

Koncepcja realizacji programu Technika z zakresu jednostek lekcyjnych poświęconych zagadnieniom o prądzie elektrycznym.

Gimnazjum
Podstawa programowa (DKW –4014-26/00)

Nauczyciele techniki w gimnazjum mają do dyspozycji od 4 do 8 godzin lekcyjnych na przeprowadzenie zajęć z zakresu elektrotechniki. Często stają przed pytaniem: jak zaplanować i wykorzystać ten czas? Niektórzy z nich skupiają się na obwodach zamkniętych, inni na zagadnieniach z zakresu ekologicznych źródeł prądu, jeszcze inni na budowie poszczególnych maszynach elektrycznych. Jak wykorzystać efektywnie ten czas, aby nie zanudzać ucznia bądź obciążać go wiedzą encyklopedyczną? Czego uczyć? Stając naprzeciw tym rozważaniom opracowałem swoją koncepcję na przeprowadzenie tych zajęć. W tym miejscu chciałbym podkreślić iż, jestem posiadaczem **świadectwa kwalifikacyjnego E do 1kV SEP**.

Jednostki tematyczne

1. Podstawowe wiadomości o prądzie

Znając podstawowe zadania szkoły można przepuszczać, iż część materiału uczniowie opanują na innych zajęciach.

Fizyka to nauka, która zajmuje się między innymi elektrotechniką. Na tych lekcjach uczniowie gimnazjum poznają podstawy teorii o prądzie elektrycznym i zjawiskach z nim związanych. Na technice pozostaje nam wykorzystać tę wiedzę do realizacji zadań praktycznych. Oczywiście dobrze by było współpracować z nauczycielem techniki i skorelować nasze rozkłady lekcji w czasie jak i również pod względem zagadnień.

2. Normy

W dobie przystąpienia Polski do UE musimy zaznajomić uczniów z podstawami norm. Poruszyć należy zagadnienia dotyczące norm PN i ISO. Dla czego normalizacja odgrywa tak wielką rolę w procesie rozwoju poszczególnych dziedzin gospodarki.

3. Bezpieczeństwo

Wszyscy wiemy jak ogromne korzyści niesie elektryfikacja i że bez niej dzisiejszy świat nie mógłby sprawnie funkcjonować, ale również jesteśmy świadomi zagrożeń jakie niesie za sobą. Tysiące ludzi rocznie zostaje dotkliwie porażonych prądem a niektórzy z nich ze skutkiem śmiertelnym. Aby zapobiegać tym wypadkom trzeba uświadamić uczniów o zagrożeniach związanych z sieciami energetycznymi już na etapie szkoły podstawowej i gimnazjum. Uświadamić o roli i wadze odpowiedzialności jaka wiąże się z zawodem elektryka.

4. Obwody

Uczniowie muszą zapoznać się z podstawowymi zasadami montowania prawidłowych obwodów. Zapoznają się z symbolami elementów elektrycznych w rysunku technicznym. Poznają metody połączeń wielu odbiorników, ich zalety i wady.

5. Instalacje

W tym dziale musimy dzieciom pokazać jak prawidłowo planować i projektować instalację elektryczną mieszkania. Zapoznać z symbolami i oznaczeniami.

6. Ekologia

Prezentujemy zagadnienia związane z ekologicznymi źródłami prądu.

MATERIAŁY

Ad.1)

Wielkość fizyczna

1. Ładunek elektryczny

Cecha, która decyduje o zdolności ciał do udziału w oddziaływaniach elektrostatycznych Q (q) kulomb (C)
Dostarczenie ładunku elektrycznego jakiemuś ciału nazywa się elektryzowaniem tego ciała. Można to zrobić na trzy sposoby: przez potarcie, przez dotyk i przez indukcję

2. Natężenie prądu

Stosunek przepływającego ładunku do czasu jego przepłynięcia $I = q/t$
amper(A)

Jeśli przez przewodnik w ciągu 4 s przepłynie ładunek 12 C, to natężenie prądu w tym przewodniku jest równe 3 A.

3. Napięcie elektryczne

Napięcie elektryczne między końcami przewodnika to praca, jaką wykonują siły elektryczne przy przesunięciu wewnątrz przewodnika ładunku jednego kulomba $U = W/q$
wolt (V)

Pole elektryczne w przewodniku wykonało pracę 9 J, by przenieść z jednego końca przewodnika na drugi porcję ładunku 6 C

Napięcie na końcach przewodnika wynosi zatem 1,5 V.

4. Opór elektryczny

Stosunek przyłożonego do przewodnika napięcia do uzyskanego w ten sposób natężenia prądu przepływającego przez przewodnik $R = U/I$

om ()

1 om to opór takiego przewodnika, w którym napięcie 1 V wywołuje prąd o natężeniu 1 A

5. Praca prądu

Jest to praca wykonywana przez prąd elektryczny, $W = U \cdot I \cdot t$ (J)

Prąd o natężeniu 5 A płynący w czajniku podłączonym do napięcia 220 V wykonuje w ciągu minuty pracę:

$$W = 220 \text{ V} \cdot 5 \text{ A} \cdot 60 \text{ s} = 66000 \text{ J}$$

6. Moc prądu

Praca, jaką wykonuje prąd w jednostce czasu $P = W/t = UI$ (W)

Moc prądu w czajniku wynosi $220 \text{ V} \cdot 5 \text{ A} = 1100 \text{ W}$

7. Częstotliwość w prądzie zmiennym.

Hz (hertz). Szybkość drgania amplitudy prądu zmiennego. 20 Hz 20 razy na sek.

