami nadprzewodzącymi umieszczonymi w podwoziu pociągu a dwoma zestawami cewek zainstalowanych w ścianach prowadnicy. W pociągach maglev wykorzystuje się elektromagnesy wykonane z nadprzewodników (w Japonii) lub konwencjonalne (w Niemczech), a także lewitację elektrodynamiczną (EDS) z wykorzystaniem magnesów trwałych - ta jest nawet rozwijana w Polsce.



Na świecie jest wykorzystywanych sześć komercyjnych systemów maglev. Jeden z nich znajduje się w Japonii, dwa w Korei Południowej, a trzy w Chinach. Najdłuższy komercyjny system maglev znajduje się w Szanghaju i obejmuje dystans ok. 30 km - z centrum miasta do Międzynarodowego Portu Lotniczego Pudong.

**W 2015 r. japoński L0 Maglev pobił rekord świata prędkości, rozpędzając się do 603 km/h**

Pociągi maglev są napędzane przez tzw. silniki liniowe, podobne do tradycyjnych, ale rozłożone na części pierwsze i ułożone w linii ciągnącej się wzdłuż prowadnicy. Są tu elementy ruchome (magnesy nadprzewodzące w poruszającym się pociągu) i nieruchome (cewki napędowe w szynie). Maglevy mają kilka zalet w porównaniu z konwencjonalnymi pociągami - są tańsze w eksploatacji i konserwacji, ponieważ brak tarcia oznacza, że części nie zużywają się szybko, jak np. koła w konwencjonalnym wagonie kolejowym. Co więcej, sama technologia lewitacji magnetycznej sprawia, że wykolejenie jest wysoce nieprawdopodobne, a wagony maglev są szersze niż konwencjonalne wagony, oferując większy komfort dla pasażerów. Z uwagi, że maglevy nie spalają żadnego paliwa, a przy tym jest brak tarcia, pociągi te są bardzo ciche (zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz wagonów) i zapewniają pasażerom płynną jazdę. Wreszcie, pociągi maglev mogą funkcjonować na wyższych wzniesieniach (stopień nachylenia do 10%) niż tradycyjne linie kolejowe (ograniczone do nachylenia terenu ok. 4%), zmniejszając potrzebę drążenia tuneli lub poziomowania terenu, aby ułożyć tory.

# Elektryczne ciężarówki



***Szwajcarskie producent samochodów elektrycznych Futuricum ustanowiła rekord. Ciężarówka pokonała 1099 kilometrów w 23 godziny bez doładowania pośredniego***

Ten 19-tonowy model, oparty na przebudowanym Volvo FH, jest napędzany silnikiem o mocy 500 kW i wyposażony w ogromny zestaw akumulatorów oferujący 578 kWh pojemności użytkowej (680 kWh brutto).

Rekord został ustanowiony na zamkniętym torze Contidrom w Buchholz w Niemczech. W sumie 392 okrążenia wykonali różni piloci zmieniający się co 4 godziny i 30 godzin. Podróżując ze średnią prędkością nieco poniżej 50 km/h, ciężarówka Futuricum wytrzyma 22 godziny i 56 godzin, zanim dotrze do końca swojej baterii

Wyświetlane przy 52,5 kWh / 100 km zużycie jest po prostu imponujące jak na pojazd o takich gabarytach. Należy jednak pamiętać, że konfiguracja rekordu, osiągnięta bez ładowności i przy ustabilizowanej prędkości, była idealna



# Energa Operator i Smart Grid

Ponad 600 rozłączników więcej oraz tyle samo kolejnych modemów Tetra zostanie zamontowanych na sieci średniego napięcia w ramach realizowanego przez Energa Operatora projektu Smart Grid. Wszystko to dzięki oszczędnościom osiągniętym podczas prowadzonych postępowań zakupowych, które umożliwiły rozszerzenie zakresu projektu. Realizowany przez Energa Operator projekt Smart Grid zakłada, jak wskazuje spółka, budowę pierwszego kompleksowego systemu zarządzania siecią średnich napięć (SN) w Polsce. Pierwotnie jego fundament miało stanowić blisko 1,2 tys. zdalnych rozłączników wraz z modemami Tetra. Dzięki rozszerzeniu projektu ich łączna liczba (w ramach projektu) wyniesie prawie 1,8 tys. Energa Operator wskazuje, że znacznie zwiększy to możliwości zdalnego zarządzania pracą sieci.

