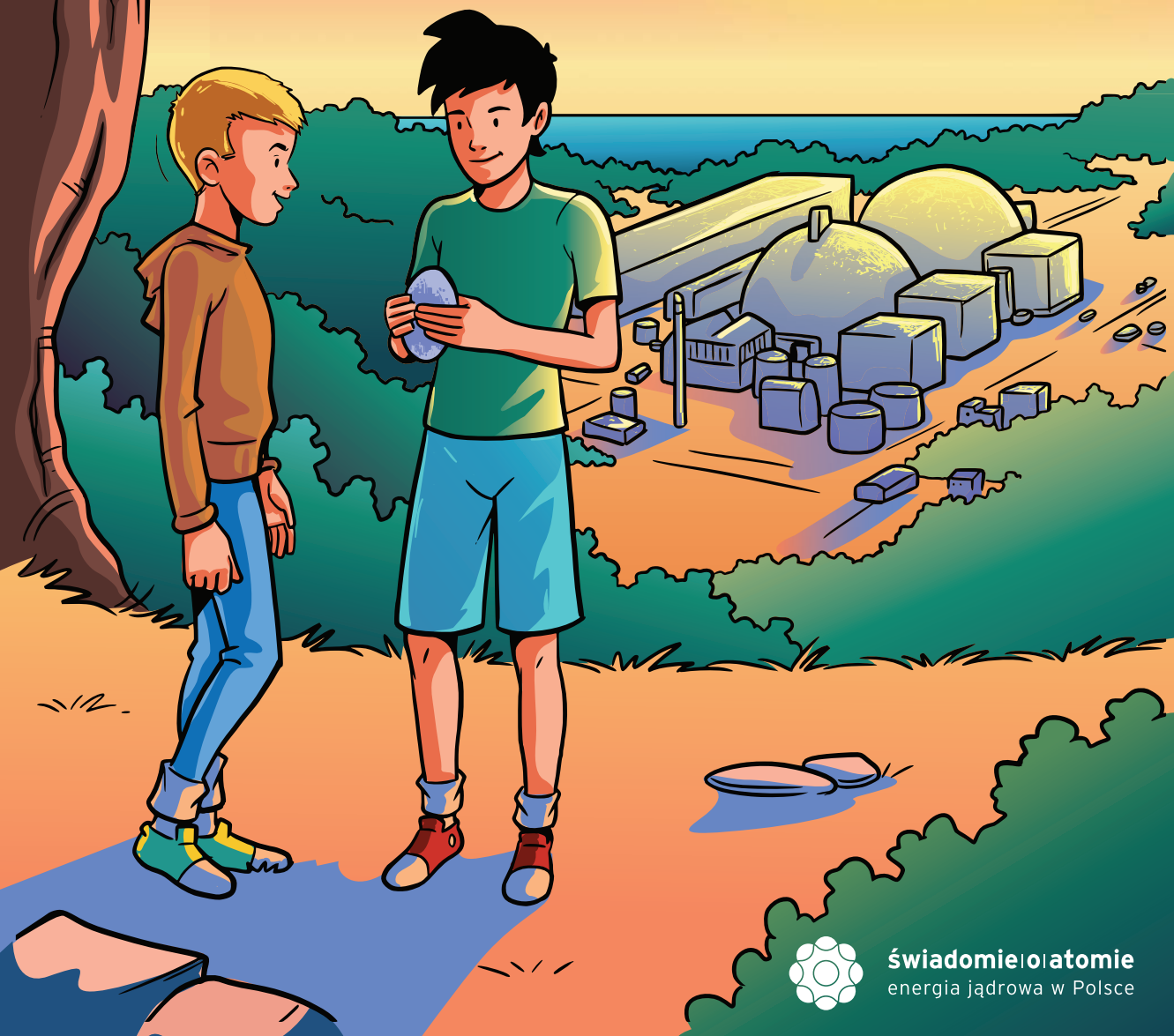


OPERACJA YELLOW CAKE



Scenariusz: Łukasz Koszuk
Ilustracje: Zespół Art of Colours:
Krzysztof Kałucki
Sebastian Szpakowski
Marta Danecka
Milena Molenda

Wydanie I, 2016

Wydawca:
Fundacja FORUM ATOMOWE
ul. Złota 7 lok. 18
00-019 Warszawa
www.forumatomowe.org
fundacja@forumatomowe.org

ISBN: 978-83-960557-2-9

Komiks powstał w ramach realizowanego przez **PGE EJ 1**, ogólnopolskiego programu edukacyjnego - **Świadomie o Atomie**. Celem programu jest przekazywanie kompleksowej i przystępnej wiedzy na temat energetyki jądrowej, umożliwiającej każdemu kształtowanie własnej opinii w tej sprawie.

Spółka **PGE EJ 1** jest odpowiedzialna za przygotowanie i proces budowy pierwszej polskiej elektrowni jądrowej.

Więcej informacji na stronie: **www.swiadomieoatomie.pl**

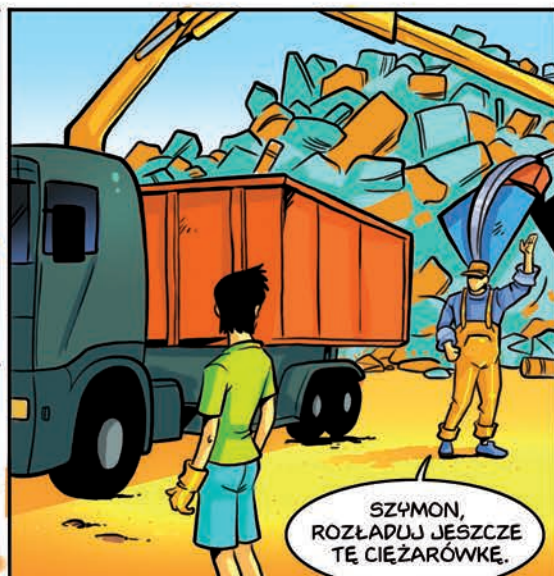


Świadomie o atomie
energia jądrowa w Polsce

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Copyright © 2016 Fundacja FORUM ATOMOWE, PGE EJ 1 sp. z o.o.

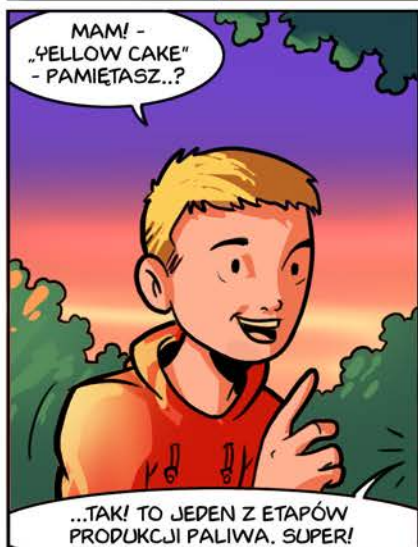
TYPOWE SOBOTNIE POPOŁUDNIE, MIASTECZKO KASZTANOWY DWÓR, PRACA W „SKUPIE ZŁOMU U ZYGMUNTA” JAK KAŻDEGO DNIA, ALE, CZY NA PEWNO...?