Natężenie prądu - stosunek wielkości ładunku przepływającego przez poprzeczny przekrój przewodnika do czasu jego przepływu. Jednostką natężenia prądu jest amper (1A) $I = q/t$ ($1 \text{ A} = 1 \text{ C/s}$). Prąd elektryczny - uporządkowany ruch ładunków, np. elektronów, w przewodniku. Napięcie elektryczne - różnica potencjałów, warunkująca przepływ prądu elek., jego jednostką jest volt (1V). Różnica potencjałów = napięcie elektryczne. Elektroskop - przyrząd służący do wykrywania ładunków elektrycznych. Indukcja elektrostatyczna - zjawisko przemieszczania się ładunków elektrycznych danego ciała pod wpływem zewnętrznego pola elektrostatycznego. Elektryzowanie ciał może odbywać się poprzez: pocieranie, dotyk, indukcja (wpływ).

Zadania praktyczne:

Obliczyć opór żarówki 3,5W, 5V

Ad.2)

Zapoznać z normami:

Podstawowe parametry prądu elektrycznego w Polsce i UE oraz przykład USA dla porównania.

Dla Polski i UE: napięcie=230V, częstotliwość=50Hz

Dla USA: napięcie 110V, częstotliwość=100Hz

Ponadto normy w których o tym mowa:

ISO 9000; 2000 – system jakości,

ISO 17025 – system jakości w laboratorium,

PN-N-18001 – system BHP,

ISO 14001 - system środowiskowy,

Ad.3)

Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym przez:

- instalację elektryczną
- (przewody)
- osprzęt (gniazda, wtyczki)
- tablice (rozdzielnice)
- skrzynki rozdzielcze
- elektryczne maszyny i urządzenia zasilane energią elektryczną (stacjonarne i przenośne)

| Pytania / obserwacje | Działania poprawiające stan bhp |
|--|--|
| Czy są prowadzone okresowe kontrole skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i stanu izolacji przewodów? | Okresowe (jeden raz w roku, zgodnie z ustawą Prawo budowlane) kontrole skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i stanu izolacji przewodów; usuwanie ewentualnych niezgodności. |
| Czy przeglądy i naprawy urządzeń i instalacji elektrycznych wykonują osoby uprawnione? | Wykonywanie przeglądów, napraw i podłączeń tylko przez elektryka posiadającego świadectwo kwalifikacji, z uprawnieniami odpowiednimi do stosowanych urządzeń i napięcia zasilania. Wykonywanie napraw i konserwacji urządzeń elektrycznych po wyłączeniu zasilania. |
| Czy są użytkowane urządzenia elektryczne i | Stosowanie zgodnie z przeznaczeniem osprzętu i przewodów elektrycznych oznaczonych znakiem bezpieczeństwa i posiadających aktualny certyfikat uprawniający |

