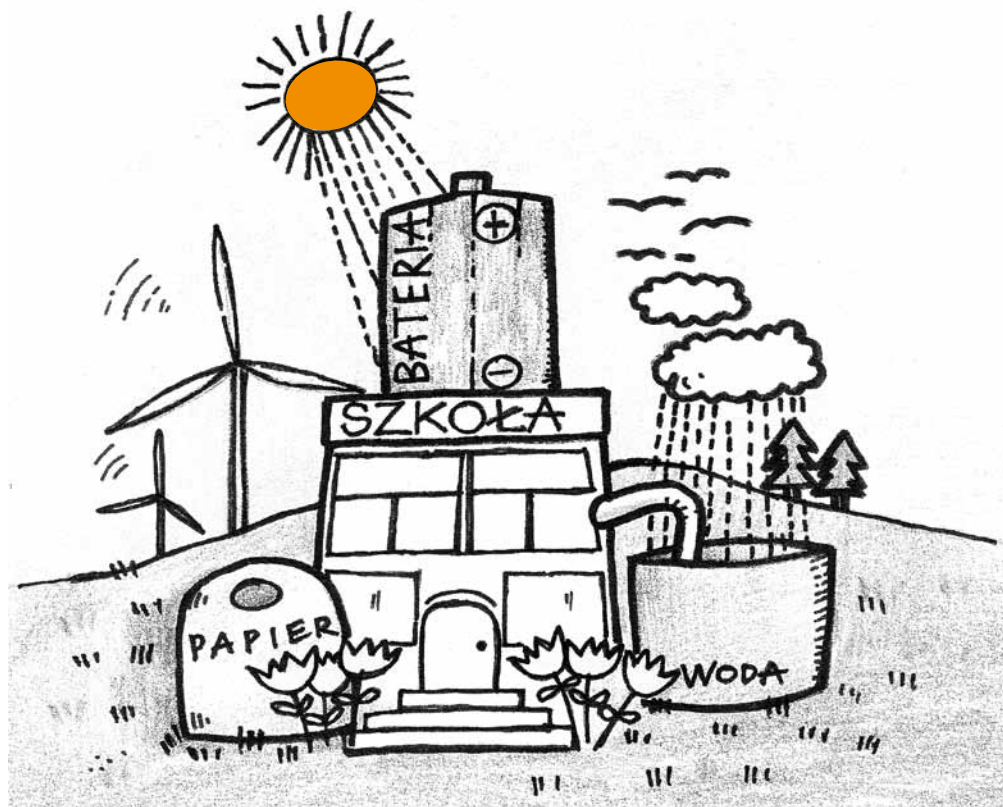


Szkoły dla Ekorozwoju oszczędzają energię



Fundacja Partnerstwo dla Środowiska 2011

Redakcja: Małgorzata Łuszczek, Urszula Ptasińska-Wardyga

Autor tekstu o energii: Beata Kunc

Redakcja tekstów i korekta: Bożena Mól

Autor scenariusza: Mariusz Zasadziński

Rysunki: Atelier Iwona Siwek – Front

Projekt graficzny i skład: Atelier Iwona Siwek – Front

Druk: BROS s.c., ul. Śliwkowa 1, Kraków

Wydawca:



Fundacja Partnerstwo dla Środowiska

ul. Św. Krzyża 5/6, 31-028 Kraków

tel./fax + 48 12 430 24 43, + 48 12 430 24 65

e-mail: biuro@fpds.pl

www.fpds.pl



Publikacje wydane w ramach Biblioteki Partnerstwa prezentują wiedzę i doświadczenie Fundacji Partnerstwo dla Środowiska i jej partnerów.

Copyright by Fundacja Partnerstwo dla Środowiska Kraków 2011

Wszelkie prawa zastrzeżone

ISBN 978-83-61733-09-6

Publikacja została wydana w ramach projektu pt. „Z energią ze Szkoły dla Ekorozwoju do Klubu Zielonych Flag”, współfinansowanego z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.



Kraków, 2011

Spis treści:

| | |
|--|----|
| A. Wstęp | 4 |
| B. Energia a środowisko przyrodnicze | 5 |
| B.1 Sposoby wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej | 6 |
| B.2 Jaki jest wpływ przetwarzania energii na środowisko naturalne? | 8 |
| B.3 Dlaczego następuje utrata energii ciepłej z budynku? | 10 |
| B.4 Ile energii ciepłej może stracić twój dom? | 10 |
| B.5 Co możesz zrobić, aby pomóc sobie i środowisku? | 10 |
| B.6 Co to jest efektywne wykorzystanie energii? | 11 |
| B.7 Nowoczesne sposoby ogrzewania i oświetlania? | 11 |
| C. Ocena sposobów gospodarowania energią w szkole – wstępny audyt energetyczny .. | 13 |
| C. 1 Etapy audytu energetycznego | 14 |
| D. Ograniczanie strat energii w szkole | 18 |
| D.1 Co można zrobić bez środków na inwestycję? | 19 |
| D. 2 Czego można dokonać małym nakładem środków? | 19 |
| Wymiana żarówek | 19 |
| Uszczelnienie stolarki okiennej i drzwi | 20 |
| Ogrzewanie | 21 |
| D.3 Co można zrobić posiadając większe środki na inwestycję? | 21 |
| D.4 Termomodernizacja budynku | 22 |
| E. Scenariusz zajęć o energii | 24 |

A. Wstęp

Szkoły uczestniczące w Programie Szkoły dla Ekorozwoju (SdE), realizowanym przez Fundację, zachęcane są do rozwijania swoich działań w kierunku modelowego centrum aktywności ekologicznej, obejmującego kompleksowe zarządzanie środowiskiem szkolnym i wdrażanie modelowych rozwiązań ekologicznych. By zwrócić uwagę młodzieży i środowisk szkolnych na wagę energii i odnawialnych źródeł energii w roku 2010/2011 wskazano ten temat jako priorytet w działaniach ekologicznych szkoły ubiegającej się o certyfikat Zielonej Flagi lub Lokalnego Centrum Edukacji Ekologicznej.

Rozwiązania ekologiczne wdrażane w szkołach często są powielane w prywatnych domach rodziców, partnerów i sąsiadów szkoły, udowadniając sprawdzoną maksymę, że najlepszą formą nauki jest edukacja przez doświadczenie. Rozwiązania i działania edukacyjne wprowadzane w szkołach trafiają do domów uczniów także dzięki samym dzieciom i młodzieży – czy to w postaci pewnych nawyków np. dotyczących segregacji odpadów, czy choćby ciekawych rozwiązań w zakresie energii i oszczędzania wody (montowanie perlatorów). Wiele szkół podejmując różnorodne działania ekologiczne, rozwinęło już swoje inicjatywy i stało się liderami działań ekologicznych w swoich środowiskach.

Dzięki wdrożeniu niskonakładowych rozwiązań każda ze szkół zmniejszyła swój negatywny wpływ na środowisko średnio o 950 kg CO₂ w ciągu zaledwie jednego roku. Przyjmując, że średniej wielkości drzewo pochłania 7,5 kg CO₂ rocznie, to tak, jakby każda szkoła zasadziła 127 drzew.

Oszacowanie danych jest możliwe dzięki systematycznemu monitorowaniu przez szkoły swojego oddziaływania na środowisko, będącego zresztą jednym z koniecznych do spełnienia warunków otrzymania eko-certyfikatu. W tym celu stworzyliśmy specjalne narzędzie online: Kalkulator Ekoszkola, w którym szkoły na bieżąco wpisują zużycie energii elektrycznej, ciepłej, wody oraz ilość generowanych odpadów, co pozwala im oszacować zarówno efekt ekonomiczny, jak i ekologiczny swoich działań.