SZEŚĆ KWADRANSÓW PÓŹNIEJ.







TYM CZASEM W PONIEDZIAŁEK PO LEKCJACH



BYŁEŚ TU KIEDYŚ?

NIE, ALE TO JEST MIEJSCE, GDZIE NAJŁATWIEJ ZDOBEDZIEMY JAKĄS INFORMACJĘ... IDZIEMY!

CENTRUM INFORMACYJNE



DZIEŃ DOBRY CHŁOPCY!

DZIEŃ DOBRY, CZY MOŻEMY ZWIEDZIĆ CENTRUM NA WŁASNĄ REKĘ?

OCZYWIŚCIE, ZAPRASZAM! ZAMYKAMY O 18, MACIE JESZCZE DWIE GODZINY.



WOW! NIESAMOWITE! PATRZ, JAKA MAKIETA!

SUPER, CHODŹ, MOŻE ZNAJDZIEMY TU JAKIEŚ WSKAZÓWKI DO ROZWIĄZANIA NASZEJ ZAGADKI.





REAKTOR

REAKCJA ROZSZCZEPIENIA

KASETA PALIWOWA

PRET PALIWOWY

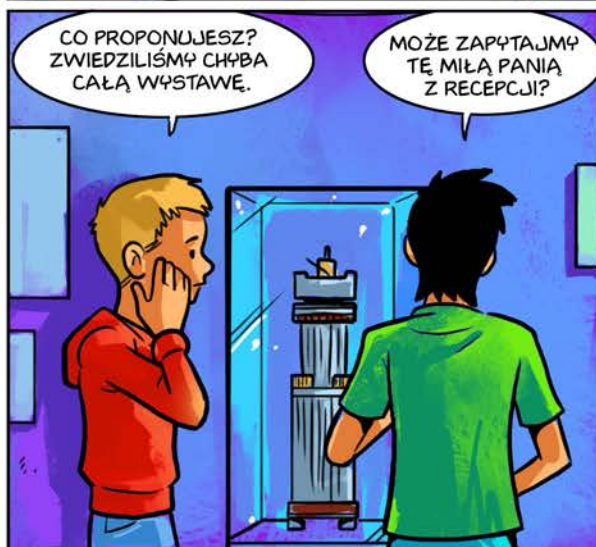
PASTYLKA PALIWOWA

W **JĄDRZE ATOMOWYM** DRZEMIE BARDZO DUŻA ILOŚĆ ENERGII. TO WŁAŚNIE TĘ ENERGIE WYKORZYSTUJEMY W **REAKTORZE JĄDROWYM**. ABY JĄ UWOLNIĆ, JĄDRO ATOMU CIĘŻKIEGO PIERWIĄSTKA NP. URANU MUSI ZOSTAĆ PODZIELONE NA DWIE CZĘŚCI POPRZEC UDARZENIEM ROZPĘDZONYMI **NEUTRONAMI**. ZJAWISKO TO NAZYWAMY **ROZSZCZEPIENIEM**. W WYNIKU TEJ REAKCJI EMITOWANE JEST PROMIENIOWANIE GAMMA ORAZ NOWE NEUTRONY, KTÓRE POWODUJĄ KOLEJNE ROZSZCZEPIENIA ORAZ WYDZIELA SIĘ BARDZO DUŻA ILOŚĆ ENERGII.

ZASADA DZIAŁANIA **ELEKTROWNI JĄDROWEJ** JEST BARDZO PROSTA. W BUDYNKU, W KTÓRYM ZNAJDUJE SIĘ **REAKTOR**, W JEGO **RDZENIU** (1), UMIESZCZONE SĄ **KASETY PALIWOWE** Z URANEM W POSTACI **PASTYLEK** (2). TO TU ZACHODZI **REAKCJA ŁAŃCUCHOWA ROZSZCZEPIENIA**. PODCZAS TEGO PROCESU WYDZIELA SIĘ BARDZO DUŻO CIEPŁA. **PRETY PALIWOWE** CHŁODZONE SĄ WODĄ, KTÓRA OGRZEWANA ZAMIANIA SIĘ W PARĘ. POWSTAJĄCA PARA WODNA PRZEMIESZCZA SIĘ RUROCIĄGIEM (3) I NAPEWZA **TURBINĘ** (4) POŁĄCZONĄ Z **GENERATOREM PRĄDU ELEKTRYCZNEGO** (5).

PARA WODNA MUSI BYĆ NASTĘPNIE SKROPLONA. DLATEGO POTRZEBUJEMY POSTĘPU DO ZIMNEJ WODY Z OCEANU, MORZA, RZĘKI CZY JEZIORA (6). TA SKROPLONA WODA TRAFIA Z POWROTEM DO REAKTORA I PROCES POWTARZA SIĘ.

JAK DZIAŁA ELEKTROWNIA JĄDROWA?



NAZAJUTRZ SPOTKAMY CHŁOPCÓW W BIBLIOTECE...



CHWILĘ PÓŹNIEJ U SZYMONA

SKĄD BIERZEMY URAN?

URAN, PODOBNIIE JAK WĘGIEL KAMIENNY, WYDOBYWA SIĘ SPOD ZIEMI DRAŻĄC PODZIEMNE TUNELE (CHÓDNIKI) ALBO, GDY JEST PŁYCEJ POD ZIEMIĄ, TAK JAK WĘGIEL BRUNATNY, ZDEJMOWANA JEST WIERZCHNIA WARSTWA ZIEMI I Z POWSTAŁEGO DOŁU WYDOBYWANY JEST NA POWIERZCHNIĘ. W JEDNEJ TONIE RUDY ZNAJDUJE SIĘ OK. 1 KILOGRAMA URANU.

JEDNAK URAN W TAKIEJ FORMIE JEST DLA ELEKTROWNI JĄDROWYCH NIEPRZYDATNY. KOPALNIA URANU TO DOPIERO POCZĄTEK DRÓGI. RUDA JEST PODDAWANA OBRÓBCE I RÓŻNYM PRZEMIANOM ZANIM POSŁUŻY DO WYKONANIA PALIWA, KTÓRE TRZEBA DOWIEŹĆ DO REAKTORA JĄDROWEGO.



