|  |
| --- |
| **VADEMECUM O NISKIEJ EMISJI**  **Jak zmniejszyć zanieczyszczenie powietrza niską emisją ?**    **Zatwierdził :**  **Opracował :**    .............................. **Dr inż. Jan Władysław Pałasz**  **- Włoszczowa 2021-** |

**Spis treści :**

Str.

**WPROWADZENIE....................................................................................... 3**

**1. Co to jest „smog” ? Rodzaje „smogu”. Kwaśne deszcze ........................ 4**

**2. „Emisja niska” i „emisja wysoka” zanieczyszczeń ................................. 8**

**3. Węgiel. Jak go spalamy w naszych domach ? ......................................... 9**

**4. Jak spala się węgiel w dużych elektrowniach i elektrociepłowniach ?.. 11**

**5. Jak czyściej spalać w tradycyjnych piecach węglowych ? ..................... 15**

**6. Kontrowersje o spalaniu drewna w piecach. .......................................... 14**

**7. Podstawowy problem – koszty ogrzewania ............................................. 17**

**8. Wpływ usytuowania komina i zabudowy mieszkalnej na**

**zanieczyszczenie powietrza i przewietrzalność terenu ? ........................ 18**

**9. Fotowoltaika – energia ze słońca .............................................................. 21**

**10. Jak wykorzystać krajowe zasoby tzw. „czystej energii” ?**

**Geotermia. Gaz z łupków i piaskowców. Elektrownie atomowe.**

**Elektrownie wiatrowe ............................................................................. 24**

**11. Wykorzystanie biomasy........................................................................... 28**

**12. Chroń dzieci – nie pal śmieci ! ............................................................... 31**

**13. „Elektrośmieci” - nowe zagrożenie dla środowiska ? .......................... 32**

**14. Znaczenie zieleni miejskiej w kształtowaniu warunków**

**aerosanitarnych i klimatycznych w miastach ...................................... 34**

**15. Termomodernizacja – ocieplanie przegród budowlanych ................. 35**

**16. Kształtowanie społecznej świadomości i edukacji**

**ekologicznej w ograniczaniu niskiej emisji .......................................... 37**

**17. Możliwości finansowego wsparcia działań na rzecz ograniczenia**

**niskiej emisji ........................................................................................... 40**

**WPROWADZENIE**

W ostatnich latach skala i tempo podejmowanych w kraju działań w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego pochodzących ze spalania paliw nabrała szczególnego rozmachu. Niestety, doświadczenia wyniesione z już zrealizowanych Programów Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) w kraju wskazują, że społeczna wiedza odnośnie do podstawowych zasad ochrony środowiska, w tym powietrza atmosferycznego, jest wciąż niezadowalająca. Dlatego duże znaczenie w intelektualnym przygotowaniu mieszkańców do podjęcia przedsięwzięć na rzecz ograniczenia niskiej emisji mają działania edukacyjne na rzecz zwiększenia świadomości ekologicznej. Edukacja ekologiczna bowiem pozwala na stopniowe odchodzenie od stosowania „surowego” węgla jako paliwa, oraz wdrożenie i upowszechnienie „czystych” metod jego wykorzystania. Są to jednak działania długoterminowe, znacznie trudniejsze od działań technicznych, które muszą iść w parze z korzystnymi propozycjami finansowego wsparcia.

Wymierną pomoc finansową wymiany starych pieców i kotłów na nowe urządzenia grzewcze spełniające kryteria energetyczno-emisyjne, oferują Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (do marca 2021 r. 1150 gmin zawarło porozumienie z NFOŚiGW). Pomoc finansową w wymianie starych pieców węglowych oferują też niektóre miasta. Przykładowo, Rada Miejska we Włoszczowie, jako jedna z pierwszych w woj. świętokrzyskim przeznaczyła 300 tys. zł. na wymianę starych pieców węglowych (wartość dotacji wynosi do 50% kosztów przedsięwzięcia – nie więcej jednak niż 5 tys. zł. brutto.)

Realizacji PONE w miastach i gminach musi również towarzyszyć określony system kontroli spalania w paleniskach domowych oraz kar za spalanie plastiku i innych niebezpiecznych odpadów. Przyjęty wariant wykonania programu, każda metoda i szczegółowe rozwiązania realizacyjne ograniczenia niskiej emisji w gminach muszą uwzględniać specyfikę regionu i uwarunkowania lokalne.

„Vademecum o niskiej emisji” ma pomóc mieszkańcom powiatu włoszczowskiego w lepszym zrozumieniu problemu „niskiej emisji”, wzbogacić ich wiedzę i świadomość ekologiczną, zachęcić do poprawnego prowadzenia procesu spalania oraz stopniowej wymiany starych, szkodzących środowisku pieców i kotłów.

**Starosta Powiatu Włoszczowskiego**

....................................

**1. Co to jest „smog” ? Rodzaje smogu. Kwaśne deszcze.**

Na skutek procesów mieszania się w powietrzu pyłów i zanieczyszczeń technologicznych (głównie spalin) oraz mgły tworzy się aerozol zwany **smogiem**. Nazwa „smog” wywodzi się z dwóch angielskich wyrazów: *smoke* – palić, spalać oraz *fog* – mgła. Nie każde więc, nawet znaczne zanieczyszczenie powietrza można nazywać smogiem.

Smog występuje nad obszarami dużych miast, w dni bezwietrzne lub o słabym wietrze, przy stosunkowo długo utrzymującej się tzw. warstwie inwersyjnej powietrza. Inwersja a właściwie „inwersja temperatury” jest zjawiskiem atmosferycznym polegającym na wzroście temperatury wraz z wysokością od powierzchni ziemi , w przeciwieństwie do normalnie występującego zjawiska tj. spadku temperatury wraz z wysokością.

Rezultatem takiego rozkładu temperatury jest tworzenie się mgły i wzrost stężenia zanieczyszczeń w powietrzu w przyziemnym obszarze miasta.