| | |
|--|---|
| <p>instalacje: niewłaściwie dobrane do warunków pracy (m.in. bezpieczniki, wyłączniki)</p> <ul style="list-style-type: none"> • z uszkodzoną lub naprawianą izolacją (tzw. gołe przewody) • z prowizorycznie podłączanymi odbiornikami • z niesprawnymi gniazdami i wtyczkami • z otwartymi lub nie zabezpieczonymi przed otwarciem przez osoby niepowołane obudowami wyposażenia elektrycznego • z otwartymi pokrywami elektrycznych skrzynek zaciskowych • z opravami oświetleniowymi ze zdjętymi bądź niekompletnymi lub uszkodzonymi kloszami? | <p>do oznaczania takim znakiem.</p> <p>Zapobieganie uszkodzeniom mechanicznym przewodów elektrycznych (podwieszanie, prowadzenie pod osłoną, np. korytka, rury itp.).</p> <p>Podłączanie urządzeń energetycznych i prowadzenie przewodów na stałe (unikanie prowizorycznych połączeń i instalacji), Zamknięcie wyposażenia elektrycznego w obudowach o wystarczającej wytrzymałości mechanicznej i stopniu ochrony IP odpowiednim do warunków użytkowania, (dotyczy to także oprav oświetleniowych)</p> <p>Uniemożliwienie, środkami technicznymi i organizacyjnymi, otwierania szaf pod napięciem i skrzynek zaciskowych przez osoby nieupoważnione. Stosowanie przenośnych urządzeń elektrycznych (lamp) zasilanych napięciem bezpiecznym (24 V)* z transformatorami bezpieczeństwa wykonanymi w II klasie ochronności</p> <p>Nie używanie urządzeń, gdy są zawilgocone, bądź gdy przewody zasilające leżą w wodzie.</p> <p>Opisywanie i oznakowanie instalacji elektrycznych</p> |
| <p>Czy na tablicach rozdzielczych, skrzynkach zaciskowych maszyn i obudowach sterowniczych są znaki ostrzegawcze i informacyjne, schematy ?</p> | <p>(kombinacja barw żółtej i zielonej zarezerwowana dla przewodu ochronnego i połączeń wyrównawczych, barwa niebieska - dla przewodu neutralnego).</p> <p>Wyposażenie maszyn i urządzeń w wyraźnie oznaczony i łatwo dostępny główny wyłącznik zasilania.</p> <p>Umieszczenie schematu w rozdzielnicy</p> |
| <p>Czy instalacja elektryczna jest wyposażona w ochronne wyłączniki różnicowoprądowe?</p> | <p>Stosowanie nadmiarowo - prądowych wyłączników instalacyjnych (w starych instalacjach bezpieczników topikowych) i różnicowoprądowych o parametrach zgodnych z projektem instalacji.</p> <p>Wymiana (a nie naprawianie) wkładek topikowych bezpieczników, w których uległ stopieniu element topikowy</p> |
| <p>Czy w instalacji elektrycznej są stosowane transformatory separacyjne ?</p> | <p>Transformatory separacyjne wykonane w II klasie ochronności i o przekładni 1:1 należy stosować dla spełnienia ochrony przeciwporażeniowej w warunkach szczególnego zagrożenia</p> |
| <p>Czy instalacja i przyłączone do niej maszyny objęte są systemem połączeń wyrównawczych?</p> | <p>Stosowanie połączeń wyrównawczych między instalacjami i elementami metalowymi wyposażenia pomieszczeń pracy.</p> |
| <p>Czy występują strefy zagrożenia wybuchem?</p> | <p>Oznaczenie stref zagrożonych wybuchem.</p> |
| <p>Czy instalacja eksploatowana w strefach zagrożonych wybuchem jest wykonana w wersji przeciwybuchowej?</p> | <p>Zastosowanie instalacji i urządzeń tylko w wykonaniu wymaganym w protokole klasyfikującym daną strefę jako strefę zagrożenia wybuchem.</p> |

Ad.4)
OBWÓD ELEKTRYCZNY

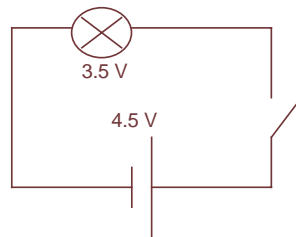
Obwód elektryczny- zespół elementów połączonych przewodami ze źródłem energii elektrycznej tak, aby utworzyły zamkniętą drogę dla prądu. Najprostszy obwód elektryczny: źródło napięcia prądu elektrycznego, przewodnik elektryczny, odbiornik energii elektrycznej.

Aby w obwodzie płynął prąd należy spełnić dwa warunki

1. Musi istnieć napięcie między biegunami źródła elektrycznej.
2. Obwód musi być zamknięty.

Obwody elektryczne

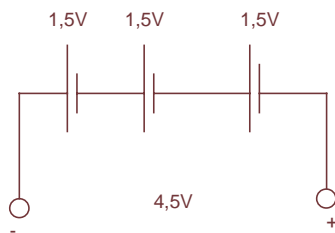
Najprostszym urządzeniem elektrycznym, które znajduje się w każdym domu, jest latarka elektryczna. Poza obudową, wyłącznikiem i żarówką posiada jedno lub kilka ogniw (baterii). Na rysunku przedstawiono schemat elektryczny latarki.



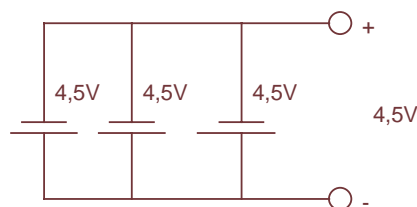
Jeżeli latarka elektryczna zasilana jest kilkoma ogniwami (bateriami), muszą one być odpowiednio połączone. Są dwa rodzaje połączeń ogniw (baterii):

- szeregowe
- równoległe

Szeregowe łączenie ogniw



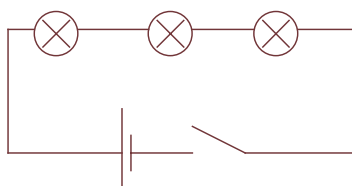
Równoległe łączenie ogniw



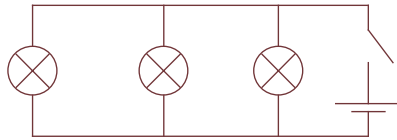
Łączenie odbiorników energii elektrycznej

Łącząc szeregowo lub równoległe żarówki należy pamiętać o odpowiednim dobraniu napięcia zasilającego oraz o pojemności baterii.

Szeregowe łączenie żarówek

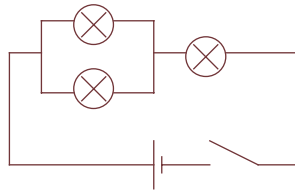


Równoległe łączenie żarówek



Stosowane również są układy elektryczne mieszane, tzn. szeregowy połączony z równoległym. W tym wypadku również należy zwrócić uwagę na napięcie zasilające.