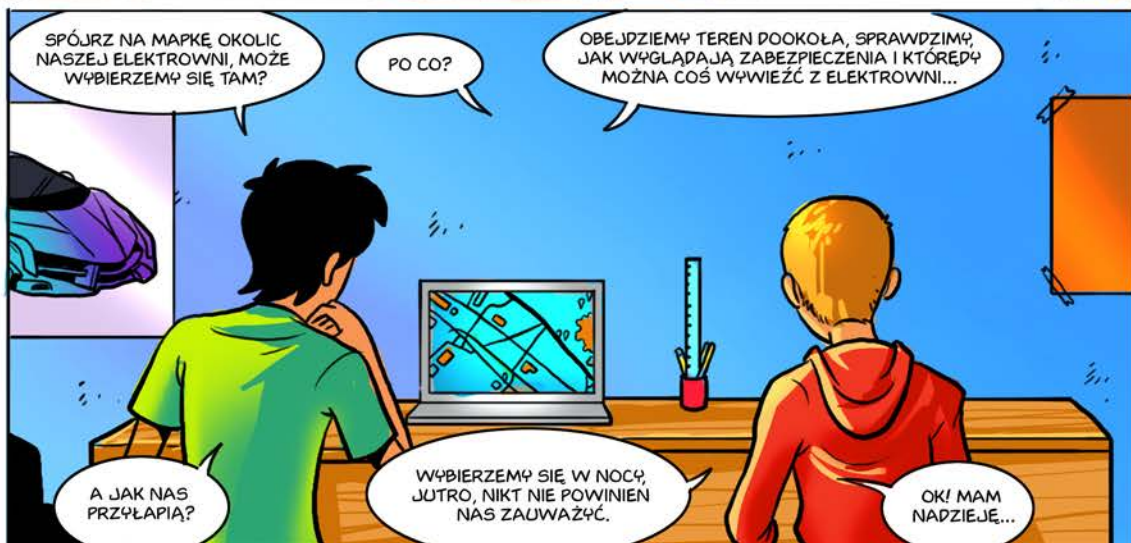
CIKAWIE!

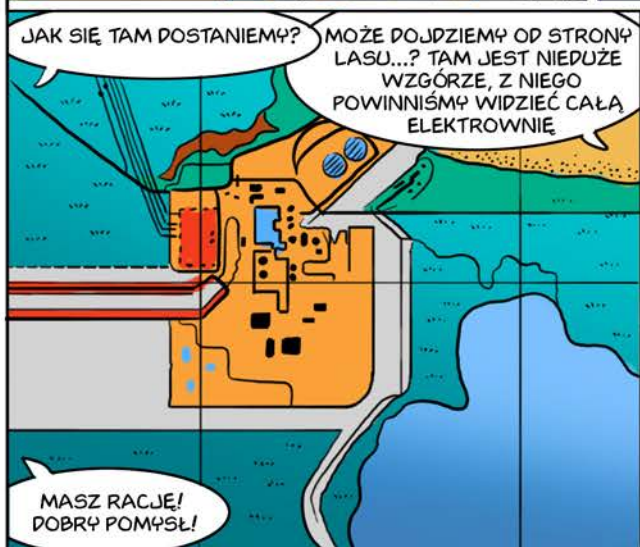
W POLSCE TAKŻE MIELIŚMY KOPALNIE URANU. DWIE, DZIŚ JUŻ NIECZYNNIE - W KLETNIE I KOWARACH - MOŻNA NAWET ZWIEDZIĆ!



„YELLOW CAKE” (DOSŁOWNIE „ŻÓLTE CIASTO”) TO POCZĄTKOWY ETAP PRODUKCJI PALIWA JĄDROWEGO.

RUDA URANOWA PO WYDOBYCIU JEST KRUSZONA, MIELONA I OCZYSZCZANA ROZTWORAMI CHEMICZNYMI, A NASTĘPNIE PŁUKANA, FILTROWANA I SPIEKANA W PIECACH. POWSTAŁY KONCENTRAT „YELLOW CAKE” PODDAWANY JEST DALSZYM PROCESOM PRZEROBU CHEMICZNEGO.







POPATRZ, JAKIŚ SAMOCHÓD WJEŹDŹA NA TEREN ELEKTROWNI.

JEST PUSTY, MOŻE PRZYZJECHAŁ PO COŚ... TAKI PODOBNY SAMOCHÓD WIDZIAŁEM NA SKUPIE ŻŁOMU.

MOŻE UPA NAM SIĘ ZOBACZYĆ GO, GDY BĘDZIE WYJEŹDZAŁ...



TEN PŁOT JEST NIESAMOWITY... NIE DOŚĆ, ŻE WYSOKI, TO JESZCZE PODWÓJNY I TE KAMERY CO KILKA METRÓW.

TAK, ZAPEWNE NIE MA MOŻLIWOŚCI, ŻEBY WEJŚĆ NA TEREN.



MYŚLISZ, ŻE MOŻEMY PODEJŚĆ BLIŻEJ?

HMM... POPATRZ, ILE KAMER DOKOŁA.

NIE ZAUWAŻA NAS, IDZIEMY!



CHCIAŁBYM ZOBACZYĆ, CO JEST ZA SIATKĄ. POŚWIEĆ TUTAJ!

OSTRZEŻENIE
TEREN
ELEKTROWNI JĄDROWEJ
ZAKAZ WSTĘPU!

SZYMON... SŁYSZYSZ COŚ...?



ZAUWAŻYŁEM CIĘ NA SKUPIE ZŁOMU, WIEM, ŻE COŚ UKRYWAŚ! OBSERWUJĘ WAS OD TAMTEGO DNIA!

KIM PAN JEST?

WIEDZIAŁEM, ŻE COŚ KNUJECIE! PRACUJĘ TUTAJ, JAKO OCHRONIARZ.



CZEGO TU SZUKACIE?

CHCIELIŚMY TYLKO SPRAWDZIĆ, JAK ZABEZPIECZONY JEST TEREN ELEKTROWNI...

NIE MOŻNA TU PODCHODZIĆ, NIE WIDZICIE ZNAKU...



TO SKĄD MOŻEMY DOWIEDZIEĆ SIĘ CZEGOŚ WIĘCEJ O ŚRODKACH BEZPIECZEŃSTWA NASZEJ ELEKTROWNI?

DAM WAM BROSZURĘ, O OCHRONIE FIZYCZNEJ ELEKTROWNI JĄDROWEJ, DOWIECIE SIĘ Z NIEJ, JAK CHRONIONY JEST TAKI OBIEKT.



A TERAZ UCIEKAJJCIE STĄD, BO MOGĘ MIEĆ PRZEZ WAS KŁOPOTY!

OK! IDZIEMY JUŻ...

INFORMACJE Z BROSZURY POWINNY DAĆ CI DO MYŚLENIA, CZYM NIE JEST TWOJE ZNALEZISKO.

NIE MA MOŻLIWOŚCI WTARGNIĘCIA NA TEREN ELEKTROWNI!

PROJEKTANCI ELEKTROWNI JĄDROWYCH WPROWADZAJĄ ZABEZPIECZENIA UWZGLĘDNIAJĄCE MOŻLIWOŚĆ DOKONANIA ZAMACHU NP. POPRZEZ ZNISZCZENIE ZAPÓR FIZYCZNYCH PRZEZ UŻYCIĘ POJAZDÓW OPANCERZONYCH WYPEŁNIONYCH MATERIAŁAMI WYBUCHOWYMI LUB PODOBNEGO ATAKU Z POWIETRZA LUB Z MORZA.