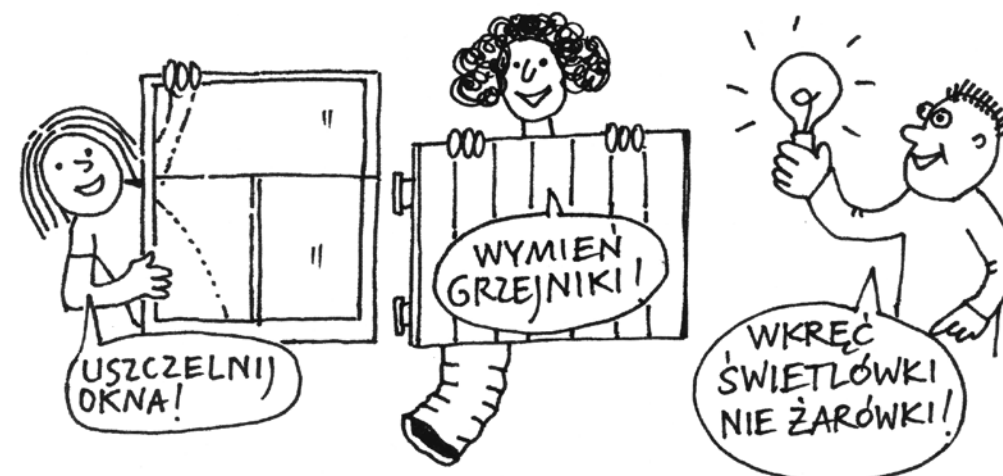
Międzynarodowy Program Eco-Schools, oparty na Systemach Zarządzania Środowiskowego (EMAS, ISO 14001), stał się inspiracją do rozwoju Programu Szkoły dla Ekorozwoju i włączenia naszych działań w całej Polsce w struktury międzynarodowe, które umożliwiają szkołom uzyskanie znanego na całym świecie certyfikatu Zielonej Flagi oraz skorzystanie z dokonań w zakresie ciągłego doskonalenia w zarządzaniu środowiskiem w Polsce. Podnoszenie świadomości ekologicznej młodzieży szkolnej polega na podejmowaniu kompleksowych działań na rzecz efektywnego wykorzystania energii i surowców oraz zrównoważonej gospodarki odpadami (w tym recyklingu) w szkołach i ich otoczeniu.

Program to coś więcej niż system zarządzania środowiskiem naturalnym skierowany do szkół. Promuje on holistyczne podejście do ochrony środowiska i wprowadza w zagadnienia z zakresu wychowania obywatelskiego, edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju, nauki o społeczeństwie, nauki o zdrowiu, sprawiedliwości społecznej oraz porusza istotne kwestie o wymiarze globalnym.

B. Energia a środowisko przyrodnicze



Czy zastanawialiście się kiedyś jak wyglądałby świat bez energii? Bez energii elektrycznej, ciepłej – to jeszcze możemy sobie wyobrazić. Przecież rewolucja techniczna na świecie miała miejsce jakieś 150 lat temu, a wcześniej ludzie radzili sobie bez tych fantastycznych wynalazków. Ale czy to cała otaczająca nas energia? Największym źródłem energii jest słońce, bez niego świat przestałby istnieć. Ludzie, jako jedyne istoty na ziemi, znaleźli sposób, by wykorzystywać również energię z innych źródeł np. ze spalania drewna, węgla, czy ropy naftowej. Beztrwosko trwonimy te zasoby choć doskonale wiemy, że ich ilość jest ograniczona. Co wobec tego zrobimy, jeśli tej energii zabraknie? By móc znaleźć odpowiedź na to pytanie musimy zastanowić się najpierw, co to jest energia?



Aby zrozumieć, czym jest energia musimy najpierw poznać **pojęcie pracy**, ponieważ właśnie pojęcie pracy najlepiej przybliży nam zjawisko energii. Praca każdemu kojarzy się z wysiłkiem, zmęczeniem i z zaangażowaniem. Chcąc zmierzyć, jakiej energii potrzebujemy by przejechać na rowerze pewien dystans, musimy określić wykonaną pracę. Jeśli znamy wykonaną pracę, wiemy również, ile energii zużyliśmy do przejechania pewnego dystansu. Możemy więc powiedzieć, że praca określa wartość energii, lub że **energia to zmagazynowana praca**, którą można wykorzystać, kiedy tego potrzebujemy. Energia jest ukryta we wszystkich przedmiotach, jakie nas otaczają. Możemy ją uwolnić i wykorzystać w różny sposób. Na przykład: jeżeli strącisz książkę ze stołu, spadnie ona na podłogę. Książka wykona wtedy pracę, czyli „uwolni” zawartą w sobie energię. Kiedy książkę podniesiemy z podłogi i położymy na stole znowu zmagazynujemy w niej energię.

Poniżej są wymienione podstawowe formy, czyli rodzaje energii:

1. **Energia mechaniczna** [czyli np. energia poruszająca samochód]
2. **Energia elektryczna** [czyli energia którą oświetlamy ulice lub grzejemy płytkę elektryczną]
3. **Energia cieplna** [czyli energia płomieni na kominku lub dobywająca się z kaloryferów]
4. **Energia atomowa** [czyli energia reaktorów jądrowych]

B.1 Sposoby wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej

Energia elektryczna i cieplna to najpopularniejsze rodzaje energii, jakie są wykorzystywane w naszych gospodarstwach domowych. Bliższe zapoznanie się z nimi umożliwi nam określenie sposobów oszczędzania zasobów energetycznych w szkole i w domu.

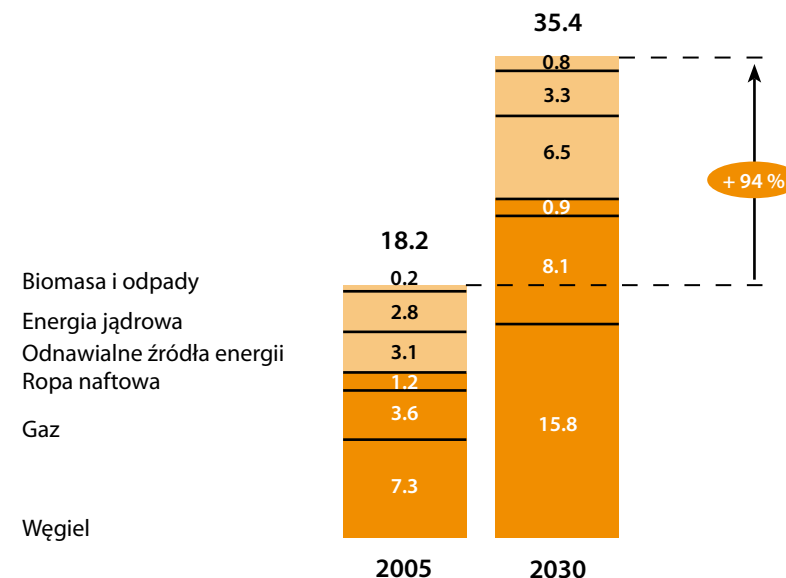
Energia elektryczna i cieplna wytwarzana jest w:

- **dużych elektrociepłowniach** (jednoczesne wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła)
- **dużych elektrowniach kondensacyjnych** (wytwarzanie energii elektrycznej)
- **dużych elektrowniach wodnych** (wytwarzanie energii elektrycznej)
- **małych ciepłowniach lokalnych** (wytwarzanie energii cieplnej)
- **małych instalacjach energii odnawialnej** (wykorzystanie energii wody, wiatru i słońca, energii geotermalnej oraz biomasy do wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej)