Mieszane łączenie odbiorników energii elektrycznej



Symbole graficzne stosowane w rysunku elektrycznym:

| | |
|--|-----------------------|
| | -przewód |
| | - żarówka |
| | - łącznik (wyłącznik) |
| | - ogniwo (bateria) |
| | - silnik elektryczny |
| | - dzwonek elektryczny |

Ad.5)

Podstawowe symbole w projekcie budownictwa lądowego



Symbole Instalacji elektrycznej



- licznik watogodzin



- łącznik jednobiegunowy



- łącznik jednobiegunowy szeregowy



- punkt świetlny (żarówka)



- tablica rozdzielcza



- gniazdo wtykowe

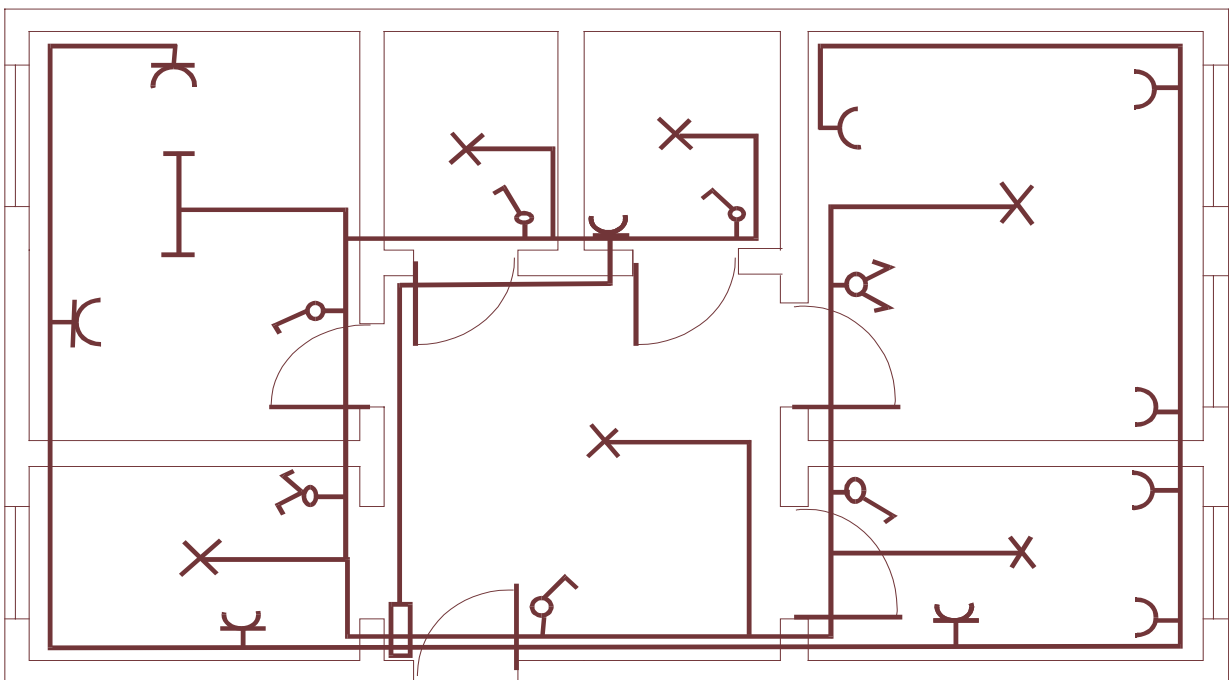


- gniazdo wtykowe ze stykiem ochronnym



- punkt świetlny (światłówka)

Schemat instalacji elektrycznej



Ad.6)

ENERGIA SŁOŃCA

1 ZASOBY

Energia promieniowania słonecznego stanowi największe źródło energii, którym dysponuje człowiek. Wszystkie rodzaje źródeł energii są pochodnymi energii słonecznej pobieranej teraz lub pobranej przed milionami lat.

Energia słoneczna o mocy ok. 81.109 MW ogrzewa kulę ziemską, z tego 27.109 MW przypada na ląd. Światowe zapotrzebowanie na moc wszystkich postaci energii jest rzędu 0,01.109 MW. Na podstawie tych danych widzimy wchodzące w grę zależności.

Gęstość energii słonecznej na granicy atmosfery wynosi 1,39 kW/m³. Okrąg średnicy równej średnicy Ziemi uzyskuje zatem łącznie ok. 178 000 TW. Jednakże nie cała ilość tej energii dociera do powierzchni Ziemi, jest ona częściowo bowiem odbijana, rozpraszana, pochłaniana w atmosferze.

W najbardziej korzystnych warunkach maksymalna gęstość energii słonecznej na poziomie morza wynosi 1 kW/m³ gdy średnia gęstość energii słonecznej to 250 W/m³. Jest ona przy tym zróżnicowana w zależności od szerokości geograficznej.

Rozkład promieniowania słonecznego na ziemi Największa średnia gęstość mocy 270 W/m³ rocznie występuje w Arabii Saudyjskiej na pustyniach: Sahara i Kalahari.