ABY ZABEZPIECZYĆ EJ STOSUJE SIĘ:

- BARIERY FIZYCZNE,
- SPECJALNE OGRODZENIE, OŚWIETLANE W NOCY. OBSZAR EJ MUSI ZNAJDOWAĆ SIĘ POD STAŁĄ KONTROLĄ URZĄDZEŃ OBSERWACYJNO-REJESTRUJĄCYCH,
- SYSTEMY ALARMOWE, KTÓRE MUSZĄ BYĆ WYPOSAŻONE W NIEZALEŻNE ZASILANIE,
- OGRANICZENIA W DOSTĘPIE NA TEREN EJ (MOŻLIWOŚĆ JEDYŃIE DLA OSÓB POSIADAJĄCYCH SPECJALNĄ AUTORYZACJĘ STREFOWĄ - DO KAŻDEGO FRAGMENTU ZAMKNIĘTEGO OBSZARU WYMAGANE JEST INDYWIDUALNE ZEZWOLENIE),
- KONTROLĘ WNIOSZONYCH I WYNO SZONYCH PRZEDMIOTÓW PRZY UŻYCIU NP. DETEKTORÓW METALI, DETEKTORÓW PROMIENIOWANIA,
- DOSTĘP DO OBSZARÓW CHRONIONYCH OGRANICZONY TYLKO DLA WYBRANEGO PERSONELU,
- DETEKTORY PROMIENIOWANIA, DETEKTORY RUCHU I INNE DETEKTORY URUCHAMIAJĄCE CENTRALNY SYSTEM ALARMOWY OBIEKTU,
- 24-GODZINNA OCHRONA OBIEKTU, SŁUŻBA OCHRONY POWINNA BYĆ UZBROJONA I PRZYGOTOWANA DO SZYBKIEJ INTERWENCJI,
- MINIMALNĄ ILOŚĆ WEJŚĆ DO CHRONIONEGO OBSZARU.



ZNAMY WIELE RODZAJÓW PROMIENIOWANIA, Z KTÓRYM SPOTYKAMY SIĘ NA CO DZIEŃ. SĄ NIM FALE RADIOWE, DZIĘKI KTÓRYM MOŻEMY OGLĄDAĆ TELEWIZJĘ, MIKROFALE, WYKORZYSTYWANE W KUCHENKACH MIKROFALOWYCH DO PODGRZEWANIA POSIŁKÓW, CZY ŚWIATŁO WIDZIALNE, WYSYŁANE PRZEZ ŻARÓWKI.

SZCZEGÓLNYM RODZAJEM PROMIENIOWANIA JEST PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE. POWSTAJE ONO M.IN. W JĄDRACH ATOMOWYCH NA SKUTEK PRZEMIANY ATOMU JEDNEGO PIERWIASTKA NA INNY. ZJAWISKO TO NAZYNAMY PROMIENIOTWÓRCZOŚCIĄ.

TRZY NAJBARDZIEJ POWSZECHNE RODZAJE PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO OTRZYMAŁY ODREBNE NAZWY: ALFA (α) - CZYLI JADRO ATOMU HELU, NAWET W POWIETRZU NIE POTRAFI POLECIEĆ ZBYT DALEKO, A ABY SIĘ PRZED NIM OCHRONIĆ WYSTARCZY JUŻ KARTKA PAPIERU, BETA (β) - CZYLI ELEKTRON; W TYM PRZYPADKU JAKO OSŁONA POSŁUŻYĆ NAM MOŻE CIENKA BŁASZKA ALUMINIOWA ORAZ GAMMA (γ) - Z ŁATWOŚCIĄ PRZENIKA PRZEZ WIEKSZOŚĆ MATERIAŁÓW, DLATEGO WYMAGA STOSOWANIA ODPWIEDNIH OSŁON, NP. GRUBEJ WARSTWY BETONU.

PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE TOWARZYSZY NAM NA CO DZIEŃ, WŁAŚCIWIE WSZYSTKO, CO NAS OTACZA PROMIENIUJE, ROŚLINY I ZWIERZĘTA, OWOCE I WARZYWA, SŁOŃCE, ZIEMIA, NASZE DOMY, NAWET MY PROMIENIUJEMY. LUDZIE OD WIEKÓW ŻYJĄ OTOCZENI PROMIENIOWANIEM I SĄ DO TEGO ŚWIETNIE PRZYSTOSOWANI.

PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE



DUŻO NAM PAN PROFESOR WYJAŚNIŁ! CHCIELIBYŚMY SPRAWDZIĆ, KTÓRE PRZEDMIOTY EMITUJĄ PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE...

MUSICIE ZATEM ZDOBYĆ LICZNIK GEIGERA.

KONIECZNIE!

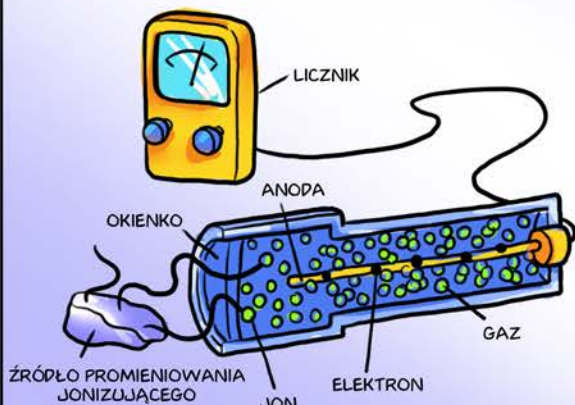
PANIE PROFESORZE, BARDZO DZIĘKUJEMY!

MIEGO MA PAN KOTKA...

HEHE... TAK, BARDZO LUBI GOŚCI. ZAPRASZAM PONOWNIE, JEŚLI BĘDZIECIE MIELI WIĘCEJ PYTAŃ.



ZASADA DZIAŁANIA LICZNIKA GEIGERA



LICZNIK GEIGERA TO DOSYĆ PROSTE URZĄDZENIE. SKŁADA SIĘ Z METALOWEJ RURKI ZAMKNIĘTEJ IZOLATORAMI NA OBU KOŃCACH, WE WNETRZU KTÓREJ ZNAJDUJE SIĘ CIENKI, WOLFRAMOWY DRUT. RURKA JEST WYPEŁNIONA GAZEM (NP. POWIETRZEM, ARGONEM LUB NEONEM) POD NISKIM CIŚNIENIEM Z DOMIESZKĄ PAR ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH, NP. PAR ALKOHOŁU.