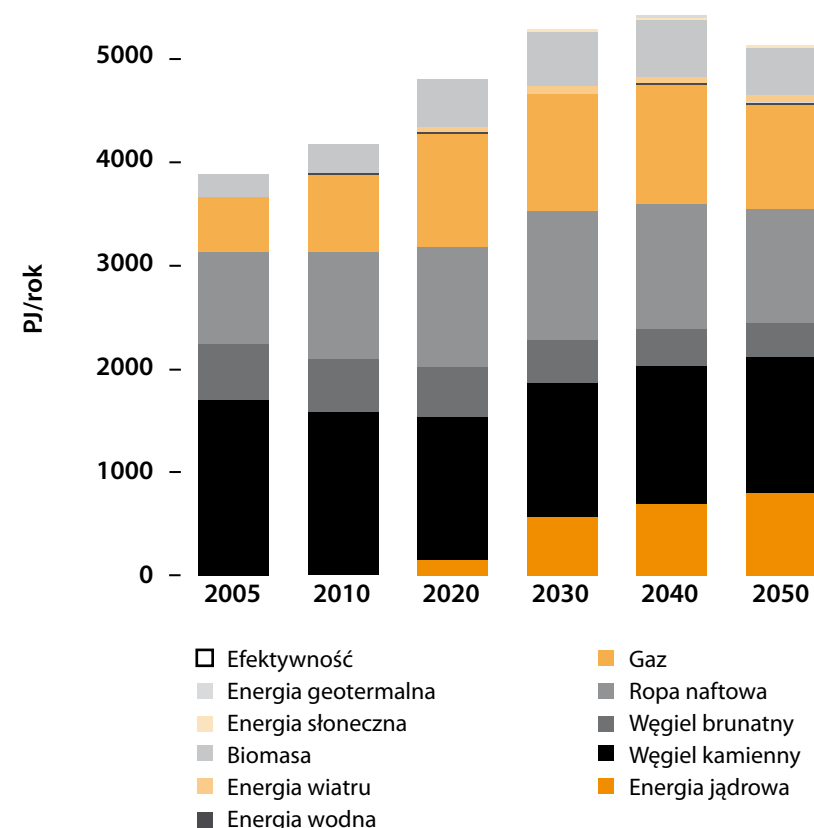
Większość energii elektrycznej (ponad 90%) oraz energii cieplnej (około 80%) zużywanej w naszym kraju powstaje w dużych elektrowniach kondensacyjnych i elektrociepłowniach.

I tu wracamy do naszego pytania, czy energii może nam zabraknąć? Co możemy zrobić by tego dobrodziejstwa nie stracić? Ale zanim do tego dojedziemy musimy jeszcze przeanalizować kilka aspektów. Jednym z nich jest zużycie energii oraz jej wpływ na środowisko naturalne.

W ciągu najbliższych 30 lat zużycie energii na świecie wzrośnie dwukrotnie. I to bynajmniej nie z powodu wzrostu liczby ludności na świecie.



schemat: Fundacja Bellona, Z. Zaborowski



Prognoza krajowego zapotrzebowania na energię pierwotną wg scenariusza referencyjnego.

Tradycyjne elektrownie, mimo, że są w trakcie modernizacji lub będą modernizowane, nie pokryją wzrastającego zapotrzebowania na energię. Może się okazać, iż w wyniku nieustannej eksploatacji paliw kopalnych zabraknie ich już za kilkadziesiąt lat. Zasoby te powstały miliony lat temu, jako wynik rozkładu martwych szczątków pochodzenia roślinnego. Dziś ten proces praktycznie nie zachodzi. W takiej sytuacji bardzo ważną kwestią dla człowieka jest uświadomienie sobie znaczenia energii atomowej. Ludzkość posiada w ręku narzędzia do taniego i czystego dla środowiska naturalnego sposobu otrzymywania energii. Mimo, że liczba ludności na świecie nie wzrośnie diametralnie, to rozwój technologii spowoduje wzrost zużycia energii. Pojawiają się coraz to nowe urządzenia, bez których nie wyobrażamy sobie życia. Jeszcze kilka lat temu mogliśmy funkcjonować bez telefonów komórkowych, laptopów, czy kuchenek mikrofalowych, a za kilka lat pojawią się kolejne nowoczesne urządzenia. Wszystkie one potrzebują do pracy energii. Od nas zależy, czy w świecie pełnym nowych technologii znajdziemy „złoty środek” i zachowamy równowagę, która uchroni nas przed katastrofalnym w skutkach załamaniem się branży energetyki mogącym doprowadzić do poważnego kryzysu na świecie. A co ze środowiskiem i jaki jest na nie wpływ przetwarzania energii?

B.2 Jaki jest wpływ przetwarzania energii na środowisko naturalne?

Ogólnie rzecz biorąc środowisko naturalne jest otaczającą nas przyrodą. Składa się z takich elementów jak: rzeźba terenu i jego budowa geologiczna, szata roślinna, zwierzęta, a także klimat, zasoby wodne, gleby. Samo środowisko charakteryzuje się ogromnym różnicowaniem, czy to pod względem występujących w nim gatunków roślin i zwierząt, czy ukształtowania geograficznego. W każdym punkcie kuli ziemskiej obserwuje się różne typy środowisk naturalnych. Przykładem różnych rodzajów środowisk są środowiska leśne, rolnicze, pustynne, równikowe, itp. Człowiek jest integralną częścią środowiska naturalnego. Jest elementem, który ma największy wpływ na jego rozwój i kształt. Niestety, w znaczący sposób przyczynił się do degradacji środowiska naturalnego. Postęp technologiczny, jaki został dokonany przez ludzkość, spowodował ogromne zanieczyszczenia i rabunkową eksploatację surowców naturalnych. Dlatego też dzisiaj bardzo często środowiskiem naturalnym określa się teren, na który człowiek nie miał wpływu. Człowiek nauczył się również wykorzystywać zasoby środowiska do produkcji energii.

Duże elektrociepłownie i elektrownie kondensacyjne, w celu wytworzenia energii elektrycznej i ciepłej, **spalają węgiel kamienny i węgiel brunatny**. Największa w Europie elektrownia ciepła spalająca węgiel brunatny znajduje się w Polsce (w Bełchatowie).

W wyniku spalania węgla brunatnego i kamiennego w elektrowniach i elektrociepłowniach pojawiają się znaczne zanieczyszczenia atmosfery pyłami i gazami. Gazy te odpowiadają za następujące, negatywne zjawiska w środowisku:

Dwutlenek węgla (CO₂) – efekt cieplarniany

Dwutlenek siarki (SO₂), tlenki azotu (NO_x) – kwaśne deszcze, dewastacja lasów, jezior, gleby, zabytków, budynków, niszczenie ludzkiego zdrowia

Pyły – choroby układu oddechowego i krwionośnego

Związki ołowiu rtęci i innych metali ciężkich – zmiany w układzie nerwowym człowieka, mutacje komórek, nowotwory

Wytwarzanie energii to nie tylko elektrownie kondensacyjne. W Polsce nie mamy elektrowni atomowych, ale w całej Europie zapewniają one 37% zapotrzebowania na energię. Również i u nas trwają przymiarki do budowy tego typu elektrowni. Energia atomowa niesie ze sobą jednak pewne zagrożenia. W czasie produkcji energii w elektrowniach jądrowych powstają odpady radioaktywne, których czas rozkładu może dochodzić nawet do milionów lat, czego przykładem jest np. rozkład plutonu. Odpady te należy odpowiednio zabezpieczyć, jednak nikt nie ma pewności, że ich miejsce składowania przez ten czas nie będzie stanowić zagrożenia dla środowiska i człowieka. Powstające w wyniku pracy elektrowni jądrowych radioaktywne opary również przedostają się do środowiska i krążą w nim przez wiele tysięcy lat, przenikając do roślin i organizmów żywych. Nie wspominamy tutaj nawet o katastrofalnych w skutkach awariach elektrowni jądrowych, które w przeszłości często się zdarzały.

Jednak używanie zwykłych źródeł energii jako paliwa, które spalając się dokonuje zamiany energii chemicznej na energię mechaniczną, jest sposobem jeszcze bardziej niebezpiecznym dla przyrody. W wyniku spalania węgla kamiennego czy ropy naftowej, powstaje mnóstwo toksycznych związków, które przedostając się do atmosfery powodują olbrzymie zanieczyszczenie. Skutkiem tego są występujące kwaśne deszcze, smog, a także tak zwany efekt cieplarniany. W wyniku efektu cieplarnianego może nawet dojść do stopienia lodowców i globalnej powodzi.

Najbardziej przyjaznymi metodami produkcji energii są tzw. niekonwencjonalne źródła energii, które stanowią niewyczerpalne ich źródło.

W ustawie Prawo Energetyczne odnawialne źródła energii zdefiniowano jako „źródła wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także z biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków, albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych”.

W Polsce nałożono obowiązek zakupu energii z odnawialnych źródeł, o czym mówi rozporządzenie ministra gospodarki z dnia 19 grudnia 2005 r. Zgodnie z warunkami akcesji Polski do Unii Europejskiej, według Dyrektywy 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych (Dyrektywa OZE), do 2010 roku udział energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w zużyciu energii elektrycznej brutto, w Polsce powinien osiągnąć 7,5% (obecnie jest to około 5%). Zgodnie z nowymi celami określonymi w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych i zmieniającej się w następstwie uchylającej dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE, do 2020 r. Polska powinna osiągnąć 15% udział energii elektrycznej z OZE w zużyciu energii elektrycznej brutto. Powyższe cele są widocznym dowodem na możliwości dla inwestorów zainteresowanych rozwojem OZE w Polsce.