Średnia roczna intensywność promieniowania słonecznego w polskich warunkach klimatycznych to 105-125 W/m³, co odpowiada rocznemu strumieniowi energii rzędu 3,3-4,0 GJ/(m²a). Na całej powierzchni kraju ilość energii słonecznej w ciągu roku to 1030-1250 EJ, w przypadku gdy całkowita ilość energii pierwotnej wydobyta na terenie kraju w postaci paliw konwencjonalnych w 1983 r. wynosiła nieznacznie ponad 5 EJ.

Względy techniczne oraz ograniczenia w zakresie przestrzennego zagospodarowania kraju nie pozwalają jak na razie wykorzystać w pełni tej energii.

Nasłonecznienie w różnych szerokościach geograficznych przy bezchmurnym niebie.

2. HISTORIA

Podstawowe zasady pracy elektrowni słonecznych znane są od bardzo dawna. Propozycje wykorzystania ciepła, które przychodzi do nas za darmo są bardzo stare. Już pod koniec XVIII w. chemicy (np. Lavoisier) zastanawiali się nad "piecami słonecznymi" do "czystego" topienia różnych substancji mineralnych i metali. Kilka konstrukcji silników słonecznych na gorące powietrze lub parę wodną stosowanych było w latach 1880-1920. Jedną z największych instalacji tego typu było wybudowane w Madii w Egipcie urządzenie o mocy 45 kW z silnikiem słonecznym do pompowania wody. Stosowane silniki mogą być różnego typu. Mogą to być silniki Stirlinga albo, co jest stosowane znacznie częściej, turbiny parowe.

Zdając sobie sprawę ze szczególnej łatwości wykorzystania ciepła słonecznego na obszarach pustynnych lub do nich podobnych, na początku naszego stulecia widziano raczej przyszłość w użyciu powstałej pary wodnej do napędu pomp nawadniających.

Swego czasu spore nadzieje wiązano z systemem bezciśnieniowego ogrzewania wody o kilkadziesiąt stopni przez wystawienie jej na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, w płaskich naczyniach metalowych tzw. kolektorach.

ELEKTROWNIE SATELITARNE

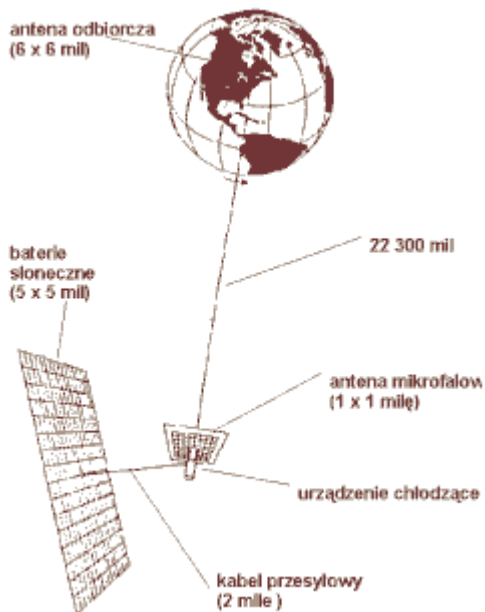
Innym rozwiązaniem umożliwiającym szersze spożytkowanie energii słonecznej jest rozwijanie elektrowni satelitarnych. Elektrownie słoneczne umieszczone na satelitach geostacjonarnych wykorzystują fakt, że promieniowanie słoneczne na orbicie takiego satelity pozwala na uzyskanie co najmniej 10 razy więcej energii niż na Ziemi. Energia ta w postaci fal ultrakrótkich byłaby przesyłana na Ziemię, gdzie z dużą wydajnością byłaby zamieniana na energię elektryczną. W ten sposób można uniknąć: osłabiającego promieniowanie płaszcza atmosfery, wpływu zjawisk pogodowych, oraz występowania dnia i nocy przerywających produkcję energii.

Stan nieważkości na orbicie okołoziemskiej stwarza możliwość montowania w kosmosie konstrukcji gigantycznych rozmiarów, przy użyciu mniejszych niż na Ziemi ilości materiałów.

Wysyłanie wiązki fal ultrakrótkich wielkiej mocy w kierunku anteny odbiorczej umieszczonej na Ziemi odbywać się będzie za pomocą anteny nadawczej, która mieć będzie średnicę 1 km, antena odbiorcza zaś na Ziemi będzie elipsa (10-13 km). Uzyskiwana moc jednostkowa anteny naziemnej rzędu 23 MW/cm² jest czterokrotnie mniejsza od mocy promieniowania słonecznego. Chodzi o to, aby nie stwarzać zagrożenia dla organizmów znajdujących się w wiążące mikrofal.

Przed rozpoczęciem budowy elektrowni satelitarnych należy zbadać przechodzenie wiązki mikrofal przez jonosferę, ewentualne zakłócenia fal radiowych i wiele innych. Stosowane będą specjalne systemy zabezpieczeń sprawiające, że wiązka mikrofal z satelity ulegnie rozproszeniu w przypadku odchylenia od kierunku wyznaczonego przez wzorcowy strumień promieniowania wysyłany ze stacji odbiorczej na Ziemi. Kontrowersje budzi także fakt, że do wyniesienia na orbitę materiałów potrzebnych do budowy elektrowni słonecznej niezbędna jest duża ilość startów promów kosmicznych powodujących skażenie atmosfery.