POMIĘDZY DRUT A RURKĘ PRZYŁOŻONE JEST WYSOKIE NAPIĘCIE OK. KILKuset WOLTÓW. JEŚLI DO WNETRZA RURKI WPADNIE PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE, TO POWODUJE ONO **JONIZACJĘ GAZU** (WYBIJANE ZOSTAJĄ ELEKTRONY Z ATOMÓW TEGO GAZU). WYTWORZONA LAWINA ŁADUNKU (ELEKTRONÓW) PO DOJŚCIU DO DRUTU POPRZECZ WYŁADOWANIE WYWOŁUJE SILNY IMPULS PRĄDU, KTÓRY PO WZMOCNIENIU ZOSTAJE ZAREJESTROWANY. LICZBA ZAREJESTROWANYCH IMPULSÓW JEST PROPORCJONALNA DO LICZBY CZĄSTEK, KTÓRE DOSTAŁY SIĘ DO LICZNIKA.



sprawdź w słowniku na końcu książki →jonizacja →prąd elektryczny



FIZYKĘ MAMY DOPIERO WE CZWARTEK, CHYBA NIE BĘDZIEMY TYLE CZASU CZekać...?

JASNE, ROZGLĄDAJ SIĘ, PANI KOWALSKA POWINNA BYĆ DZISIAJ W SZKOLE.

NASTĘPNEGO DNIA W SZKOLE



DZIEŃ DOBRY PANI PROFESOR!

DZIEŃ DOBRY CHŁOPCY, CO SIĘ STAŁO?



PANI PROFESOR, CHCIELIBYŚMY POŻYCZYĆ LICZNIK GEIGERA.

O... A CO CHCIECIE Z NIM ZROBIĆ?

TO TAJNY EKSPERYMENT, NA RAZIE NIC NIE MOŻEMY POWIEDZIEĆ...



SKORO TO TAKA TAJEMNICA, TO TRUDNO, CHODŹMY DO ŚRODKA.



PROSZE, TO JEST LICZNIK GEIGERA. BĘDZIECIE UMIELI POSŁUŻYĆ SIĘ TYM URZĄDZENIEM?

TAK, OCZYWIŚCIE! WIEMY JUŻ CO NIE CO, JAK DZIAŁA LICZNIK.

JESTEŚMY WDZIĘCZNI, ŻE MOŻEMY GO WYPOŻYCZYĆ NA KILKA DNI.

NIE MA SPRAWY, MAM NADZIEJĘ, ŻE DOWIEM SIĘ WKRÓTCIE, CO TO ZA TAJNY EKSPERYMENT.



SCHOWAJMY SZYBKO, ABY NIKT NIE ZAUWAŻYŁ.

OK.! WIDZIMY SIĘ PO LEKCJACH, U CIEBIE W GARAZU.

TAK, ZAPOWIADA SIĘ CIEKAWIE POPOŁUDNIE...



SPRÓBUJĘ ZNALEŹĆ COŚ W INTERNECIE.

PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE JEST WSZECHOBECNE!

KIEDY WŁĄCZYMY LICZNIK GEIGERA TO, MIMO ŻE NIE JEST ZWRÓCONY W KIERUNKU OZNACZONEGO ŹRÓDŁA PROMIENIOTWÓRCZEGO, „TYKA”. SKĄD BIERZE SIĘ PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE, KTÓRE REJESTRUJE LICZNIK? POCHODZI ONO GŁÓWNIEM Z KOSMOSU, Z NATURALNYCH RADIONUKLIDÓW W POWIETRZU (PRZEDĘ WSZYSTKIM PRODUKTÓW ROZPADU RADIOAKTYWNEGO RADONU) I WRESZCIE Z NATURALNYCH MATERIAŁÓW RADIOAKTYWNYCH OBECNYCH W SKORUPIE ZIEMSKIEJ, W NASZYM CIELE CZY W OBUJOWIE LICZNIKA. JEST TO TZW. **PROMIENIOWANIE „NATURALNE”**.

DO KAŻDEGO Z NAS MOŻE RÓWNIEM DOCIERAĆ PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE, BĘDĄCE WYNIKIEM DZIAŁALNOŚCI LUDZKIEJ - NAZYWAMY JE **„SZTUCZNYM”**. TAKIM PROMIENIOWANIEM JEST PROMIENIOWANIE RENTGENOWSKIE, POWSZECHNIE STOSOWANE W DIAGNOSTYCE MEDYCZNEJ.

PROMIENIOWANIE KOSMICZNE DOCIERAJĄCE DO NAS GŁÓWNIEM ZE SŁOŃCA

GLEBA, SKAŁY, MATERIAŁY BUDOWLANE

CIAŁO CZŁOWIEKA

HELYCYNABADANIA ORAZ LECZENIE CHOROÓB

RADON-NATURALNY GAZ RADIOAKTYWNY, KTÓRY PRZEDOSTAJE SIĘ DO NASZYCH MIESZKAŃ Z GLEBY

W POLSCE W 2014 R. WARTOŚĆ DAWKI NATURALNEGO PROMIENIOWANIA GAMMA POCHŁANIANEJ NA GODZINĘ, WAHAŁA SIĘ W GRANICACH OD 0,067 DO 0,133 MIKROSIVERTÓW NA GODZINĘ, PRZY ŚRĘDniej Rocznej WpNOSzącej 0,095 MIKROSIVERTÓW NA GODZINĘ.







PATRZ SZYMON, PO PRAWĘJ STRONIE, TO ONA!

TO TWOJA SĄSIADKA...? OK I CO TERAZ...?

BĘDIEMY SZLI W JEJ KIERUNKU, POWIEM JEJ „DZIEŃ DOBRY”, MOŻE MNIE ROZPOZNA...



DZIEŃ DOBRY!

DZIEŃ DOBRY! HMM... CHYBA SIĘ ZNAMY, MIESZKAMY NA TEJ SAMEJ ULICY...?

TAK, ZGADZA SIĘ!

PRZEPRASZAM, NIE ROZPOZNAŁAM CIĘ OD RAZU, MIESZKAM TU DOPIERO OD NIEDAWNA.



TO JEST SZYMON, KOLEGA Z KLASY

MIŁO MI POZNAĆ.

PANI PRACUJE W ELEKTROWNI JĄDROWEJ? MOGLIBYŚMY Z PANIĄ CHWILĘ POROZMAWIAĆ...?

TAK, JESTEM RADIOCHEMICZKA. PEWNIEM, ŻE Z WAMI POROZMAWIAM. ZA ROGIEM JEST KAWIARNIA, MOŻE USIĄDZIEMY TAM?



CZYM WŁAŚCIWIE ZAJMUJE SIĘ PANI W ELEKTROWNI?

DBAM O CZYSTOŚĆ WODY W PIERWOTNYM UKŁADZIE CHŁODZENIA. WODA ZANIECZYSZCZONA RÓŻNYMI IZOTOPAMI, KTÓRE POWSTAJĄ W WYNIKU REAKCJI ROZSZCZEPIONIA, MOŻE POWODOWAĆ NA PRZYKŁ AD KOROZJĘ METALI, Z KTÓRYCH ZBUDOWANE SĄ RÓŻNE ELEMENTY RDZENIA.