Niezależnie od tego z jakich źródeł wytwarzana jest energia, ważne jest również jej racjonalne przez nas użytkowanie. Do ogrzania wszystkich mieszkań i przygotowania ciepłej wody użytkowej zużywa się w Polsce w ciągu tylko jednego roku około 60 milionów ton węgla. Należy jednak zaznaczyć, że statystyczny Polak gospodaruje energią gorzej niż przeciętny mieszkaniec Europy Zachodniej. Oblicza się, że przy racjonalnej gospodarce energią możliwa jest oszczędność około 24 milionów ton węgla rocznie, o łącznej wartości około 5 miliardów złotych. I tutaj warto zastanowić się, co powoduje utratę energii cieplnej z naszych domów, szkół czy urzędów.

B. 3 Dlaczego następuje utrata energii cieplnej z budynku?

Nadmierna „ucieczka” energii cieplnej ma miejsce, gdy:

- są nieszczelne okna (w budynkach wielopiętrowych przez okna ucieka 32% energii cieplnej, w jednopiętrowych 12-13%)
- drzwi wejściowe są nieszczelne, budynki nie posiadają wiatrołapu
- przemarzają stropy (w budynkach wielopiętrowych następuje utrata 4% ciepła przez dach w jednopiętrowych aż 22%!)
- ściany są nieocieplone (w budynkach wielopiętrowych następuje utrata 25% ciepła, w jednopiętrowych 28-32%)
- wentylacja ma wady (w budynkach wielopiętrowych następuje utrata 39,5% ciepła przez wentylację, w jednopiętrowych 31-45%)
- są wyziębione piwnice (w budynkach wielopiętrowych następuje utrata 3,5% ciepła w styczności z gruntem, w jednopiętrowych 6%)

B. 4 Ile energii cieplnej może stracić twój dom?

Przeciętnie z nieenergooszczędnego budynku ucieka około 30-40% używanej energii.

B. 5 Co możesz zrobić, aby pomóc sobie i środowisku?

Aby ograniczyć zanieczyszczenie środowiska pochodzące z elektrowni, elektrociepłowni i kotłowni lokalnych, jako skutek spalania paliw kopalnych, oraz towarzyszące mu zagrożenie naszego zdrowia, możemy przede wszystkim zmniejszyć zużycie energii cieplnej i elektrycznej.

Możesz tego dokonać przez:

- zatrzymanie nadmiernej ucieczki energii cieplnej z Twojej szkoły i domu,
- używanie energooszczędnych urządzeń,
- mądre gospodarowanie energią.

To na nas spoczywa odpowiedzialność za to, by szkoła, do której chodzimy, czy dom, w którym mieszkamy stały się bardziej energooszczędne, a przez to bardziej przyjazne środowisku.

B. 6 Co to jest efektywne wykorzystanie energii?

Wzrastające ceny energii zarówno elektrycznej jak i cieplnej oraz perspektywa dalszego ich wzrostu motywują nas do działań prowadzących do łagodzenia ich niekorzystnego wpływu na poziom naszego życia. W 2010 roku udział opłat za energię stanowił w naszych budżetach ok. 15-20%. Przez efektywne wykorzystanie energii należy zatem rozumieć ogół działań prowadzących do zmniejszenia udziału opłat za energię w naszych budżetach przy jednoczesnym utrzymaniu lub poprawie standardu życia w pomieszczeniach mieszkalnych i użyteczności publicznej. Aby zużycie energii było efektywne warto przeprowadzić audyt energetyczny w budynkach starszych. W nowym budownictwie od 1 stycznia 2009 roku obowiązują świadectwa energetyczne, czyli dokumenty mówiące o zużyciu energii przez budynek.

B.7 Nowoczesne sposoby ogrzewania i oświetlania

Promiennikowe ogrzewanie elektryczne

Panelowe promienniki elektryczne to płaskie elementy grzejne o grubości 2,5 – 5 cm i o powierzchni 0,12 – 1,5 m². Mogą być mocowane do sufitu ogrzewanego pomieszczenia lub stanowić część sufitu podwieszanego. Są one montowane na suficie, ponieważ ogrzewają pomieszczenie w zupełnie inny sposób niż tradycyjne grzejniki konwertorowe lub akumulacyjne. Stosując klasyczne ogrzewanie w pomieszczeniu najpierw ogrzewa się powietrze, które ogrzewa przedmioty znajdujące się w pomieszczeniu, jak i samo pomieszczenie. W takim przypadku powietrze jest cieplejsze od przedmiotów i ścian pomieszczenia. Można mieć uczucie przeciągu. Promienniki elektryczne oddają natomiast ciepło do pomieszczenia w postaci promieniowania podczerwonego o długości fali 2-12 mikrometrów. Promienniki, podobnie jak Słońce, najpierw ogrzewają ściany, przedmioty i osoby w pomieszczeniu, a dopiero później od nich ogrzewa się powietrze. Tak więc, aby promienie podczerwone objęły maksymalną przestrzeń ogrzewanego pomieszczenia, trzeba je mocować na suficie.

Bloki grzewczo - energetyczne

Blok grzewczo-energetyczny, zwany również jednostką kogeneracyjną, to mała elektrociepłownia napędzana paliwem płynnym (olej napędowy, olej rzepakowy) lub paliwem gazowym (gaz płynny, gaz ziemny, biogaz). Jednostka składa się z silnika spalinowego, generatora elektrycznego oraz systemu wymienników ciepła, wykorzystujących energię ciepłą pochodzącą z pracy silnika spalinowego (energia cieplna zawarta w spalinach oraz pochodząca z chłodzenia samego silnika). Ciepło pochodzące z tych źródeł może ogrzać wodę do temperatury 80°C. W wyniku stosowania jednostek kogeneracyjnych dużo lepiej wykorzystujemy energię chemiczną zawartą w paliwach płynnych i gazowych.

Świetlówki kompaktowe, czyli lampy energooszczędne

Stosowanie lamp energooszczędnych pozwala zapewnić jednakową do tradycyjnej żarówki wartość strumienia świetlnego przy pięciokrotnie mniejszym zapotrzebowaniu na energię elektryczną. Ponadto nie istnieje problem przeróbki instalacji i zmiany opraw, ponieważ świetlówki posiadają takie same gwinty mocowania w oprawie. Świetlówki energooszczędne zużywają 80% mniej energii elektrycznej niż konwencjonalne żarówki o tej samej wartości strumienia świetlnego, emitują zatem kilkakrotnie mniej promieniowania cieplnego. Trwałość świetlówek jest 8–10 krotnie większa, niż trwałość zwykłej żarówki, która wynosi około 1000 godzin.

Z powodu niskiego zużycia energii elektrycznej stosowanie świetlówek kompaktowych zalecane jest w pomieszczeniach, gdzie wymagane jest oświetlenie ciągłe (biblioteki, sale lekcyjne, korytarze).

Świetlówki kompaktowe nowej generacji są przyjazne dla środowiska naturalnego nie tylko ze względu na mniejsze zużycie energii elektrycznej, ale także ze względu na technologię wytwarzania.

Świetlówki ledowe

Lampa LED – źródło światła oparte na diodach elektroluminescencyjnych, umieszczone w obudowie pozwalającej zastosować je w oprawie oświetleniowej przeznaczonej dla żarówek.

Proste konstrukcje, służące głównie jako kontrolki przeznaczone do zastępowania miniaturowych żarówek w tablicach synoptycznych lub samochodowych tablicach rozdzielczych, zawierają tylko diodę świecącą w dowolnym kolorze oraz opornik, pracują przy napięciach 6–24 V.

Lampy diodowe, służące do oświetlania, posiadają cokół, np. E14 lub E27, który pozwala umieścić je w oprawie dla żarówek 230 V, ale też znormalizowane przyłącza bagnetowe albo igiełkowe. Niskie napięcie konieczne do zasilania diod świecących: białych lub ciepło białych (Warm White), jest w nich wytwarzane za pomocą przetwornicy impulsowej.