Wszystko to są technologie przyszłego stulecia. Uruchomienie pierwszej takiej instalacji planuje się na ok. 2030 r.



Schemat elektrowni satelitarnej. Niektórzy naukowcy uważają słoneczne elektrownie kosmiczne za jedyną możliwość w przyszłości, ponieważ pozwoli na uzupełnienie deficytu energii w ciągu najbliższych 20 lat. Tak więc coraz bardziej urzeczywistnia się, uparcie powracająca idea wykorzystania wielkich ilości energii, tak hojnie i rozrzutnie oferowanych nam przez Słońce od miliarda lat.

WYSTĘPUJĄCE JEDNOSTKI I WIELKOSCI

Do wyrażenia produkcji energii elektrycznej produkowanej przez elektrownie niekonwencjonalne stosuje się często równoważnik energii pierwotnej, tzn. odpowiednik tej ilości paliw, która musiałaby być zużyta, aby wytworzyć analogiczną ilość energii elektrycznej w elektrowni cieplnej, przy uwzględnieniu sprawności przetwarzania, wówczas $1 \text{ MWh} = 9,3 \text{ GJ}$.

Oznaczenia wielokrotności są następujące: kilo (k) = 10³, mega (M) = 10⁶, giga (G) = 10⁹, tera (T) = 10¹². Często stosowana, zwłaszcza w publikacjach zachodnich, wielokrotnością kilowatogodziny jest kilowatorok, w którym mnożnikiem jest oczywiście liczba godzin w roku oraz jego wielokrotność tetawatorok (TWa). $1 \text{ kWa} = 8760 \text{ kWh}$, $1 \text{ TWa} = 8760 \text{ TWh} = 32,54 \cdot 10^{18} \text{ J}$.

ENERGIA WIATROWA

Zapotrzebowanie na energię elektryczną jest w dzisiejszych czasach wysokie, a w przyszłości będzie jeszcze większe. Powoduje to, że ilość paliw kopalnych zmniejsza się i przy wzrastającym zapotrzebowaniu ulegnie wyczerpaniu w ciągu około 50 lat. Jak wiadomo wykorzystywanie paliw kopalnych zakłóca naturalną równowagę obiegu węgla w przyrodzie. Coraz większe zużycie energii powoduje, że świat zagrożony jest zmianami klimatu. Również emisja substancji powstających podczas spalania paliw wpływa niekorzystnie na skład chemiczny atmosfery. Gazy takie jak metan, dwutlenek węgla, chlorki węglowodorów i inne. Gazy te w znacznym stopniu przyczyniają się do procesu ocieplania klimatu, co prawdopodobnie doprowadzi do całkowitego zniszczenia środowiska naturalnego.

Jedyną nadzieją na wygrzebanie się z tej niekorzystnej sytuacji jest wykorzystywanie alternatywnych (odnawialnych) źródeł energii, do których należą:

- promieniowanie słoneczne,
- wiatry,
- biomasa,
- woda,
- fale,
- przyływy morskie,
- energia geotermiczna.

Wykorzystywanie tych źródeł energii doprowadzi do poprawy stanu środowiska naturalnego.

Czy turbiny wiatrowe można stawiać wszędzie i zawsze?

Budowa parku wiatrowego, jak każde przedsięwzięcie, ma sens tylko wtedy, kiedy zainstalowane urządzenia będą pracować efektywnie. W przypadku turbin wiatrowych przyczyną sukcesu lub porażki inwestycji są w głównej mierze warunki wiatru czyli w praktyce miejsce posadowienia urządzeń. Gdzie w takim razie należy planować parki wiatrowe? Tereny naszego kraju charakteryzują się średnią prędkością wiatru. Zakłada się, że najbardziej wietrzne miejsca znajdują się na terenach nadmorskich, gdzie wiatr wieje z prędkością roczną na poziomie 7,2 - 7,5 m/s. Należy pamiętać, że tego typu szacunki oparte są tylko na podstawie wcześniejszych