Spaliny zawarte w smogu pochodzą z emisji zanieczyszczeń z niskich źródeł, uwalnianych głównie w procesie spalania paliw stałych (szczególnie z kominów domów) oraz paliw płynnych w silnikach samochodowych.

Smog ma szczególnie niebezpieczny wpływ na zdrowie człowieka i otaczające środowisko przyrodnicze.

Znane są **dwa rodzaje smogu**:

**Smog typu londyńskiego**, gdy do atmosfery dostają się nadmierne ilości spalin, najczęściej pochodzących z gospodarki komunalno-bytowej, zawierające znaczne ilości pyłu i tlenków siarki. Mgła powoduje, że kropelki wody kondensują się na cząsteczkach pyłu, a rozpuszczające się w kroplach wody tlenki siarki tworzą kwas siarkawy, który łatwo utlenia się do kwasu siarkowego.

Wyjątkowo uciążliwy smog utworzył się między 5 a 8 grudnia 1952 roku w Londynie (stąd nazwa smogu – *londyński*) i spowodował zachorowania oraz śmierć 12 tys. osób. Szczególnie częste były zgony wśród niemowląt oraz osób starszych..

Ten rodzaj smogu coraz częściej występuje również w Polsce.

Przez pojęcie „smog” rozumie się także pewien skomplikowany proces fotochemiczny, zwany **smogiem fotochemicznym**, który powstaje wówczas, gdy mieszanina tlenków węgla, tlenków azotu oraz węglowodorów jest poddawana intensywnemu promieniowaniu słonecznemu. W przypadku znacznych stężeń w powietrzu substancji zanieczyszczającej, nawet mała absorpcja promieniowania prowadzi do wielu reakcji fotochemicznych zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. Proces przebiega przy temperaturze powietrza **powyżej 24 ÷ 35oC**, dlatego smog fotochemiczny występuje najczęściej w dużych aglomeracjach miejskich, o dużym nasileniu ruchu samochodowego, w klimatach subtropikalnym i tropikalnym. W tych bowiem warunkach tworzą się cząsteczki silnego utleniacza, jakim jest ozon. Zawarte w powietrzu węglowodory ulegają dalszym skomplikowanym przemianom w wyniku których tworzą się wyjątkowo szkodliwe dla zdrowia, toksyczne związki chemiczne oraz produkty drażniące błony śluzowe oczu i powodujące uszkodzenia roślin. *Smog fotochemiczny* nazywany jest **smogiem typu Los Angeles**,bowiem w Los Angeles występują szczególnie korzystne warunki przebiegu procesów fotochemicznych w atmosferze. Cykl omawianych przemian fotochemicznych został tam dokładnie przebadany, stąd jego nazwa.

W literaturze smog typu Los Angeles nazywa się również **smogiem kalifornijskim.**

Podstawowe opady atmosferyczne, jakimi są deszcz i śnieg, to procesy oczyszczające atmosferę. Pyły i gazy, tworzące się w procesie spalania paliw, oraz produkty przemian gazów zachodzących w atmosferze zostają bowiem wymyte lub rozpuszczone w wodzie i usunięte z powietrza. Istotną rolę w tych przemianach odgrywają wspomniane wcześniej procesy fotochemiczne.

Opady atmosferyczne wykazują odczyn kwaśny. Kwasowość wody deszczowej (pH), w zależności od źródeł antropogenicznych, wynosi 5 ÷ 5,6 pH. Deszcze o niższym pH uznaje się już za deszcze kwaśne.

Podstawowym czynnikiem odpowiedzialnym za występowanie kwaśnych deszczy jest emisja ditlenku siarki SO2, tlenków azotu NOx i ditlenku węgla CO2,będących produktami spalania paliw i innych przemian, które w połączeniu z wodą atmosferyczną (krople deszczu, śnieg) dają kwas siarkawy, który utleniając się tworzy kwas siarkowy.

SO2 → H2SO3 → H2SO4

NOx → HNO3

CO2 → H2CO3

Łączna ilość spadających na określoną powierzchnię terenu kwasów nosi nazwę *kwaśnej (mokrej) depozycji* ***–* opad mokry, kwaśny deszcz.**

Kwaśne deszcze, opadając na powierzchnię ziemi, zakwaszają glebę, co prowadzi do wymywania z podłoża składników pokarmowych takich jak wapń, magnez czy potas.

Pyłowe zanieczyszczenia powietrza (tzw. *sucha depozycja, opad suchy*) wraz z zawartymi w nich toksycznymi substancjami jak: związki cynku, arsenu, rtęci (krople cieczy i substancje gazowe), działają na rośliny bezpośrednio przez części naziemne, szczególnie liście, oraz za pośrednictwem gleby. Dostając się do gleby, wchodzą z nią w interakcje i stają się jej częścią składową. Wyjątkowo niebezpieczna dla zdrowia człowieka jest obecność w glebie metali ciężkich, z uwagi na ich szczególną trwałość (tabela 1).

**Tabela 1**

**Czas przebywania gazów i metali ciężkich w środowisku**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Środowisko** | **Rodzaj związku**  **lub pierwiastka** | **Czas przebywania** |
| atmosfera | NO  NO2  H2S  SO2 | 4 – 5 dni  2 – 8 dni  1 – 2 dni  0,1 – 2 dni |
| gleba | Cd  Cr  Cu  Pb  Zn | 280 lat  6300 lat  860 lat  400 – 3000 lat  2100 lat |

Raz wprowadzone do gleby metale mogą w niej pozostać przez setki, a nawet tysiące lat. Zakwaszenie gleb powoduje uwolnienie z nich licznych metali uważanych za szkodliwe, głównie miedzi, cynku, kadmu i ołowiu. Przechodząc w formy rozpuszczalne, stają się one w różnym stopniu przyswajalne i mogą być pobierane przez rośliny. Następuje szkodliwe przekształcenie gleb, powodujące straty w plonowaniu roślin i znaczne zwiększenie kosztów produkcji rolnej, z uwagi na konieczność systematycznego odkwaszania ziemi. Związki wymienionych metali mogą przedostawać się do wód gruntowych i do wód powierzchniowych, głównie jezior, przyczyniając się do wymierania planktonu i ryb. W niektórych jeziorach ryby zniknęły zupełnie. Dopiero w latach „60” stwierdzono, że przyczyną zjawiska są **kwaśne opady atmosferyczne**.