Popularnością cieszy się pomysł zastąpienia żarówki w miniaturowej latarce białą diodą świecącą. Biała dioda, aby emitować światło, potrzebuje napięcia około 4 V. Aby zasiląć ją ze standardowego ogniwa 1,5 V, należy zbudować miniaturową przetwornicę impulsową. Układ można zmontować tak, że mieści się całkowicie w cokole zwykłej żarówki, co pozwala zastosować lampę diodową bez żadnych zmian w konstrukcji latarki.

Do podstawowych zalet lamp diodowych, w porównaniu z lampami żarowymi, należy znacznie większa trwałość, szerszy zakres napięć roboczych, większa sprawność, znacznie mniejsze nagrzewanie, brak zależności temperatury barwowej światła od napięcia zasilającego, a w przypadku kontrolki, dodatkowo możliwość uzyskania dowolnego koloru świecenia bez użycia barwnych filtrów.

Do wad należą: wysoka cena (rekompensowana przez dużo dłuższą żywotność), ograniczony kąt świecenia oraz niekompatybilność z tradycyjnymi ściemniaczami dla żarówek.

C. Co to jest audyt energetyczny i do czego on służy?

Audyt energetyczny to opracowanie określające zakres i parametry techniczne oraz ekonomiczne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, ze wskazaniem rozwiązania optymalnego, w szczególności z punktu widzenia kosztów realizacji tego przedsięwzięcia oraz oszczędności energii. Audyt jest zarówno podstawą do uzyskania prawa do premii termomodernizacyjnej, ale także stanowi założenia do projektu budowlanego realizowanego przedsięwzięcia.

Szczegółowy zakres i formy audytu energetycznego, algorytm oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, a także wzory kart audytu energetycznego określa rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 30 kwietnia (Dz. U. Nr RP Nr 46 poz. 459 z dnia 21. maja 1999r.)



Audyt energetyczny powinien zawierać w szczególności:

1. dane identyfikacyjne budynku, lokalnego źródła ciepła, lokalnej sieci ciepłowniczej oraz ich właściciela
2. ocenę stanu technicznego budynku, lokalnego źródła ciepła, lokalnej sieci ciepłowniczej
3. opis możliwych wariantów realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
4. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- Poszczególne składniki bilansu kształtują się na różnym poziomie w zależności od: lokalizacji i usytuowania budynku względem kierunków geograficznych i sąsiedniej zabudowy;
- wielkości i kształtu bryły budynku;
- ilości i rozmieszczenia okien i innych elementów przezroczystych w przegrodach zewnętrznych;
- izolacyjności cieplnej obudowy;
- przepuszczalności promieniowania słonecznego części przezroczystych obudowy;
- intensywności i sposobu wentylacji pomieszczeń;
- częstości i sposobu eksploatacji pomieszczeń.

Efektom audytu energetycznego jest nic innego, jak rachunek wydatków poniesionych na ewentualne docieplenie budynku oraz oszczędności, jakie ta inwestycja przyniesie. Audyt energetyczny jest procedurą składającą się z siedmiu kroków.

Opracowanie powinno posiadać odpowiednią formę graficzną i opisową w łatwy sposób ujawniającą podstawowe elementy wpływające na sformułowanie poprawnej końcowej decyzji użytkownika obiektu.

C. 1 Etapy audytu energetycznego

Etap I. Analiza aktualnego stanu budynku

W pierwszym etapie audytu określone są koszty ogrzewania w warunkach średnich, które są poziomem odniesienia dla proponowanych przedsięwzięć energooszczędnych.

W tym celu ustalana jest sprawność systemu grzewczego oraz sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym.

Na sprawność całego systemu ogrzewania wpływa szereg cząstkowych parametrów, które zależą od:

- rodzaju źródła ciepła i sposobu jego wykorzystania;
- usytuowania i rodzaju grzejników;
- sposobu regulacji i sterowania systemem grzewczym;
- wielkości strat przy przesyłaniu ciepła.

Konkretne wartości ustalane są na podstawie dokumentacji, wizji lokalnej lub odpowiednich badań.

Aby obliczyć zużycie energii w standardowym sezonie grzewczym konieczne jest stworzenie szczegółowego bilansu strat i zysków ciepła.

Na tej podstawie można określić jakie są straty ciepła przez poszczególne przegrody budowlane (ściany, stopy, okna itd.) oraz straty na wentylację.

Dokonywana jest ogólna ocena stanu technicznego budynku, jego urządzeń i instalacji, w celu ustalenia niezbędnych prac remontowych, niezależnie od problemów energooszczędności.

Na podstawie wizji lokalnej wyszukiwane są przyczyny nadmiernego zużycia energii, nie wynikające z materii budynku i jego instalacji, lecz wypływające z niewłaściwej eksploatacji obiektu lub urządzeń.

Etap II. Weryfikacja przyjętych parametrów

Aby ustalić, czy przyjęte w poprzednim etapie parametry odpowiadają rzeczywistości dokonywana jest weryfikacja.

Polega ona na porównaniu rzeczywistego zużycia energii w poprzednich sezonach grzewczych ze zużyciem obliczeniowym przy założeniu warunków meteorologicznych panujących w porównywanych okresach. W przypadku, gdy przyjęty model matematyczny budynku (wraz z systemem grzewczym) nie odpowiada rzeczywistości, dokonywane są odpowiednie korekty, a w razie potrzeby dodatkowe badania (np. termowizyjne), odkrywki, pomiary.

Etap III. Przegląd możliwych usprawnień

Trzecim posunięciem w trakcie przeprowadzania audytu energetycznego jest przegląd możliwych usprawnień, efektem których będzie zmniejszenie kosztów ogrzewania. Auditor bada, jakie środki techniczne można zastosować, by podnieść sprawność energetyczną obiektu, jak również może zasugerować odpowiednie przeszkolenie personelu w technikach i procedurach oszczędzania ciepła. Zdarza się również, iż w trakcie audytu energetycznego budynku przeprowadzający go ekspert zasugeruje pewne rozwiązania finansowo-prawne, które pozwolą zmniejszyć koszty ogrzewania.

Działania te można podzielić na:

- **Techniczne:**
 - docieplenie ścian, stropodachu, podłóg
 - uszczelnienie lub wymiana okien i drzwi
 - modernizacja systemu wentylacji
 - zastosowanie automatycznej regulacji źródła ciepła, zaworów termostatycznych, zrównoważenia hydraulicznego instalacji
 - wymiana kotła, zmiana nośnika energii
- **formalno-prawne** (np. wprowadzenie systemu rozliczania kosztów energii, podzielniki, zmniejszenie zamówionej mocy grzewczej)
- **organizacyjne** (np. przeszkolenie pracowników technicznych, służb konserwatorskich)

Etap IV. Określenie nakładów inwestycyjnych

Korzystając z oferty rynkowej lub/i istniejących kosztorysów ustalane są przewidywane nakłady finansowe dla każdego przedsięwzięcia w formie kosztorysu inwestorskiego. Kosztorys inwestorski jest opracowaniem pośrednim pomiędzy kosztorysem prostym a pełnym, podaje koszty budowy na poszczególnych etapach w rozbiciu na szczegółowe elementy. Jego dokładność zależy jest od biura, w którym kosztorys został wykonany. Kosztorys inwestorski umożliwia przygotowanie wyceny materiałów budowlanych oraz stanowi odniesienie dla inwestora.

Etap V. Obliczenie oszczędności z przedsięwzięć

Obliczenia prowadzone są na podstawie bilansu cieplnego obiektu, analogicznie jak w etapie pierwszym. Dla każdej inwestycji uwzględniana jest zmiana charakterystycznych parametrów - np. docieplenie ścian zmienia jej współczynnik U, zmiana kotła podnosi sprawność wytwarzania ciepła itd.

Aby móc porównać wyniki, wszystkie obliczenia prowadzone są przy założeniu takich samych, standardowych warunków meteorologicznych i takich samych warunków panujących w pomieszczeniach (temperatury i zyski bytowe). Dzięki temu, dla każdego przedsięwzięcia określony jest nie tylko koszt, ale również zysk jaki ona przyniesie.

Etap VI. Analiza ekonomiczna (określenie opłacalności)

Celem analizy ekonomicznej jest uszeregowanie przedsięwzięć od najbardziej do najmniej opłacalnych.