Projekt Smart Grid jest dla Energa Operator bardzo ważnym wsparciem w procesie automatyzacji infrastruktury. Rozszerzenie zakresu jego realizacji pozwoli nam osiągnąć, określony przez PTPiREE, optymalny poziom nasycenia sieci średniego napięcia łącznikami sterowanymi zdalnie. Wraz z zastosowaniem nowoczesnych rozwiązań informatycznych, na przykład takich jak moduł FDIR (ang. Fault Detection, Isolation and Restoration), znacznie skróci to czas lokalizacji oraz usuwania awarii. Umożliwi także ograniczenie ich zasięgu dzięki szybkiej rekonfiguracji sieci. W momencie ukończenia projektu Smart Grid, sieć SN zarządzana przez Energa Operatora wyposażona będzie w sumie, jak podała spółka, w blisko 8 tys. zdalnie sterowanych rozłączników napowietrznych. Ich średnia liczba, na 100 km napowietrznych sieci SN, wyniesie tym samym 14,2 szt. wobec zalecanych 14 szt. przez Polskie Towarzystwo Przesyłu i Redystrybucji Energii Elektrycznej (PTPiREE) dla napowietrznych sieci inteligentnych. Spółka podała, że osiągnięcie tego poziomu sprawi, że będzie dysponować inteligentną siecią SN obejmującą cały jej obszar działania



# ryzyko blackoutu

Dnia 10 sierpnia 2015 r. Polskie Sieci Elektroenergetyczne wprowadzają 20 stopień zasilania w godz. 10-17. oraz 19 stopień między godz. 17. a 22. Była to pierwsza taka sytuacja w krajowej energetyce od lat 80. XX wieku. Na horyzoncie pojawiło się ryzyko blackoutu. Kolejnego dnia rząd wydaje natomiast rozporządzenie, którym zobowiązuje do końca sierpnia do ograniczenia poboru energii elektrycznej przez odbiorców o mocy umownej powyżej 300 kW. Później okazało się, że ponad 1,1 tys. podmiotów do tego nakazu się nie dostosowało, co skutkowało lawiną postępowań ze strony Urzędu Regulacji Energetyki. Widmo blackoutu przyniosła fala upalnej i bezwietrznej pogody, połączona z przestojem remontowym części bloków energetycznych. Do tego niski stan wód w rzekach doprowadził do ubytku 2 GW mocy w elektrowniach o otwartym obiegu chłodzenia. W ten sposób chłodzone są stare bloki w elektrowniach Koźienice i Połaniec (Wisła), Ostrołęka (Narew) i Dolna Odra. Przy czym w przypadku tej ostatniej, dzięki położeniu w dolnym biegu rzeki, stan wód nie był nigdy problematyczny. Wprowadzając 20. stopień zasilania PSE informowały o łącznym ubytku 4 GW w jednostkach wytwórczych centralnie dysponowanych. W Krajowym Systemie Elektroenergetycznym pozostało wówczas 25 GW osiągalnej mocy przy planowanym zapotrzebowaniu na poziomie 22GW. Rezerwa nie dawała więc pewności, że KSE wytrzyma w sytuacji dalszego, nieplanowanego ubytku mocy połączonego z rosnącym poborem energii .