Kwaśne deszcze powodują nie tylko bezpośrednie uszkodzenie roślin i ich obumieranie, przyczyniają się również do wymierania pewnych gatunków zwierząt. Pyły metalonośne, nawet, jeżeli nie przenikają do wnętrza roślin, stanowią realne niebezpieczeństwo wprowadzenia metali ciężkich do łańcucha pokarmowego człowieka, powodując zagrożenia jego zdrowia i życia.

Nie ma miejsca na kuli ziemskiej, które nie byłby skażone metalami ciężkimi ! Już w pod koniec ubiegłego stulecia na Grenlandii poziom ołowiu był wyższy 500-krotnie w porównaniu z erą przedprzemysłową.

Duża zawartość zanieczyszczeń w powietrzu oraz ogromne ilości emitowanych związków siarki i azotu doprowadziły w Europie Środkowej do poważnego zagrożenia lasów – ich uszkodzenia spotyka się w większości państw europejskich. W 1986 roku na 106 milionów hektarów lasów w 25 państwach Europy (2/3 leśnego areału na naszym kontynencie) uszkodzonych było 6 milionów hektarów, a w latach 90. ubiegłego stulecia zakwaszone środowisko obejmowało już powierzchnię 5 ÷ 10 mln km2.

Wyraźny, destrukcyjny wpływ kwaśnych deszczy obserwuje się także w niszczeniu zabytków kultury (np. fasad budynków, kamiennych rzeźb) wykonanych z materiału zawierającego wapń i stojących na wolnym powietrzu. Procesy destrukcyjne zachodzą już przy 60% wilgotności względnej powietrza. Wapienie i dolomity przechodzą w formy siarczanów i ulegają rozkładowi. Tworzy się z nich gips, a z dolomitów powstaje siedmiowodny siarczan magnezu. Pod wpływem tych procesów rozkładają się również skalenie. Powstają z nich uwodnione siarczany sodu, potasu i wapnia, a także 18-wodny siarczan glinu. W warunkach zwiększonej wilgotności szybkość korozji dochodzi do 2,5 mm rocznie.

Straty z tytułu korozji budynków są ogromne, a w przypadku zabytków kultury – nie zawsze wymierne.

**---- oo0oo ----**

**2. „Emisja niska” i „emisja wysoka” zanieczyszczeń.**

Określenie **„niska emisja*”*** **nie ma charakteru prawnego !**

Przez niską emisję najczęściej rozumie się emisję zanieczyszczeń powstających w sektorze komunalno-bytowym, w wyniku nieefektywnego procesu spalania paliw, głównie surowego węgla, w lokalnych kotłowniach, piecach grzewczych i paleniskach domowych, oraz tzw. emisję komunikacyjną.

Pojęcia „**niska emisja”** oraz „**wysoka emisja”** funkcjonują jednak zarówno w teorii, jak i w praktyce ochrony środowiska. Już samo rozgraniczenie emisji na dwie grupy stwarza poważne problemy, ponieważ brak jest wyraźnego kryterium umożliwiającego taki podział. Ustawa Prawo ochrony środowiska nie wprowadza podziału emisji ze względu na źródło jej pochodzenia.

Można jednak zauważyć wyraźne zróżnicowanie podmiotowe. Przepisy prawne w zakresie ochrony powietrza dotyczą jedynie jednostek organizacyjnych (przedsiębiorcy i jednostki organizacyjne nie prowadzące działalności gospodarczej).

W praktycznych działaniach na rzecz ochrony powietrza atmosferycznego najczęściej używa się terminów **likwidacja**bądź **ograniczenie niskiej emisji**. Szczególnie pojęcie **likwidacja niskiej emisji***,* mimo upływu wielu lat, nadal funkcjonuje w formie zaproponowanej w sierpniu 1996 roku przez ówczesne Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa.

Przez **likwidację niskiej emisji** uznaje się :

„... *przedsięwzięcia polegające na stworzeniu warunków technicznych dla ograniczenia na terenach aglomeracji miejsko-przemysłowych lokalnego oddziaływania obiektów energetycznego spalania paliw stałych wyposażonych w kominy o wysokości do 40 m*.

Definicja ułatwia co prawda klasyfikację i ocenę wniosków o dofinansowanie programów likwidacji niskiej emisji składanych do funduszy ekologicznych, niemniej jednak jest **wyjątkowo nieprecyzyjna** **w odniesieniu do działań organizacyjno-technicznych**, bowiem \*) :

1) likwidacja niskiej emisji nie może ograniczać się do ***stworzenia warunków technicznych***, są to bowiem także przedsięwzięcia ekonomiczne, prawne, organizacyjne, społeczne i inne;

2) źródłami niskiej emisji są nie tylko ***obiekty energetycznego spalania paliw stałych***, ale również emisja niezorganizowana, niekoniecznie pochodząca z procesu spalania paliw stałych, np. emisja komunikacyjna;

3) emisja zanieczyszczeń do powietrza nie zawsze odbywa się ***kominami o wysokości do 40 m****.* Przyjęcie wysokości 40 m, traktowanej jako tzw. wysokość zastępcza komina (wysokość geometryczna komina powiększona o wyniesienia termiczne i dynamiczne, bez względu na rodzaj technologii) nie ma swego przekonywującego uzasadnienia, poza ułatwieniem klasyfikacji i oceny wniosków składanych do funduszy ekologicznych. W niektórych opracowaniach jako wysokość zastępczą komina przyjmuje się maksymalnie 30 m ;

4) odniesienie działań tylko do ***terenów aglomeracji* *miejsko-przemysłowych*** również nie jest poprawne. Problemy i uciążliwości wynikające z niskiej emisji występują przecież w małych miasteczkach, wsiach, osiedlach położonych z dala od aglomeracji miejsko-przemysłowych.