doświadczeń przewidywania. Profesjonalnie działające firmy zawsze przeprowadzają, za pomocą specjalistycznych urządzeń, badania wiatru. Badania takie, aby ich wyniki uznać można było jako obiektywne (co jest bardzo ważne w przypadku pozyskiwania inwestora z zewnątrz lub kiedy inwestycja ma być oparta o finansowanie z funduszy pomocowych), powinny trwać minimum 12 miesięcy i być prowadzone przez wyspecjalizowaną firmę. Na dzień dzisiejszy takie badania przeprowadza się przy użyciu 40-metrowych masztów, na których umiejscowione są czujniki na trzech wysokościach: 20, 30 i 40 metrów. Dopiero wtedy wiadomo, czy wybrany teren nadaje się na tego typu inwestycję. Dokonując już jednak wstępnej selekcji potencjalnych miejsc pod inwestycję, warto wziąć pod uwagę kilka kwestii. Pierwsza z nich związana jest z szorstkością terenu. Im bardziej płaski i odsłonięty jest teren, tym większa część wiatru dotrze do urządzenia i zamieniona zostanie na energię. Miejsce posadowienia parku wiatrowego powinno być odsłonięte od strony dominującego wiatru na przestrzeni około 3 lub więcej kilometrów. Pozwoli to na uniknięcie wszelkich turbulencji wiatru, które mają wpływ na efektywność turbiny. Ze względu na przepisy dotyczące hałasu warto, aby teren farmy wiatrowej nie znajdował się w bezpośrednim sąsiedztwie siedzib ludzkich. Bezpieczna granica to 500-600 metrów. W każdym przypadku radzimy jednak kontakt ze specjalistami, którzy pomogą zaplanować inwestycję tak, aby w przyszłości uniknąć problemów.

PRZYKŁADY WIATRAKÓW



Jak można podłączyć turbinę wiatrową do sieci energetycznej?

Aby turbina wiatrowa mogła pracować, musi być podłączona do sieci energetycznej. Istniejąca infrastruktura energetyczna, a także sama specyfika urządzenia pozwalają na zrealizowanie takiego podłączenia w oparciu o istniejącą sieć 15kV lub 110kV. W przypadku inwestycji o wyższej mocy niż 4MW zakłady energetyczne wymagają wybudowania oddzielnej linii energetycznej oraz stacji przekaźnikowej 15kV/110kV zwanej również Głównym Punktem Zasilania (GPZ). W przypadku, gdy taka stacja znajduje się już w pobliżu, istnieje możliwość jej rozbudowy lub modernizacji. Pozwala to na uniknięcie kosztownej budowy od podstaw nowego urządzenia. O sposobie przyłączenia do sieci energetycznej decyduje odpowiedni dla terenu lokalizacji Zakład Energetyczny. Wniosek o wydanie technicznych warunków przyłączenia do sieci powinien zawierać dokumenty potwierdzające prawa starającego się do użytkowania lub dysponowania ziemią, na której ma powstać inwestycja. Gotowe formularze znajdują się zazwyczaj w zakładach. Nowym elementem (w stosunku do poprzedniego rozporządzenia o przyłączeniu do sieci) jest zobowiązanie inwestorów do przedstawienia ekspertyzy wpływu elektrowni wiatrowej na system elektroenergetyczny. W głównej mierze sprowadza się to do udowodnienia, że elektrownia wiatrowa nie obniża jakości energii w sieci poniżej standardów określonych w tymże samym rozporządzeniu. Należy pamiętać również, że warunki przyłączenia do sieci są ważne tylko 2 lata. Może się zdarzyć, że od złożenia wniosku o warunki przyłączenia do sieci do momentu zawarcia umowy o przyłączenie upłynie więcej niż 2 lata. Dlatego też należy pamiętać, aby odpowiednio wcześniej złożyć wniosek o przedłużenie ważności wydanych warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

Czy energetyka wiatrowa jest nadal popularna w krajach, które już posiadają wiele takich urządzeń?

Badania przeprowadzone w krajach Unii Europejskiej, w których energetyka wiatrowa jest najbardziej rozwinięta wskazują, że poparcie społeczne dla tego typu instalacji wynosi ponad 70 % i z roku na rok rośnie. Współczynnik ten jest jeszcze wyższy na terenach, gdzie zainstalowanych jest wiele tego typu urządzeń. Społeczeństwa tych państw zdają sobie sprawę z korzyści jakie płyną z energetyki wiatrowej, zarówno dla nich samych, i jak dla całego kraju. W Danii, która jest europejskim liderem rynku energetyki wiatrowej, ponad 100 000 rodzin posiada udziały w parkach wiatrowych. Również rynek niemiecki, holenderski i hiszpański rozwijają się w błyskawicznym tempie. W państwach tych zainwestowanie nawet drobnych sum w park wiatrowy, który przez 25 lat będzie działał i przynosił zyski może być formą oszczędzania na późniejszą emeryturę lub choćby długoterminową lokatą kapitału. Warto dodać, że jest to lokata kapitału o dużo większym oprocentowaniu niż oferują banki.

CIEKAWOSTKI

[Największa na świecie turbina komercyjna - prototyp J](#)

Pod koniec sierpnia 2002 roku postawiono prototyp największej komercyjnej turbiny niedaleko Magdeburg we wschodniej części Niemiec: Enercon E-112 4,5 MW. Widziana z dużej odległości, podczas jazdy przez pola uprawne, E-112 - ze znajomym kształtem gondoli w kształcie skorupki jajka - zdaje się być ogromna, oraz niepożądana. Obecnie jest gigantyczną turbiną, mając wysokość wieży 124 m oraz średnicę śmigła 112,8 m. Wchodzi w skład istniejącego już w tym miejscu parku wiatrowego, wybudowanego rok temu około 20 km na południe od Magdeburga. Park ten składa się z 9 turbin ENERCON E-66 o mocy 1,8 MW (wysokość wieży - 98 m), dwóch ENERCON E-40, moc 500 kW, oraz dwóch turbin GE 1,5 MW. E-112 wydaje się być turbiną E-66 stojącą pośród turbin E-40 600 kW.