Analiza polega na porównywaniu kosztów i zysków (oszczędności) danej inwestycji. W oparciu o odpowiednie formuły ekonomiczne obliczane są wskaźniki, które mogą być wykorzystane jako kryteria opłacalności (np. SPBT, NPV, IRR itp.).

Etap VII. Określenie zalecanego zakresu prac

Siódmym krokiem audytu energetycznego jest ustalenie harmonogramu prac. Ekspert ocenia, w jakich odstępach czasu należy wykonywać poszczególne założenia z etapu szóstego. Jest to o tyle istotne, iż pewne prace wymagają pewnych specyficznych warunków. Przykładowo, zewnętrzne docieplenie budynku, podobnie jak wymiana instalacji grzewczej przeprowadzone winno być raczej w okresie letnim, choć już prosta wymiana okien na bardziej "ciepło-szczelne", czy też zakładanie dodatkowej izolacji na powierzchniach wewnętrznych nie muszą być już tak restrykcyjne – zwykle wystarczy na czas prac opróżnić dane pomieszczenie.

Po ustaleniu, które z działań są opłacalne, określany jest optymalny zakres prac czyli komplet inwestycji zalecanych do realizacji.

Dobór zakresu prac oparty jest głównie na kryteriach ekonomicznych, choć brane są pod uwagę również inne argumenty np. polepszenie komfortu cieplnego, zlikwidowanie przemarzania ścian, zwiększenie bezpieczeństwa czy niezawodności c.o., uproszczenie obsługi urządzeń, korzyści ekologiczne.

Uwzględniane są także uwarunkowania techniczne oraz konieczność połączenia niektórych usprawnień, które dopiero w całości przyniosą spodziewane efekty.

Etap VIII. Pomoc w uzyskaniu wsparcia finansowego

Ostatnim elementem audytu energetycznego jest przedstawienie inwestorowi wyników audytu, harmonogramu działań oraz listy czynności niezbędnych do zrealizowania inwestycji (np. opracowanie potrzebnej dokumentacji projektowej, uzyskanie odpowiednich decyzji i pozwoleń, przeprowadzenie przetargu, przygotowanie wniosku kredytowego itp.).

Dokument końcowy, będący efektem działań audytorów, powinien zawierać ocenę stanu obecnego, listę proponowanych zmian i harmonogram działań niezbędnych do przeprowadzenia termomodernizacji budynku. Wykonanie przez inwestora zaleceń audytu jest podstawą do skorzystania z tak zwanej premii termomodernizacyjnej, to jest umorzenia 25% kredytu uzyskanego na prace związane z termomodernizacją. Audyt energetyczny uprawniający inwestora do ubiegania się o taką premię musi odpowiadać warunkom wskazanym w Rozporządzeniu MSWiA w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, a także wzorów kart audytu energetycznego.

Podsumowując, audyt energetyczny obejmuje następujące działania:

- opracowanie wykazu obiektów podlegających audytowi i ocena ich stanu technicznego
- opis sposobu eksploatacji obiektów
- określenie wielkości faktycznego zużycia energii i porównanie ze standardami
- przedstawienie działań w kierunku racjonalizacji użytkowania energii
- ocena technicznej wykonalności proponowanych przedsięwzięć
- ocena wpływu proponowanych przedsięwzięć na bezpieczeństwo procesowe i ochronę środowiska
- wybór optymalnego zestawu usprawnień
- analiza opłacalności ekonomicznej proponowanego zestawu

D. Ograniczanie strat energii w szkole i domu

Przez ostatnie dekady zużycie samej energii elektrycznej w gospodarstwach domowych oraz instytucjach publicznych takich jak szkoły wzrosło nawet o ok. 40%. Jak możemy lepiej gospodarować energią, aby korzystając z nowoczesnych technologii, ogrzewając budynki nie ponosić zbyt dużych strat zarówno finansowych jak i tych środowiskowych?



| Szkoła | Dom |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Reguluj temperaturę za pomocą zaworu termostatycznego i nie zasłaniaj grzejników; W okresie grzewczym stosuj krótkie intensywne wietrzenie pomieszczeń przy zakręconym grzejniku; W salach szkolnych, korytarzach, łazienkach – gaś niepotrzebnie zapalone światło; Pracownia komputerowa – jeśli nikt nie korzysta z komputerów dłużej niż 20 min wyłączcie je lub zahibernujcie; Noś śniadanie w opakowaniach wielokrotnego użytku lub w pudełku – dodatkowe opakowanie to nie tylko zbędne odpady ale i energia oraz surowce potrzebne do ich produkcji; Pomyśl o tym jak docierasz do szkoły – może zamiast korzystać z autobusu możesz przyjechać na rowerze? Przygotujcie krótkie informacje jak oszczędzać energię i rozdajcie rodzicom, mieszkańcom; W klasach szkolnych i sekretariacie – pamiętaj o wyłączeniu urządzeń z trybu „stand by” – zwłaszcza drukarek, urządzeń wielofunkcyjnych, ale także telewizorów, odtwarzaczy DVD. | <p>W domu pamiętaj o tych samych zasadach co w szkole, a dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gotuj zawsze pod przykrywką – pozwoli to zaoszczędzić 30% energii potrzebnej do gotowania; Gotuj w czajniku minimalną, potrzebną ilość wody, użyj jej zaraz po zagotowaniu; Zimą – po ugotowaniu makaronu, czy upieczeniu ciasta – pozwól oddać ciepło wodzie czy piekarnikowi do pomieszczenia; Hibernuj komputer jeśli odchodzisz od niego na dłużej niż 15 min, wyłączaj z kontaktu ładowarkę jeśli z niej nie korzystasz; Pranie – zrób kiedy możesz zapełnić całą pralkę, możesz też obniżyć temperaturę prania poprzez zastosowanie odpowiedniego środka piorącego, a do wyprania większości ubrań wystarczy opcja „prania szybkiego”; Ogranicz częstotliwość i czas uchylania drzwi chłodziarki – pamiętaj też, aby postawić lodówkę jak najdalej od okien kuchennych i piekarnika. Sprawdź czy drzwi lodówki są szczelne – zatrzaśnij kartkę papieru i spróbuj ją wyciągnąć. |

D.1 Co można zrobić bez środków na inwestycje?

Okazuje się, że nawet nie posiadając żadnych środków na inwestycje, możemy zaoszczędzić sporo energii wprowadzając proste zmiany w naszych codziennych przyzwyczajeniach. Niezwykle ważne jest, aby te nawyki kształtowały się, bądź były podtrzymywane, przez szkołę – nierozsądne byłoby uczyć dzieci i młodzież o potrzebie i sposobach oszczędzania energii, a równocześnie pozostawiać włączone światło na korytarzach szkolnych długo po ostatnim dzwonku. Dlatego też bardzo ważne jest uwrażliwienie całej społeczności szkolnej – uczniów, nauczycieli i personelu – na kwestie środowiskowe i co za tym idzie na sposoby oszczędzania energii. Warto zaznaczyć, że zarówno szkoła, jak i całe środowisko jest wspólną przestrzenią i dobrem, w trosce o które potrzeba współpracy.

D.2 Czego można dokonać małym nakładem środków?

Niejednokrotnie, nawet gdyby możliwe było sfinansowanie pełnej modernizacji budynku szkolnego, jest to niemożliwe lub utrudnione z uwagi na inne czynniki – np. jeśli szkoła mieści się w obiekcie zabytkowym. W takich przypadkach, a również kiedy dostępne są niewielkie środki finansowe można wykorzystać proste zastosowania, które niewielkim kosztem mogą przynieść często porównywalne efekty. Dlatego zamiast instalować nowe, plastikowe okna warto wziąć pod uwagę renowację i odpowiednie uszczelnienie dotychczasowych. Dodatkowym atutem drobnych zmian jest to, iż nie trzeba wykonywać ich od razu na skalę całego budynku – a drobnymi krokami, w ciągu kilku lat wymienić całe oświetlenie na energooszczędne.