**Brak poprawnie sformułowanej definicji niskiej emisji i precyzyjnego określenia tego, co należy rozumieć pod pojęciem „likwidacja niskiej emisji”, powoduje, że nawet najprostsze działania w zakresie ograniczenia niskiej emisji mogą stanowić podstawę do tworzenia lokalnych programów jej ograniczenia**.

Traktowanie likwidacji niskiej emisji jako działań polegających tylko na *ograniczaniu lokalnego oddziaływania obiektów spalania paliw stałych* [...]zaowocowało w kraju absolutną dowolnością organizacyjno-technicznych działań ujętych w lokalnych programach ograniczenia niskiej emisji lub tzw. planach gospodarki niskoemisyjnej, począwszy od kilkusetzłotowego dofinansowania dla każdego mieszkańca, który przedstawi fakturę za zezłomowany stary piec węglowy, aż do obszernych, starannie przemyślanych i przygotowanych programów, zawierających kompleksowe rozwiązania dla każdego obiektu na terenie gminy.

Taka dowolność w przygotowaniu założeń, a następnie finansowaniu Programów Ograniczenia Niskiej Emisji **nie powinna mieć miejsca**, ponieważ wskutek realizacji uproszczonych projektów, uzyskuje się doraźny efekt ekologiczny, niewspółmiernie niski w odniesieniu do potrzeb, istniejących możliwości oraz wielkości środków finansowych, które można pozyskać na ich wykonanie.

*\*) Jan Władysław Pałasz: „Niska emisja ze spalania węgla i metody jej ograniczenia”. Wyd.*

*Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2016.*

**--- oo0oo ---**

**3. Węgiel. Jak go spalamy w naszych domach ?**

Rocznie w Polsce spala się w paleniskach domowych ok. 9 - 13 mln ton węgla.

Należy jednak zwrócić uwagę, że **nie każdy rodzaj węgla kamiennego** jest technologicznie przydatny do stosowania w urządzeniach grzewczych małej mocy.

W dyskusji o węglu często używa się błędnego określenia **„gatunek węgla”.**

**Nie ma gatunków węgla!** Są natomiast jego **typy, sortymenty i klasy**.

**Klasa -** charakteryzuje „siłę energetyczną” węgla, czyli jego wartość opałową. **Typ węgla** - zawiera informację, do jakich celów technologicznych węgiel

będzie przydatny.

**Sortyment -** wskazuje, w jakich kotłach może być spalany ? Konstrukcje kotłów są bowiem dostosowane do poszczególnych sortymentów węgla.

Użycie innego sortymentu węgla, niż wskazanego w instrukcji obsługi kotła, nie zapewni odpowiedniego efektu energetycznego !

Stąd, już w 2006 r., zwiększono produkcję tzw. **kwalifikowanych paliw węglowych** przeznaczonych dla sektora „małej energetyki” oraz wprowadzono dla nich – dzięki badaniom prowadzonym w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu, świadectwa badań na „znak bezpieczeństwa ekologicznego”. Kwalifikowane paliwa węglowe powinny wykazywać wartość opałową **nie mniejszą niż 24000 kJ/kg**.

Spalanie takich paliw w nowoczesnych kotłach węglowych gwarantuje, **co najmniej 90% redukcję emisji substancji toksycznych do powietrza**, w stosunku do tradycyjnych kotłów węglowych, a nawet olejowych.

Wiele kontrowersji budzi **import węgla z Rosji !**

Problem ten bez mała cyklicznie pojawia się w środkach masowej informacji !

Krytykuje się niską jakość rosyjskiego węgla i wskazuje na konieczność monitorowania i kontrolowania jakości paliwa, w tym na potrzebę ustalenia dla niego norm jakości. W niektórych publikacjach i wypowiedziach medialnych żąda się wręcz zaprzestania jego importu i zwiększenia promocji węgla polskiego.

Dla Departamentu Górnictwa w Ministerstwie Gospodarki jest to trudny problem, bowiem, jak przekonać rodaków, **że import węgla podlega ścisłej kontroli a węgiel rosyjski ma lepsze parametry jakościowe niż węgiel polski i jest znacznie tańszy (!)**.

**Pogorszenie jakości węgla rosyjskiego następuje ... w Polsce**, bowiem oprócz dużych spółek zajmujących się importem rosyjskiego węgla dla polskiej energetyki, istnieje w kraju też wiele mniejszych firm przewożących węgiel, bez nadawania mu jakiejkolwiek klasy.

Najtańszy węgiel - tzw. „niesort”, dopiero w kraju, w składach opałowych, segreguje się na węgiel gruby (droższy) oraz miał węglowy.

Po przesortowaniu jakościowo lepsze, droższe węgle często miesza się z węglem jakościowo najsłabszym, a nawet z kamieniem węglowym (?!) i sprzedaje odbiorcom indywidualnym.

Poza spalaniem w kraju jakościowo niskich rodzajów węgli, drugim znaczącym problemem jest **„w czym”** i **„jak”** je spalamy ?

Powszechnym i niekontrolowanym zjawiskiem w kraju, spotykanym przy budowie **nowych domów jednorodzinnych** jest stosowanie źródeł ciepła i systemów ogrzewania **innych niż w zatwierdzonych projektach budowlanych**.