CIEKAWIE! JEDNAK NURTUJE NAS INNY PROBLEM...



KILKA DNI TEMU TEN KAWAŁEK METALU PRZYWIEZIONO DO SKUPU ŻŁOMU MOJEGO OJCA CIEŻARÓWKA, KTÓRA PRZYJECHAŁA Z ELEKTROWNI JĄDROWEJ...

ZASTANAWIALIŚMY SIĘ, CZY MOŻE BYĆ TO URAN, KTÓRY ZOSTAŁ JUŻ WYKORZYSTANY W REAKTORZE?



HEHE, ABSOLUTNIE NIE! TO NA PEWNO NIE JEST URAN!

BYĆ MOŻE, ALE Z CAŁĄ PEWNOŚCIĄ, NIE MA TAKIEJ MOŻLIWOŚCI, ABY MATERIAŁ RADIOAKTYWNY ZOSTAŁ WYWIEZIONY BEZ KONTROLI Z ELEKTROWNI JĄDROWEJ!

WYGLĄDA PODOBNIEM, JAK NA ZDJĘCIU .W INTERECIE.



ZUŻYTE PALIWO JĄDROWE, TUŻ PO WYPĘCIU Z REAKTORA, TRAFIA DO SPECJALNEGO BASENU PRZECHOWAWCZEGO, ZNAJDUJĄCEGO SIĘ OBOK RDZENIA. ZE WZGLĘDU NA TO, ŻE TAKIE PALIWO JEST BARDZO PROMIENIOTWÓRCZE, LEŻY W BASENIE KILKA LAT, ZANIM ZOSTANIE PRZEKAZANE DO DAJSZEGO PRZECHOWYWANIA LUB PODDANE RECYKLINGOWI I PONOWNIE WYKORZYSTANE W REAKTORZE.

OK.! DZIEKUJEMY ZA WYJAŚNIENIA!

PROSZE BARDZO! TEN KAWAŁEK TO ZWYKŁY METAL, PEWNIEN BYŁ NIEPOTRZEBNY I ZOSTAŁ PRZEKAZANY DO SKUPU ZŁOMU.

MIŁO BYŁO PANIĄ POZNAĆ!



MOŻE I DOBRZE, ŻE TAK SIĘ TO SKOŃCZYŁO, CO BYŚMY ZROBILI Z TYM KAWAŁKIEM METALU, GDYBY OKAZAŁ SIĘ, ON FAKTYCZNIE... URANEM Z ELEKTROWNI?

MASZ RACJĘ! MIELIBYŚMY TYLKO SAME KŁOPOTY...



ALE PRZYZNASZ, ŻE BYŁO CIEKAWIE... DUŻO SIĘ DOWIEDZIELIŚMY!

ZGADZAM SIĘ! WIEMY JUŻ, JAK WYGLĄDA PALIWO JĄDROWE, JAK W OGÓLE DZIAŁA ELEKTROWNIA. MAKIETA W CENTRUM INFORMACYJNYM BYŁA IMPONUJĄCA.

WYBIERZEMY SIĘ TAM JESZCZE KIEDYŚ! POZNALIŚMY TEŻ PROF. PROTONA, DZIĘKI NIEMU WIEMY, ŻE SĄ TRZY PODSTAWOWE RODZAJE PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO: ALFA, BETA I GAMMA I W ZASADZIE WSZYSTKO DOKOŁA NAS PROMIENIUJE.



NAJLEPSZY BYŁ CHYBA WIECZORNY WYPAD DO ELEKTROWNI JĄDROWEJ. TROCHE SIĘ BAŁEM, KIEDY NAKRĘŁ NAS STRAŻNIK...

HEHE... TAK, JUŻ WIEMY, ŻE NIE DA SIĘ TAM WEJŚĆ Z ULICY I NICZEGO NIE MOŻNA WWIEŻĆ I WYWIEŻĆ BEZ ODPOWIEDNIEJ KONTROLI.

ELEKTROWNIE JĄDROWE SĄ FAKTYCZNIE BEZPIECZNE!



WIESZ, CHYBA CHCIAŁBYM KIEDYŚ PRACOWAĆ W ELEKTROWNI JĄDROWEJ. SPODOBAŁO MI SIĘ!

TEŻ O TYM POMYŚLAŁEM, ALE MOŻE NAJPIERW ZDAJMY EGZAMINY DO LICEUM...

Poznaj pewien sekret dotyczący energii jądrowej

Zapisz pierwszą literę pierwszego wiersza w puste miejsce w pole u dołu.
Następnie znajdź regułę i wybierz odpowiednią, kolejną literę
zapisując ją w puste miejsca. Dzięki temu odszyfrujesz tajemnicę.

Ⓔ M N A R E A R K O G Z I P S A K J T E A N D S
Z R K O R Z W I A B A J Ł E K A S W T B I C E Z
A S Y R S K U T E A F U I C B M A E L Z O T P R
I A B E K C D R Z S N U A A W D M I L Z A Y O Ś
E R G A O T D M E Ń O Ź W D P I A S M I K E A