# jest lepiej?



Niemniej mocy w lądowej energetyce wiatrowej, mimo mocnego spowolnienia jej rozwoju przez tzw. ustawę odległościową, również nam przybyło mamy jej ok. 7 GW wobec ok. 4,5 GW przed sześcioma laty. Ponadto trzeba też pamiętać o zwiększonych możliwościach importu energii od naszych sąsiadów: przywrócono go z kierunku ukraińskiego oraz z Niemiec - dzięki zainstalowaniu przesuwników fazowych, a także uruchomiono "most energetyczny" z Litwą

Od tego czasu sytuacja uległa dużej zmianie. Przede wszystkim do użytku oddano kilka dużych bloków energetycznych. W 2017 r. zaczęły pracować jednostki we Włocławku (468 MW, PKN Orlen) oraz Koźienicach (1075 MW, Enea). W 2019 r. dołączyły do nich dwa bloki o łącznej mocy 1800 MW w Opolu (PGE), w 2020 r. w Stalowej Woli (449 MW, Tauron i PGNiG) i Jaworznie (910 MW, Tauron), a niedawno w Turowie (496 MW, PGE). Co prawda w przypadku Jaworzna od 22 czerwca trwa remont awaryjny z powodu usterki armatury kotła, a jego zakończenie jest przewidywane 17 sierpnia. Również nowy blok w Turowie od 19 czerwca znalazł się w ponad miesięcznym przestoju technicznym, który miał służyć jego optymalizacji. Ubytek mocy z tych bloków lub kilku innych remontowanych jednostek nie jest jednak obecnie takim zagrożeniem jak w przeszłości, gdyż dodatkowo w systemie jest ok. 5 GW zainstalowanej fotowoltaiki wobec kilkunastu megawatów w sierpniu 2015 r. Tymczasem to właśnie energia słoneczna pozwala wypełnić lukę w mocy w upalne dni. Zwłaszcza, że przy takiej aurze zazwyczaj słabo wieje, co zmniejsza produktywność farm wiatrowych



# Elektryk i jego

"pstryk"

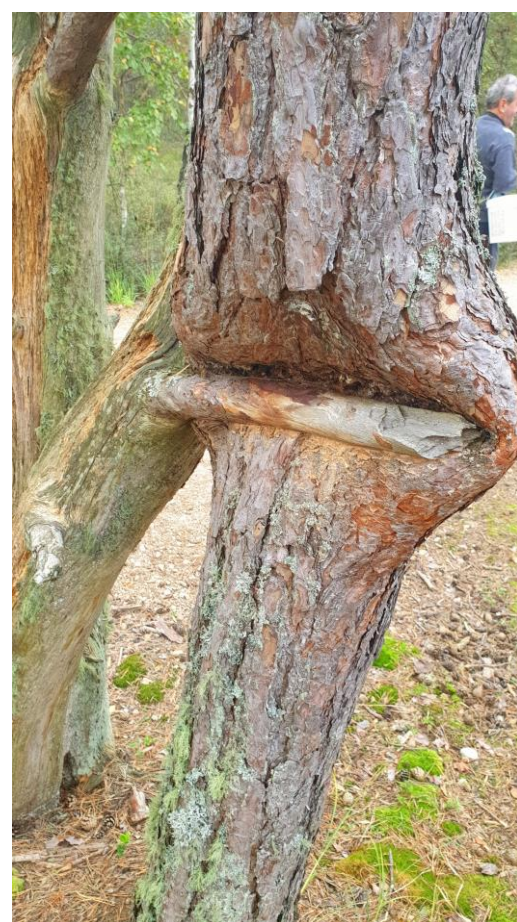
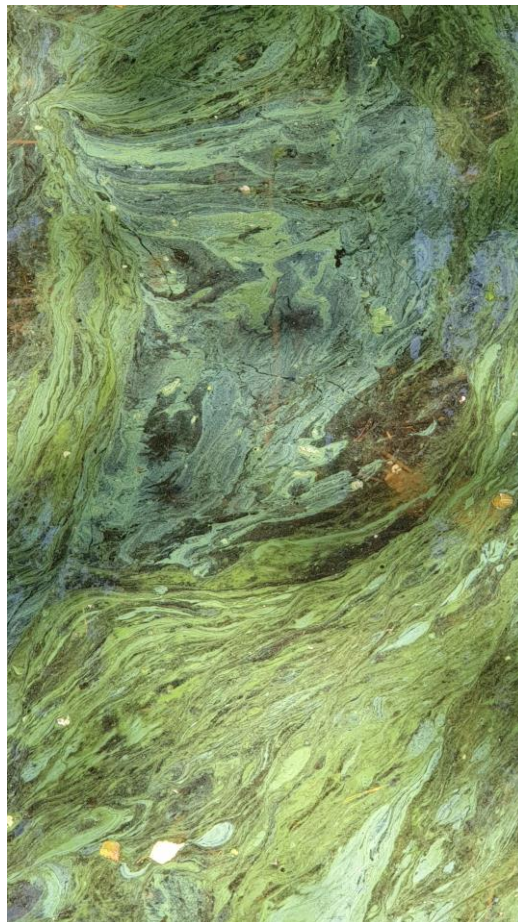
po urlopie