Wykonawstwo instalacji grzewczych i systemów kominowych w domach jednorodzinnych **nie podlega praktycznie żadnej kontroli**, natomiast już nieznaczne odstępstwo od np. zawartych w projekcie wymiarów budynku, skutkuje zazwyczaj wstrzymaniem budowy.

Często, jako źródło ciepła w nowym budynku wykorzystuje się nieefektywne, o niskiej jakości kotły „kopciuchy”, **przenoszone ze starego domu do nowego**. Niestety, to dość powszechna praktyka, a takie domy można spotkać bez mała wszędzie!

Naganny jest natomiast fakt, że przy odbiorze oraz przekazywaniu do użytkowania nowego budynku **nie jest sprawdzana zgodność z projektem wykonanej instalacji grzewczej** (szczególnie w odniesieniu do źródła ciepła) i systemu kominowego?

A co z tzw. **odbiorem kominiarskim**, który powinien być przeprowadzany przy oddawaniu budynku do użytkowania, a który praktycznie nie istnieje?

**--- oo0oo ---**

**4. Jak spala się węgiel w dużych ciepłowniach i elektrociepłowniach ?**

W programach telewizyjnych poświęconych problemom ograniczenia niskiej emisji często powielany jest następujący schemat:

Najpierw pojawia się na ekranie widok olbrzymiej ciepłowni lub elektrociepłowni z budzącymi grozę kłębami spalin wydobywającymi się z olbrzymich kominów (*foto.: „Ciepłownia” – zdjęcie z portalu Google*), a następnie omawia się kwestie zagrożeń „niską” emisją zanieczyszczeń.

****

Foto. : Ciepłownia.

Tylko, że potężne **„kominy”** - to chłodnie kominowe, a przerażające **„kłęby dymu”**, to ... para wodna (!). Wytwarzana bowiem w kotle para wodna zasila pod wysokim ciśnieniem turbiny generatorów energii elektrycznej lub system sieci ciepłowniczych, a po rozprężeniu i skropleniu pary gorąca woda kierowana jest do chłodni kominowych (jak na zdjęciu), skąd znów wraca do kotła.

Paradoksem jest, że z żadnego z wysokich „prawdziwych” kominów, **wyraźnie zauważalnych na zdjęciu**, nie widać wydobywających się dymów.

Świadczy to o skutecznej pracy kotła oraz urządzeń odpylających.

Emisja gazów spalinowych z ciepłowni i elektrociepłowni odbywa się wysokimi kominami, **znacznie wyższymi niż** 4**0 m**, która to wysokość (jak już wspomniano) stanowi w polskich przepisach prawnych umowną granicę podziału na „emisję niską” i „emisję wysoką”.

Spalanie węgla w ciepłowniach i elektrociepłowniach przeprowadza się w kotłach **pyłowych** oraz **rusztowych**.

Proces spalania w takich obiektach jest procesem ciągłym, a nie cyklicznym. Węgla bowiem nie spala się w kotłach energetycznych w „kawałkach”, bo jest to niemożliwe z uwagi na całkowicie odmienną konstrukcję kotłów i inny przebieg procesu spalania. Węgiel musi być uprzednio rozdrobniony np. w przypadku kotłów pyłowych do 200 µm [mikrometrów] (1 mm = 1000 µm). Dlatego miele się go wcześniej w młynach węglowych na bardzo drobny pył, który wtryskiwany jest do paleniska kotła przy pomocy wielu dysz wraz ze ściśle odmierzoną i kontrolowaną ilością powietrza.

Należy podkreślić, że w elektrowniach i elektrociepłowniach spala się **wyłącznie jakościowo dobre węgle**: płomienne typu 31 i gazowo-płomienne typu 32 o wilgotności 10 ÷ 15% i zawartości popiołu 6 ÷ 25%.

Nie **opłaca się bowiem spalanie gatunkowo gorszych węgli**, ze względu na możliwość zwiększonej awaryjności pracy urządzeń kotłowych, ograniczoność miejsca na składowanie węgla i powstałego z nich popiołu oraz wysokie koszty ich transportu.

Proces spalania w kotłach podlega ścisłej kontroli i samoregulacji, tak by proces spalania był **„całkowity” i „zupełny”**.

Spalanie „całkowite” oznacza, że spaleniu ulega **cały węgiel**, a popiół nie zawiera jego niedopalonych części stałych.

Spalanie „zupełne” polega z kolei na tym, że spalanie - jako chemiczny proces utleniania odbywa się przy wystarczającej ilości tlenu, niezbędnej do uzyskania końcowych **produktów utlenienia** węgla (np. do dwutlenku węgla CO2, a nie tlenku węgla CO).

Badania przeprowadzonych w 2017 r. przez Instytut Certyfikacji Emisji Budynków w prawie 20% firmach dostarczających ciepło systemowe i zrzeszonych w tzw. Programie Ciepła Systemowego wykazały, że **produkcja ciepła w dużych ciepłowniach i elektrociepłowniach jest znacznie mniej szkodliwa dla ludzi i środowiska** niż z budynków bezpośrednio opalanych piecami węglowymi, bowiem znacznie ogranicza emisję szkodliwych substancji do powietrza.

Domy ogrzewane ciepłem systemowym nie posiadają kotłów i pieców; nie emitują więc żadnych szkodliwych substancji do środowiska.

Emisja pyłów zawieszonych, w przeliczeniu na budynek opalany piecem węglowym, jest tu prawie 24 krotnie mniejsza. Dostawcy tzw. ciepła systemowego emitują też średnio ponad 23 razy mniej rakotwórczego benzo(a)piranu i o 120 razy mniej dwutlenku węgla. Kilkakrotnie mniejsza jest również emisja do atmosfery dwutlenku siarki.