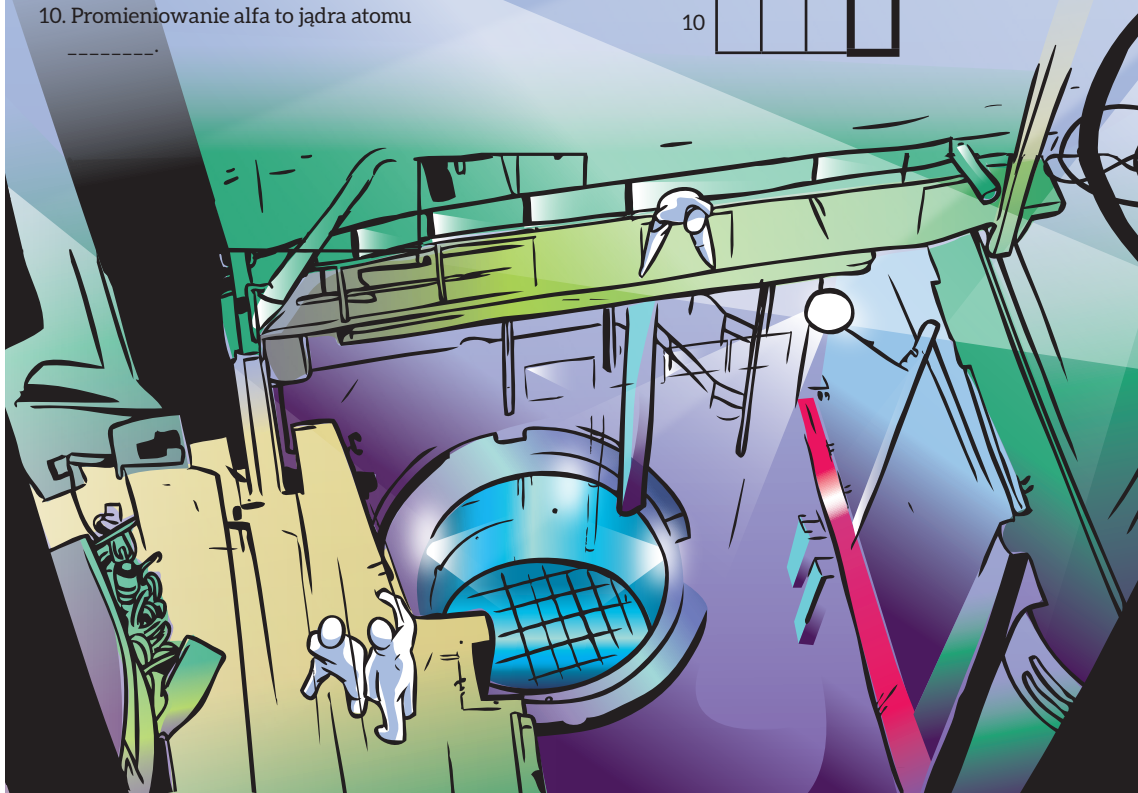
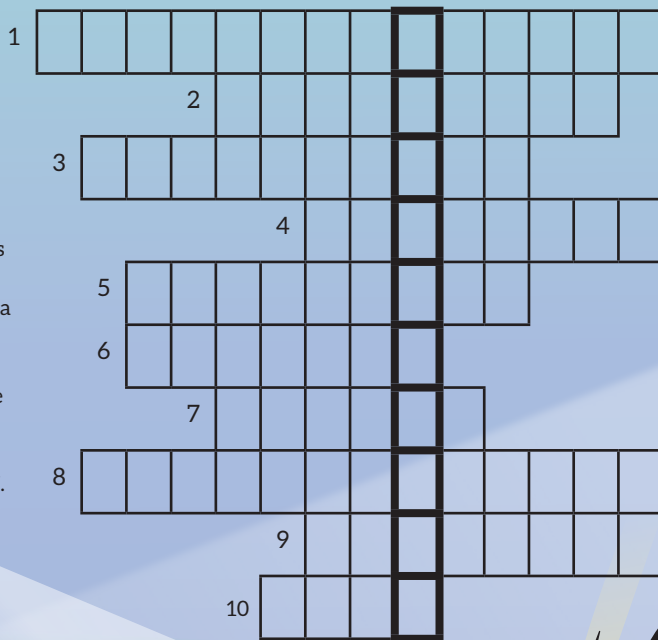
E _____



Sprawdź, czy jesteś ekspertem od energetyki jądrowej?

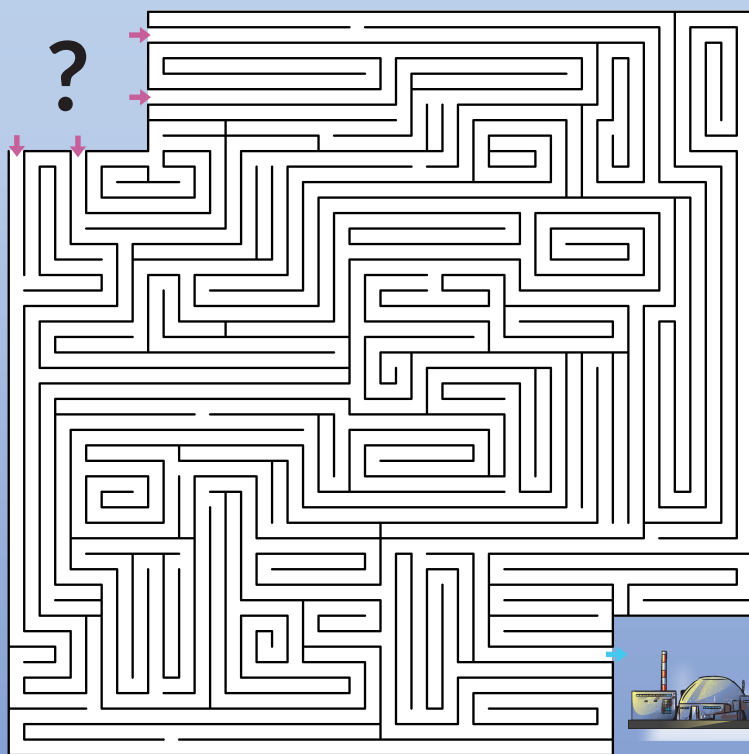
1. W reaktorze jądrowym zachodzi reakcja łańcuchowa _____.
2. Aby uwolnić energię, jądro atomu ciężkiego pierwiastka musi zostać podzielone na dwie części poprzez uderzenie rozprędzonym _____.
3. Promieniowanie _____ powstaje w jądrach atomowych na skutek przemiany atomu jednego pierwiastka na inny.
4. Dzięki falom _____ możemy oglądać telewizję.
5. Promieniowanie _____ dociera do nas głównie ze Słońca.
6. Popularnym detektorem promieniowania jonizującego jest licznik _____.
7. W rdzeniu reaktora umieszczone są _____ paliwowe z uranem w kształcie pastylek.
8. Promieniowanie _____ powszechnie stosowane jest w diagnostyce medycznej.
9. Uran, podobnie jak węgiel _____, wydobywa się spod ziemi drążąc podziemne tunele.
10. Promieniowanie alfa to jądra atomu _____.

Uzupełnij zdania o brakujące wyrazy i wpisz je w pola krzyżówki.

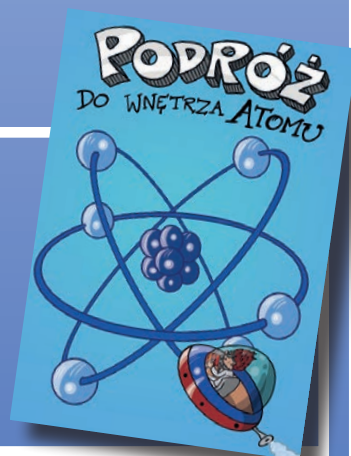


Ponad 440 reaktorów jądrowych pracuje w 30 krajach!

Pomóż Profesorowi Protonowi dotrzeć do jego miejsca
pracy - elektrowni jądrowej.

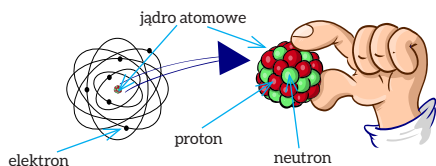


Chcesz wiedzieć więcej?
Zajrzyj do naszej
ilustrowanej książki:
„Podróż do wnętrza atomu”!