Z drugiej strony zdarza się wśród szkół, że niekiedy niechęć do ponoszenia kosztów obniżających zużycie energii jest spowodowana brakiem systemu finansowego, który nagradzałby szkołę za poczynione oszczędności – najczęściej szkoła przeznaczając środki np. na żarówki energooszczędne nie może liczyć na to, że zaoszczędzone na rachunkach pieniądze trafią bezpośrednio do niej. Pomimo tej sytuacji wiele szkół decyduje się na zmiany – widząc w nich korzyść wspólną dla gminy, a przede wszystkim dla środowiska. Niejednokrotnie szkoły radzą sobie również pozyskując dodatkowe środki na tego typu drobne inwestycje.

Wymiana żarówek

Zastępując tradycyjne żarówki energooszczędnymi, w krótkim czasie można zauważyć ile energii udało się zaoszczędzić. Przy modernizacji szkolnego oświetlenia należy pamiętać również o tym, by było bezpieczne i przyjazne dla uczniów w salach lekcyjnych. Co przemawia za zastosowaniem energooszczędnych żarówek?

- Tradycyjna żarówka przeznaczona ok. 5–10% pobieranej energii na świecenie, reszta prądu marnuje się na emisję ciepła;
- Żarówki energooszczędne są w stanie działać nawet 10 razy dłużej od tradycyjnych;
- Ministerstwo Gospodarki wylicza, że zastąpienie tradycyjnej żarówki nowoczesną świetlówką kompaktową pozwoli każdemu obywatelowi zaoszczędzić w ciągu roku ponad 26 zł;
- Nowoczesne świetlówki są nie tylko trwalsze ale i posiadają pięciokrotnie wyższą efektywność energetyczną;

- Roczne użytkowanie jednej świetlówki energooszczędnej to o 62 kg niższa emisja dwutlenku węgla;
- 90% zużytej świetlówki nadaje się do recyklingu, trzeba tylko oddać ją w odpowiednie miejsce;
- Obecnie na rynku dostępne są żarówki energooszczędne dające przyjazne ciepłe światło;
- Jeszcze większą oszczędność przynoszą diody LED – ich światło jest wyjątkowo przyjazne dla naszego wzroku.

Porównajmy zużycie energii i jej roczny koszt w przypadku żarówki standardowej i energooszczędnej zakładając, że każda z nich świeciłaby po 3 godziny dziennie, przy średnim koszcie energii równym – 1 kWh = 0,55 zł -> 1000Wh = 0,55zł.

| | Żarówka standardowa | Żarówka energooszczędna |
|---|---------------------|-------------------------|
| Moc | 75W | 15W |
| Trwałość żarówki | 1 rok | 8 lat |
| Średnia cena żarówki | 1,19 zł | 28,99 zł |
| Koszty użytkowania/rok | 1,19 zł | 3,62 zł |
| Koszty energii/rok | 45,16 zł | 9,03 zł |
| Koszty razem/rok | 46,35 zł | 12,65 zł |
| Oszczędność w ciągu 1 roku użytkowania | | 33,70 zł |

Uszczelnienie stolarki okiennej i drzwi

Tego, czy okna i drzwi wymagają uszczelnienia często nawet nie musimy sprawdzać – niejednokrotnie od razu można poczuć, że oddają one za wiele ciepła, przynosząc tym samym straty w ogrzewaniu. Jak zatem dbać o szczelność okien i drzwi?

- Uszczelki okien powinny być powlekane specjalnym środkiem konserwującym (co pół roku);
- Uszczelnienie 6 m okna to koszt ok. 9 zł – według wyliczeń może dać to oszczędność ok. 150 zł w ciągu jednego roku;
- Zasuwaną zasłonę, żaluzję czy zamykając okiennice po zmierzchu zapobiegamy ucieczce ciepła - mogą zmniejszać nocą straty ciepła przez okna do 40%, przy tym pamiętajmy, żeby nie przysłaniać nimi grzejników;
- Planując zakup okien i drzwi warto zwracać uwagę na ich współczynnik izolacyjności termicznej;
- W przypadku domu o powierzchni całkowitej 150 m² – wybierając okna o dobrym współczynniku izolacyjności termicznej można ograniczyć koszty ogrzewania o 170 zł a nawet 390 zł rocznie.

Ogrzewanie

Każda zmiana temperatury o 1 stopień C powoduje zmianę zużycia energii o około 7% – dlatego warto zwracać uwagę na temperaturę pomieszczeń i regulować ją w poszczególnych pokojach czy salach zależnie od przeznaczenia.

- Najprostszym urządzeniem dzięki któremu możemy regulować ogrzewanie jest termostat, którym nastawiamy odpowiednią temperaturę;
- Warto nakleić na ścianę ekrany grzejnikowe, które odbijają 90% promieniowania ciepłego w kierunku ścian emitowanego przez każdy grzejnik – możemy zaoszczędzić dzięki nim ok. 3-5% energii, średnia cena ekranu o wymiarach 5m x 0,5m x 3mm to ok. 18 zł;
- Dzięki zaizolowaniu zbiornika na ciepłą wodę i izolacji rur, zredukujemy ich wpływ ciepła nawet o 75%.

Przy ogrzewaniu elektrycznym innym rozwiązaniem może być zmiana standardowej płaskiej taryfy ogrzewania na taryfy uwzględniające strefy czasowe „dzienną” i „nocną”. Polega to na zastosowaniu dwóch progów zużycia energii elektrycznej w strefie droższej (dzień) i w strefie tańszej (noc). Można również rozważyć i porównać oferty różnych dostawców energii.

D. 3 Co można zrobić posiadając większe środki na inwestycje?

Posiadając środki – inwestujmy je w pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych, np. słońca, czy wiatru. Ogniwa fotowoltaiczne to proste systemy paneli zamontowanych na dachach, zamieniają one światło słoneczne na elektryczność, dostarczają w ten sposób nawet połowę całkowitego zapotrzebowania na elektryczność. Panele słoneczne mogą służyć do podgrzewania wody – zapewniając ok. 60-70% jej całkowitego zużycia. Obecnie można ubiegać się o tzw. dopłaty do kredytów na kolektory słoneczne. Dopłaty finansowane są ze środków publicznych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej – więcej informacji o programie oraz listę banków, które podpisały umowy z NFOŚiGW można znaleźć na stronie www.nfosigw.gov.pl – pod zakładką „Dopłaty do kolektorów słonecznych”.

Warto sprawdzić również, czy nasz Urząd Miasta lub Gminy prowadzi program dofinansowania modernizacji ogrzewania np. wymiana posiadanego „nieekologicznego” kotła co, na ekologiczne urządzenie grzewcze takie jak np. :

- gazowe, elektryczne i olejowe;
- kotły opalane biomasą;
- automatyczne kotły retortowe opalane węglem kamiennym tzw. ekogroszkiem;
- pompy ciepła;
- urządzenia wykorzystujące energię elektryczną;
- urządzenia pobierające ciepło z sieci ciepłowniczej.

Ponadto warto pamiętać o zasadzie energooszczędności przy zakupie nie tylko nowego sprzętu elektronicznego, ale i sprzętu AGD i RTV. Obecnie, na każdym sprzęcie znajdziemy

informację o tym ile zużywa energii, najprostszą i najbardziej czytelną klasyfikację spotykamy w przypadku urządzeń AGD – najbardziej energooszczędne urządzenia to te klasy A++, A+, i A, zaś coraz większym zużyciem energii charakteryzują się niższe klasy od B, C aż do G. Kupowanie „wydajnych energetycznie” urządzeń domowych klasy A++ znacząco obniża zużycie energii – bowiem zużywają one ok. 30-40% mniej energii w stosunku do starych modeli niższych klas.