*Źródło: Jan Władysław Pałasz: Niska emisja ze spalania węgla i metody jej ograniczenia. Wyd.: Politechnika Śląska w Gliwicach, Gliwice 2016.*

**--- oo0oo ---**

**5. Jak czyściej spalać w tradycyjnych piecach węglowych ?**

Tradycyjny piec węglowy tzw. „kopciuch” posiada wlot powietrza pod ruszt a wylot spalin u góry, zaś paliwo (węgiel i drewno) dokłada się od góry do komory paleniskowej, czyli w „przeciwprądzie” do powietrza niezbędnego do spalania. Takie piece stanowią w kraju ok. 90% domowych źródeł ciepła.

Spalanie w nich węgla, to nie tylko kwestia zanieczyszczanie powietrza, ale również utrata ok. 1/3 paliwa, bowiem spalanie odbywa się w nich w sposób „niecałkowity” i „niezupełny”.

Spalanie **„niecałkowite”** powstaje w wyniku przesypywania się części paliwa w komorze paleniskowej przez ruszt do popiołu lub ulatuje z pieca w postaci tzw. koksiku i sadzy, jako produkty „niecałkowicie” spalone.

Spalanie **„niezupełne”** jest efektem braku możliwości dokładnego wymieszania paliwa z powietrzem i zbyt niską temperaturą spalania, co skutkuje tym, że w produktach gazowych spalania występują „niezupełnie” spalone gazowe składniki palne: tlenek węgla, metan, wodór.

**Z punktu widzenia ochrony powietrza, najlepszym rozwiązaniem byłoby wymienić stare piece na nowe źródła ciepła o wysokiej sprawności.**

**Zanim jednak zgromadzimy fundusze i zdecydujemy się na ich wymianę** **można ulepszyć w nich proces spalania poprzez prowadzenie spalania systemem** **„od góry”.**

Do tzw. spalania **„od góry”** kwalifikują się m.in:

• ok. 90% domowych kotłów,

• kominki

• piece kaflowe i kuchenne, które mają dostatecznie wysokie palenisko, by

zmieściła się w nim określona ilość paliwa

• kotły tzw. dolnego spalania nie posiadające wylotu spalin u góry, lecz u dołu

przy ruszcie, w których ładowanie paliwa na żar do pełna odbywa się według

tej samej zasady co w typowym kotle rozpalonym od góry,

• tzw. kotły górno-dolne posiadające dwa wyloty z paleniska: u góry i

u dołu, w których podobnie nie uda się rozpalić od góry, zwłaszcza gdy górny

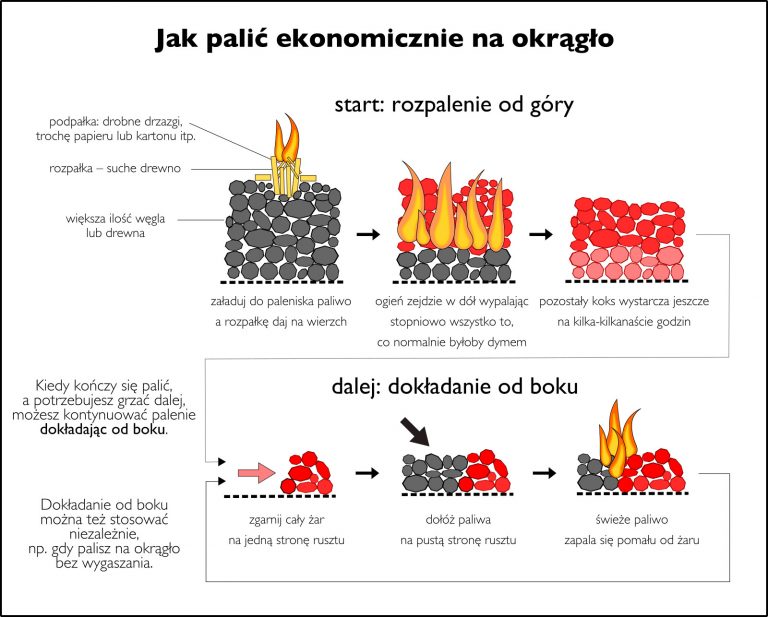
wylot jest zaledwie kilkucentymetrowy.

Czy da się palić „od góry” w każdym piecu kaflowym albo kuchennym?

Z technicznego punktu widzenia są to, co prawda piece górnego spalania, ale spala się tam małe porcje paliwa i często nie ma wiele miejsca w komorze paleniskowej. Wtedy najlepszym rozwiązaniem jest tzw. **palenie kroczące**.

Spalanie kroczące polega na dokładaniu paliwa „od boku” - *rys. j/n z portalu „czysteogrzewanie.pl”*.

Sposób **palenie od góry** jest najlepszy w kominkach. Producenci kominków nawet go zalecają.



W celu ograniczenia niskiej emisji, kolejne województwa podejmują tzw. **uchwały antysmogowe**, w których zabrania się palenia najgorszej jakości paliwami. Zakazy zmuszą mieszkańców do wymiany pieców i kotłów na nowocześniejsze o dużej sprawności i nieuciążliwe dla środowiska. Kotły posiadają wysoką sprawność, którą uzyskuje się m.in. poprzez maksymalne wykorzystanie ciepła zawartego w spalinach. Obniżenie temperatury spalin powoduje jednak wykraplanie wilgoci w przewodach kominowych i intensywnie przyczynia się do ich zniszczenia. Stąd każdy przewód kominowy odprowadzający spaliny z nowoczesnego kotła będzie musiał być **dodatkowo uzbrojony** w przewód dymowy wykonany ze stali nierdzewnej, co znacznie podwyższy i tak wysoki już koszt zakupu i wymiany kotła.

Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska przewidują dofinansowanie każdemu, kto podejmie się lub zostanie zobowiązany do wymiany starego kotła na nowy. Warto więc z tej oferty skorzystać !