[Rozwój technologii w dziedzinie energetyki wiatrowej](#)

Gdyby porównać rozwój technologii w dziedzinie energetyki wiatrowej jaki się dokonał w ciągu ostatnich 10 lat do jakiegokolwiek innej gałęzi przemysłu, to można z całą pewnością stwierdzić, iż niewiele jest takich sektorów

gospodarki, które pochwalić się mogą równie dynamicznym i efektywnym wzrostem. Blisko 10 lat temu najczęściej montowana turbina wiatrowa nie posiadała zaawansowanych systemów sterowania, miała generator o mocy nominalnej 0,3MW, a jej średnica wieńca nie przekraczała 30 metrów...

[Oczekiwania energetyki wiatrowej wobec sieci energetycznych](#)

W 2000 roku w zachodniej części Dani energia wytworzona z wiatru dostarczyła 80% zapotrzebowania odbiorców na energię w godzinach pozaszczytowych. Zdaniem Pana Jytte Kaad Jensen'a z organizacji ELTRA, zmaganie się z tak rozwiniętą energetyką wiatrową jest technicznym wyzwaniem, możliwym do osiągnięcia. Obecnie, przy nowo instalowanych mocach, posiadając większą moc zainstalowaną, system energetyczny musi być analizowany, aby jakość produkowanej energii nie spadła, a jej koszty były akceptowalne...

III konferencja "Rozwój energetyki wiatrowej w Polsce"

III konferencja "Rozwój energetyki wiatrowej w Polsce - konieczność, czy idealizm" - już za nami. Centrum Targowe Kielce, po raz kolejny było gospodarzem organizowanej cyklicznie konferencji przez Vis Venti poświęconej odnawialnym źródłom energii. 25-26 marca 2003 odbyło się największe przedsięwzięcie w ostatnich latach poświęcone przyszłości odnawialnych źródeł energii. Obecność kluczowych osób reprezentujących główne instytucje odpowiedzialne za rozwój odnawialnych źródeł energii, w tym członków Parlamentarnego Zespołu ds. Restrukturyzacji Energetyki pod przewodnictwem Pana Senatora Jerzego Suchańskiego, pozwoliła na rzetelną choć chwilami zbyt emocjonalną dyskusję. Wkrótce zostaną umieszczone szczegóły i opracowania z dyskusji i wystąpień konferencyjnych.

Farmy wiatrowe na Bałtyku

W Zatoce Pomorskiej powstanie największa na świecie farma wiatrowa. Wejdzie w skład niemieckiego systemu energetycznego. 35 kilometrów na wschód od wyspy Rugii, na wodach niemieckich zostanie zbudowanych 200 wiatraków zakotwiczonych głęboko w dnie, o łącznej mocy 1000 MW.

Wiadomość tę podał dziennik "Sueddeutsche Zeitung". "Park energii wiatru", tak dosłownie nazywa się obiekt, zamierza wybudować firma Winkra-Energie z Hanoweru. Planowana moc 1000 megawatów, pozwoliłaby na wytwarzanie takiej ilości energii elektrycznej, jaką produkuje duża elektrownia atomowa. Hanowerskie przedsiębiorstwo planuje ponadto wybudowanie jeszcze jednej podobnej elektrowni o zbliżonej mocy w okolicach wyspy Helgoland na Morzu Północnym. Elektrownie te byłyby - jak podaje "Sueddeutsche Zeitung" - największymi elektrowniami tego typu na świecie.

Budowa pierwszych stu wiatraków na Bałtyku ma rozpocząć się w 2005 r. Na pierwszą fazę inwestycji przeznaczono 1,5 mld DM. Generatory przymocowane zostaną do stalowych pali wbitych w dno morza na głębokości 15-20 metrów. Połączone będą z siecią energetyczną (o napięciu 380 kilowoltów) na lądzie za pomocą kabla o długości 80 kilometrów, biegnącego 2 m pod dnem morza.

- Farmy wiatrowe usytuowane zostaną tak, aby nie kolidowały z międzynarodowym szlakiem żeglugi, nie powinni też protestować ekolodzy, gdyż nie leżą one na trasie przelotów ptaków - powiedział Stefan Taigner, sekretarz generalny stowarzyszenia Centrum Środowiska i Rozwoju w Warszawie. Dzięki obu obiektom, które mają być oddane do użytku w 2010 roku, udział elektrowni wiatrowych w łącznej produkcji prądu w Niemczech zwiększy się z 1 do 2 procent.

Niemcy mają ambicję stać się "tygrysem energii wiatrowej" na kontynencie europejskim, podobnie jak Dania. W Niemczech znajduje się elektrownia o mocy dotychczas największej na świecie - 3 MW. [Aeolus II](#) pracuje w farmie wiatrowej Wilhelmshaven i produkuje rocznie 7 mln kWh energii, zaopatrując ok. dwa tysiące gospodarstw domowych.

Radosław Osiak
Źródło: internet