Przyjmując zaś, że energooszczędna lodówka klasy A pobiera ok. 270-320 kWh w ciągu roku, a starsze modele klasy B zużywają rocznie nawet do 500 kWh, możemy obliczyć koszt ich rocznego zużycia energii:

Klasa A - 300 kWh x 0,55 zł = 165 PLN

Klasa B - 500 kWh x 0,55 zł = 275 PLN

D.4 Termomodernizacja budynku

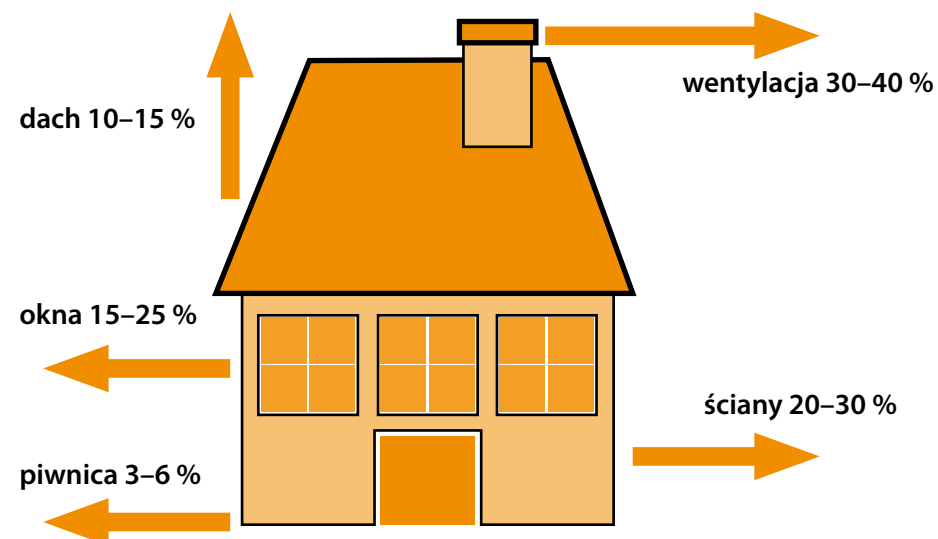
Termomodernizacja polega na wprowadzeniu w budynku zmian, dzięki którym nie będzie on nadmiernie oddawał ciepła. O tym, gdzie znajdują się słabe punkty danego budynku i w których miejscach energia cieplna nadmiernie „ucieka” można przekonać się dzięki przeprowadzeniu audytu energetycznego. Modernizację termiczną budynku osiąga się dzięki dodatkowemu ociepleniu budynku – ścian oraz stropu, usprawnieniu instalacji ogrzewania i wentylacji, wymianie stolarki okiennej. Dzięki odpowiedniemu rozpoznaniu punktów przynoszących największe straty, można zastosować zmiany w takim zakresie i w tych miejscach, gdzie koszty modernizacji będą najkorzystniej zwracały się przez uzyskane oszczędności.

Za gruntowną modernizacją termiczną budynku przemawia struktura średniego zużycia energii w budynkach:

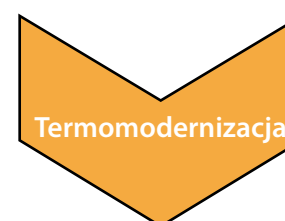
- ogrzewanie i wentylacja - 73%
- przygotowanie ciepłej wody użytkowej - 11%
- przygotowanie posiłków - 9%
- oświetlenie i urządzenia elektryczne - 7%

Podział ten jednoznacznie wskazuje, iż utrzymanie komfortu termicznego w budynku pochłania największe zużycie energii.

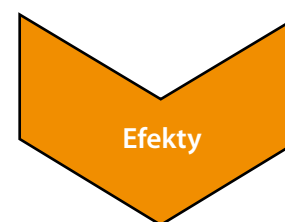
To, jakie straty energii potrzebnej do ogrzewania są pochłaniane przez niewystarczającą izolacyjność termiczną budynku, ilustruje poniższy schemat:



- wykonanie audytu energetycznego
- ocena zasadności i zakresu wykonania termomodernizacji
- ubieganie się o fundusze - samorządy, sponsorzy, kredyty, premie termomodernizacyjne
- wykonanie projektu budowlanego termomodernizacji



- wymiana lub remont okien i drzwi zewnętrznych
- ocieplanie ścian, dachu i stropodachu
- usprawnienie systemu wentylacyjnego
- ocieplenie stropów nad nieogrzewanymi piwnicami
- modernizacja lub wymiana źródła ciepła (lokalnej kotłowni, węzła ciepłowniczego)
- modernizacja systemu zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową



- ocieplenie zewnętrznych ścian - obniżenie zużycia ciepła o 15-25 %
- wymiana okien na szczelne - oszczędność 10-15 %
- kompleksowa modernizacja centralnego ogrzewania - oszczędność 10-25 %
- wprowadzenie regulacji przepływu w węźle cieplnym - oszczędność 5-15 %

E. Scenariusz: Ty i ja, energia i CO₂

Cel ogólny projektu:

Ukształtowanie nawyku oszczędzania energii elektrycznej i ciepłej.

Cele szczegółowe:

Uczniowie:

- nauczą się praktycznych sposobów oszczędzania energii,
- poznają jak zachowania człowieka wpływają na środowisko naturalne.

Czas realizacji:

45 min. i więcej, według możliwości prowadzącego.

Grupa docelowa:

Klasy IV-VI szkoły podstawowej.

Pomoce:

Komputer, projektor, ekran, kolorowe kartki samoprzylepne, flamastry, duże kartki papieru (niepotrzebne plakaty – biała strona).



Wprowadzenie

Powiedz uczniom, że tematem zajęć będzie poznanie praktycznych sposobów oszczędzania energii elektrycznej i ciepłej. Wytłumacz jak duże ma to znaczenie dla ochrony klimatu Ziemi, ponieważ oszczędzając energię zmniejszamy emisję dwutlenku węgla do atmosfery.

Pokaż dzieciom dwa krótkie filmy animowane dostępne w Internecie:

- „jak oszczędzać energię” (link <http://www.youtube.com/watch?v=1-g73ty9v04>)
- „żarówka” (link http://www.youtube.com/watch?v=_kocZ-j-o3l&feature=related)

Krótko omówcie filmy.

Podział uczniów na grupy

Porozrzucaj 9 kolorowych karteczek (3 kolory: niebieski, czerwony, zielony). Dzieci podnosząc po jednej kolorowej kartce samodzielnie dzielą się na 3 zespoły tematyczne:

- Niebieski – Jak oszczędzać energię ciepłą?
- Czerwony – Jak oszczędzać energię elektryczną?
- Zielony – Jak ograniczać emisję CO₂?

Działania uczniów

Rozdaj zespołom flamastry i duże kartki papieru (niepotrzebne plakaty – biała strona).

Poproś, aby przygotowali spis praktycznych działań zgodnie z przydzielonym tematem.

Uczniowie mają do dyspozycji:

- wyłożone karteczki ze sposobami działań dla wszystkich (załącznik nr 1, do pobrania ze strony www.ekoszkola.pl/publikacje)
- poradniki „Co każdy może zrobić dla ochrony klimatu” (załącznik nr 2, do pobrania ze strony www.ekoszkola.pl/publikacje)
- Poradnik WWF „Jak każdy może dbać o klimat” dostępny na stronie http://www.grupaenergia.pl/pozytywna_energia/poradnik_wwf_jak_oszczedzac_energie_w_domu.xml

Przeznacz na to zadanie do 20 minut.

Zespoły mogą wymieniać się karteczkami i informacjami.

Prezentacja prac

Po wykonaniu zadania każdy zespół prezentuje swój spis wieszając go w widocznym miejscu i krótko omawiając.

Inne warianty działań uczniów

- Uczniowie mogą przygotować scenki rodzajowe o oszczędzaniu energii i ochronie klimatu, wykorzystać dostępne rekwizyty, stroje z materiałów papierniczych i podkład muzyczny z telefonu komórkowego (mogą nagrać różne odgłosy, dźwięki, szumy itp.)
- Przygotować i zaśpiewać „rapówankę” o oszczędzaniu energii i ochronie klimatu
- Mogą wykonać rysunki lub piktogramy związane z oszczędzaniem energii i ograniczeniem emisji CO₂ oraz umieścić je w różnych miejscach budynku szkoły

Zabawa na zakończenie – „niech wstanie ten kto ... ! np: jeździ do szkoły na rowerze, kto zbiera makulaturę, itp. Uczniowie siedzą w kręgu. Jeden uczeń stoi w środku i wywołuje np.: „kto myje naczynia pod bieżącą wodą”. Wywołani uczniowie wstają i muszą szybko usiąść na inne miejsce, osoba stojąca w środku też musi zająć czyjeś miejsce itd.

Źródła:

Wikipedia

L. Gonick, A. Outwater, *Ekologia w obrazkach*, Prószyński i S-ka, 1996.