Ciekawe informacje i rozwiązania (m.in. j/w) mające na celu usprawnienia procesu spalania w naszych domach można znaleźć na profesjonalnie, lecz bardzo przystępnie redagowanym portalu społecznościowym *„czysteogrzewanie.pl”.*

**--- oo0oo ---**

**6. Kontrowersje o spalaniu drewna w piecach.**

W kraju rocznie spala się 7 ÷ 8 mln ton drewna. Sprzyja temu fakt, że znacząca ilość gmin rolniczych położona jest bowiem „na” lub „w” pobliżu terenów leśnych.

Uchwały antysmogowe przewidują jednak w przyszłości m.in. **całkowity zakaz spalania drewna sezonowanego** w tradycyjnych kominkach oraz innych urządzeniach grzewczych np. w kotłach z ręcznym załadunkiem paliwa.

Nie istnieją bowiem kotły automatyczne na drewno.

Zakaz obejmie więc olbrzymią rzeszę rolników i nie tylko rolników.

Wielu specjalistów uważa, że jest to **sprzeczne z europejską polityką klimatyczną**, bowiem drewno jest powszechnie dostępnym i lokalnie odnawialnym źródłem energii - najtańszym i powszechnie osiągalnym.

Można z góry przewidzieć, że będzie to absurdalny, „papierowy” zakaz nie tylko z racji szkodliwości emisji spalin, ale przede wszystkim z uwagi na znikome możliwości kontroli procesu spalania w domach !

Z uzasadnienia do ustawy antysmogowej wynika bowiem, że do kontroli przestrzegania zapisów ustawy uprawniona będzie ... policja (!?) i nadzór budowlany.

Trudno ocenić, jak policja przyjęła nowy, dodatkowy obowiązek kontroli procesu spalania?

Jest sprawą oczywistą, że w zdecydowanej większości przypadków **nie będzie** **praktycznej możliwości kontroli wykonania zapisu ustawy**, ale zapewne powstaną ... filmy komediowe ukazujące **nowe obowiązki policji**!

**--- oo0oo ---**

**7. Podstawowy problem – koszty ogrzewania.**

Podstawowym problemem w zakupie i eksploatacji nowoczesnych kotłów 5 klasy jest zdecydowanie **koszt ogrzewania**, który w Polsce stanowi prawie połowę rocznych wydatków przeciętnej rodziny, a przecież mieszkamy w umiarkowanej strefie klimatycznej. Od 2019 r. wprowadza się nowe, wyostrzone normy emisji dla kotłów węglowych. Spełniają je wyłącznie kotły 5 klasy o wysokiej sprawności. Ich cena jest jednak **kilkakrotnie wyższa** w odniesieniu do stanu sprzed 2019 r. Najtańsze kotły 5 klasy kosztują ok. 7 tys. zł. Przed wejściem nowych norm emisji koszt zakupu kotła wynosił ok. 2 tys. złotych. Znacznie droższa będzie też eksploatacja nowych kotłów, ponieważ w zależności od wyboru urządzenia, będzie można w nich spalać **wyłącznie** węgiel typu ekogroszek albo granulat z biomasy (pellet).

Wysoka sprawność kotłów, to maksymalne wykorzystanie ciepła. Efektem tego będzie spadek temperatury spalin.. Użytkowanie kotła będzie więc wymagało (jak już wspomniano w rozdz. 5.) **dodatkowego zakupu** **wkładu komin**owego ze stali nierdzewnej, bowiem niska temperatura spalin spowoduje, że wykraplający się kondensat będzie intensywnie niszczył wymurówkę komina. Spowoduje to, że całkowity koszt zakupu kotła będzie jeszcze wyższy i mimo dotacji przekroczy możliwości finansowe wielu mieszkańców i właścicieli budynków opalanych węglem \*).

Obecnie obowiązują nowe zasady uzyskiwania dotacji na wymianę przestarzałych pieców i ocieplenie domów, ustalone w **pierwszym rządowym** programie „Czyste Powietrze” (do roku 2018 r. nie było w Polsce **centralnych**, rządowych programów). Dla wielu mieszkańców uproszczony dostęp do dotacji na zakup i wymianę przestarzałych kotłów na urządzenia nowej generacji będzie, co prawda finansowo interesujący, jednak z pewnością uciążliwy. Stąd m.in. w lutym 2021 r. Rada Miejska we Włoszczowie, jako jedna z pierwszych w woj. świętokrzyskim przeznaczyła 300 tys. zł. na wymianę starych pieców węglowych. Dotacja wynosi do 50% kosztów przedsięwzięcia – nie więcej jednak niż 5 tys. zł. brutto.

Należy jednak zwrócić uwagę, że mimo korzyści dla środowiska, eksploatacja wysokosprawnego kotła 5 klasy będzie jednak **droższa** mimo mniejszego zużycia paliwa

Może więc wprowadzić w kraju (oprócz dofinansowania wymiany kotła) np. przynajmniej niewielką, ale póki co **stałą finansową ulgę eksploatacyjną** dla tych, którzy pozbędą się starych kotłów „kopciuchów” i zakupią oraz będą użytkować kotły 5 klasy ?

*\*) Wojciech Treter - Portal „Czyste Powietrze”*.

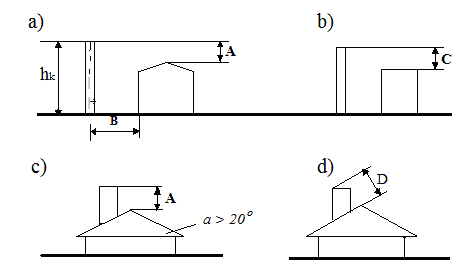
**--- oo0oo ---**

**8. Wpływ usytuowanie komina i zabudowy mieszkalnej na**

**zanieczyszczenie powietrza i przewietrzalność terenu.**

W projektowaniu budynków jednorodzinnych opalanych węglem całkowicie pomija się bardzo istotny problem – **lokalizacji komina** !

Architekci często nie zachowują zalecanego miejsca usytuowania komina na dachu budynku i jego odpowiedniej wysokości, **która powinna wynosić 0,4 ÷ 0,6 m ponad kalenicę dachu** ( Rys. 1.).