Fot. Paweł Pietkiewicz





# Pożegnaliśmy naszych kolegów

we wrześniu grono elektryków opuścili



## Czesław Żukowski

1944-2021

Kolega Czesław Żukowski, jak sam o sobie mówił, "Człowiek z kresów" skąd właśnie przybył do Drawskiego, praktycznie z tym miastem związał swoje życie. Drawsko i energetyka dobrze Go charakteryzują. Drawsko to jeden z kilku Rejonów Energetycznych Zakładu Energetycznego Koszalin. Był w Drawsku przez wiele lat dyrektorem tegoż Rejonu, aż do przejścia na emeryturę. Znany ze swoich zamiłowań technicznych, z analitycznym umysłem był ceniony jako skuteczny dyrektor, otwarty na nowinki techniczne i dobry organizator. Niezwykle związany z lokalną społecznością, dbający o modernizację i rozwój sieci energetyczne na terenie swojego rejonu. Wiele lat był radnym w swoim mieście. Znany był ze swoich zamiłowań turystycznych do rajdów górskich czy spływów kajakowych nie tylko po lokalnej Drawie. Był organizatorem wielu koleżeńskich wyjazdów do Szczecina czy Gdańska na przedstawienia teatralne, operowe i koncerty muzyczne. Przez wiele lat działalności zawodowej w Zakładzie Energetycznym Koszalin był organizatorem Turniejów Umiejętności Zawodowej o których wspominałem miesiąc temu. Czesław był także aktywnym członkiem naszego stowarzyszenia, szefem drawskiego koła, oraz współorganizatorem wielu technicznych konferencji na szczeblu oddziału. Przez wiele lat projektował modernizację sieci średniego i niskiego napięcia na terenie Rejonu Drawskiego. Cześć Jego pamięci.

## Michał Anders

1932-2021

Kolega Michał Anders, był także swoje całe życie zawodowe związany z elektryką i energetyką oraz naszym stowarzyszeniem. Przez większą część działalności zawodowej w Koszalinie był projektantem w renomowanych pracowniach projektowych. Do nich z pewnością można zaliczyć "Miastoprojekt", "Polsport" czy "Wiprozet". W tych biurach był znanym i cenionym projektantem. Wiele instalacji wewnętrznych, sieci energetycznych nn oraz SN na terenie Koszalina, to projekty kolegi Michała. Szczególnym obszarem jest bez wątpienia nasze największe osiedle "Północ". Kolega Anders był cenionym projektantem nie tylko ze względu na wspaniałą warsztat projektanta, umiejętność współpracy z lokalnymi organami administracyjnymi, ale też lubianym kolegą, z poczuciem humoru, bardzo pracowitym uczynnym i życzliwym. Pozostawił po sobie kilku znakomitych wychowanków, projektantów kontynuatorów starych rzetelnych zasad. Ostatnie lata zawodowe, to praca w Zakładzie Energetycznym Koszalin. W pamięci naszego biura pozostaną istotne fakty świadczące o Jego wspaniałej osobowości. W okresie pandemii, gdy byliśmy bardzo zamknięci i przestraszeni, potrafił (już chodził o lasce) nas odwiedzić przed Świętami Bożego Narodzenia, przynosząc nie tylko dobre słowo, życzenia ale i miłe prezenty. Czy współczesne młode pokolenie nie ma w Michale pięknego wzorca zwykłej ludzkiej życzliwości, dobrej starej szkoły? Takim Go będziemy pamiętać.