Słownik terminów użytych w komiksie

jądro atomowe (nuklid) – znajduje się w samym środku każdego atomu, skupia praktycznie całą jego masę. Zbudowane jest z neutronów i protonów i w zależności od ich liczby w jądrze atomu mamy różne pierwiastki, jak wodór, tlen, węgiel czy uran.



jonizacja – proces wybijania jednego lub wielu elektronów z atomu. Atomy pozbawione elektronów nazywamy jonami.

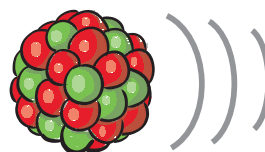
moc – jeżeli pobieramy energię w określonym czasie to szybkość tego procesu nazywamy mocą. Jeżeli przekazujemy dużo energii w bardzo krótkim czasie, to mówimy, że źródło energii ma dużą moc. Jednostką mocy jest wat (W), na każdym urządzeniu czy żarówce napisane jest, jaką ma moc (pobiera lub emituje energię). Typowa, domowa żarówka ma moc 40-100 watów.

megawat elektryczny (MW_E) – dla dużych źródeł energii, jakim jest elektrownia, używamy jednostki mocy milion razy większej niż wat (W), czyli megawaty (milion watów), oznaczenie - MW. W elektrowni jądrowej, energia powstała w procesie rozszczepienia zamienia się na ciepło. Część tej energii cieplnej potrafimy zamienić na energię elektryczną, a moc urządzenia, które realizuje ten proces, podajemy w jednostkach MW_E (megawatach elektrycznych).

pierwiastek – wszystko, co dookoła nas istnieje składa się z najprostszych materiałów, czyli pierwiastków. Nie można zamienić jednego pierwiastka na innymi prostymi metodami. W życiu codziennym spotykamy takie pierwiastki jak złoto, miedź, żelazo, aluminium i wiele innych.

prąd elektryczny – przepływ elektronów przez przewodnik, np. drut. Jeśli przepływa dużo elektronów w jednostce czasu, to mówimy, że prąd ma duże **natężenie**. Przepływ ładunków możliwy jest dzięki temu, że obu końcach drutu przyłożone jest **napięcie elektryczne** mierzone w voltach.

radioaktywny (lub promieniotwórczy) – niektóre atomy pierwiastków uwalniają energię emitując różnego rodzaju promieniowanie. Mówimy wówczas, że dany atom (czy też substancja lub materiał, w których znajdują się takie atomy) jest radioaktywny lub promieniotwórczy.



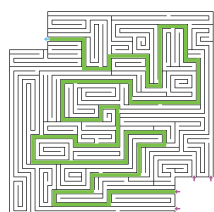
radiochemik – chemik, który specjalizuje się w badaniach substancji radioaktywnych.

radionuklid – jądro atomowe (nuklid), które ulega przemianom promieniotwórczym emitując przy tym promieniowanie jonizujące.

radon – gaz radioaktywny, który nie reaguje chemicznie z niczym, jest cięższy od powietrza, dlatego gromadzi się w piwnicach, tunelach czy kopalniach.

sivert (Sv), milisievert (mSv) – jednostka używana do określenia wpływu promieniowania jonizującego na ciało ludzkie.

uran – pierwiastek (srebrzystobiały metal) występujący naturalnie na Ziemi, który podobnie jak węgiel, wydobywany jest w kopalniach. Odkrył go niemiecki chemik Martin Klaproth w 1789 roku. Uran wykorzystywany jest jako paliwo w energetyce jądrowej.



POMÓŻ
ZNALEZĆ
DROGĘ PROF.
PROTONOWI

- 1. ROZSZCZEPLENIA 2. NEUTRONI
 - 3. JONIZUJĄCE 4. RADIOWYM
 - 5. KOSMICZNE 6. GEIGERA 7. KASETY
 - 8. RENTGENOWSKIE 9. KAMIENNY 10. HELU
- KRZYZÓWKA

SECRET ENERGII JĄDROWEJ
E M N A R E A R K O G I Z I P S A K I T F A N D S
Z R K O R Z W I A B A J Ł E K A S W T B I C E Z
A S Y R S K U T E A U I C B M A E L Z O T P R
I A B E K C D R Z S N U A W D M I L Z A Y O S
E R G A O T D M E O Z W D P I A S M I K E A

ROZWIĄZANIA



EJ 1 sp. z o.o.

PGE EJ 1 sp. z o.o. jest spółką celową, powołaną w ramach Grupy Kapitałowej PGE, do przygotowania procesu inwestycyjnego oraz budowy pierwszej polskiej elektrowni jądrowej. PGE EJ 1 odpowiada m.in. za przeprowadzenie badań lokalizacyjnych i wybór technologii przyszłej elektrowni jądrowej oraz uzyskanie wszelkich niezbędnych decyzji warunkujących budowę elektrowni jądrowej.

PGE EJ 1 prowadzi wiele działań edukacyjnych związanych z energetyką jądrową, m.in. za pośrednictwem portalu www.swiadomieoatomie.pl.

Naszym celem jest przekazanie Polakom w przystępny sposób wiedzy o tym czym jest energetyka jądrowa i jak ważną rolę może pełnić w zachowaniu bezpieczeństwa energetycznego naszego kraju.

PGE EJ 1 sp. z o.o.
www.swiadomieoatomie.pl



Świadomie o atomie
energia jądrowa w Polsce



Fundacja FORUM ATOMOWE powstała z myślą o szeroko pojętej działalności informacyjnej i edukacyjnej w dziedzinie pokojowego wykorzystania energii atomowej, promocji fizyki i nauk pokrewnych, a także idei budowy pierwszej polskiej elektrowni jądrowej.

Fundację FORUM ATOMOWE stanowi zespół młodych, aktywnych i ambitnych ludzi, specjalistów w swoich dziedzinach, m.in. w fizyce jądrowej, ochronie radiologicznej, energetyce.

Fundacja realizuje kilka ciekawych i wartościowych projektów - największy - „Atomowy Autobus - Mobilne Laboratorium”, a także „Spotkania z Energią Atomową”,

„Szkolna Radiologiczna Mapa Polski”, magazyn „Forum Atomowe”, portal popularnonaukowy energiajadrowa.pl oraz platforma e-learningowa Nukleo.pl.

Wolontariusze Fundacji trwają w przekonaniu, że tylko poprzez rzetelną, wszechstronną informację i edukację oraz szeroki bezpośredni udział społeczeństwa w debatach publicznych można uzyskać pełne poparcie dla budowy elektrowni jądrowej w Polsce oraz w innych krajach, które podejmują podobne wyzwanie.

Fundacja FORUM ATOMOWE
www.forumatomowe.org
fundacja@forumatomowe.org



ENERGIA JĄDROWA.pl
PORTAL POPULARNONAUKOWY

ISBN 978-83-960557-2-9



9

788396055729



Świadomie o atomie
energia jądrowa w Polsce

FUNDACJA
FORUM  ATOMOWE