**Rys**. **1**. Zalecana lokalizacja komina: hk – wysokość komina, **A**= 0,4 ÷ 0,6 m, **B** ≤ 1,5 hk, **C**= 0,6 ÷ 1 m, **D** = 1 m [45]

W myśl bowiem wymagań określonych w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wysokość komina powinna jedynie **„zapewnić** **właściwy ciąg**” umożliwiający odprowadzenie spalin.

Powoduje to, gromadzenie się zanieczyszczeń odprowadzanych kominem, w tzw. **„strefie cienia aerodynamicznego”**, która tworzy się za opływanym wiatrem budynkiem (Rys. 2.). Strefa ta, nazywana również „strefą martwą” charakteryzuje się bardzo małą wymianą powietrza z otoczeniem, co sprawia, że w przypadku zwartej zabudowy miejskiej, słabo przewietrzalna jest znaczna część tego obszaru.

Stężenie zanieczyszczeń (spalin) w strefie „cienia aerodynamicznego” może być **nawet 6 ÷ 10 krotnie wyższe (!)** niż w zasadniczym strumieniu powietrza.

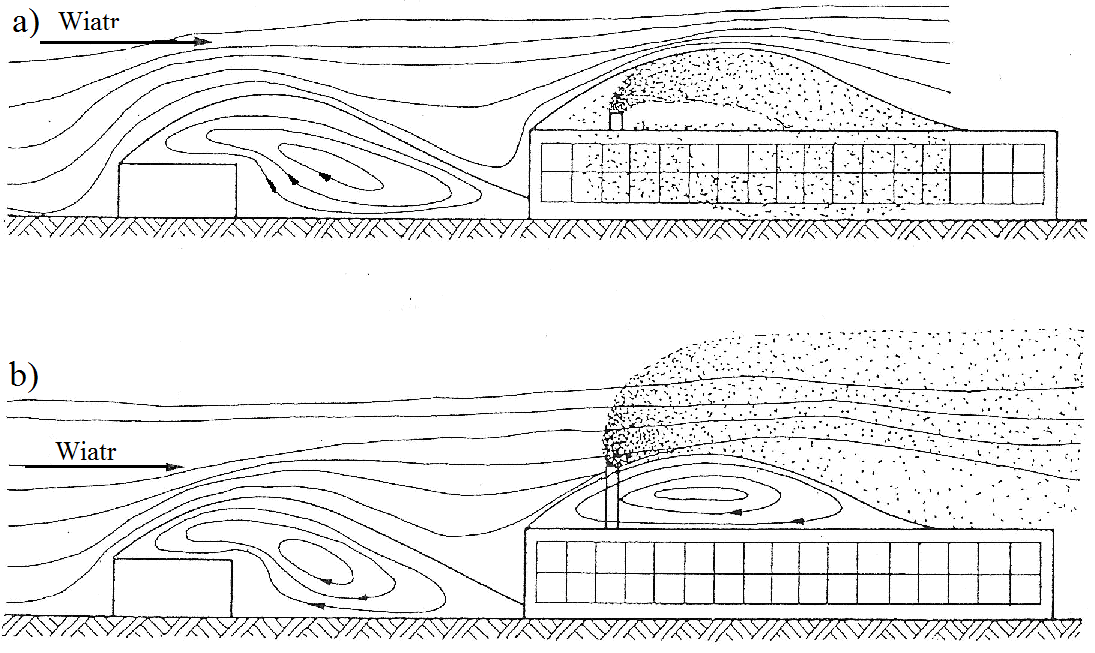
**W każdej**, **nawet małej gminie**, można spotkać dom, na którym komin przedłużony został kawałkiem zwykłej rury odprowadzającej spaliny wyżej, niż wysokość komina określona w dokumentacji budowlanej.

**„Zwykli ludzie” dostrzegają wadliwość tak zaprojektowanego odprowadzenia spalin, tylko specjalista – inżynier, projektant, nie !**

W przypadku gęstej zabudowy mieszkalnej usytuowanie budynków opalanych węglem na „nawietrznej”, ma znaczący wpływ na nadmierną koncentrację zanieczyszczeń w obszarze budynków stojących za nim.

Strefa cienia aerodynamicznego może bowiem obejmować duży obszar ich zabudowy.

Taką sytuację przedstawiono na Rys. 2.



Rys. 2. Wpływ usytuowania emitora (komina) na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń: a) wylot zanieczyszczeń umieszczony w strefie cienia aerodynamicznego, b) wylot zanieczyszczeń umieszczony poza strefą cienia aerodynamicznego.

Zanieczyszczenia emitowane są z komina umieszczonego na dachu drugiego budynku. W przypadku lokalizacji wylotu emitora w strefie cienia aerodynamicznego, jaki tworzy się nad budynkiem (Rys. 2a), występuje niekorzystna koncentracja emitowanych tu zanieczyszczeń wskutek złej wentylacji tej przestrzeni. Podwyższenie komina i umieszczenie jego wylotu powyżej granicy (strefy) cienia aerodynamicznego (Rys. 2b) powoduje znaczne zmniejszenie stężenia zanieczyszczeń w przestrzeni za budynkiem.

**Każda podobna sytuacja, w której wylot zanieczyszczeń z emitora usytuowany jest poniżej granicy cienia aerodynamicznego, prowadzi do nadmiernej koncentracji zanieczyszczeń w tej strefie.**

Opisane zjawisko nadmiernego stężenia zanieczyszczeń za opływanymi wiatrem zabudowaniami można zaobserwować, szczególnie w sezonie grzewczym w przeważającej większości miast, osiedli i gmin, w których domy opalane są węglem w piecach o niskiej sprawności.

W przypadku opływu wiatrem zabudowanych terenów miast, dzielnic czy osiedli mieszkaniowych, występuje dobra lub zła ich przewietrzalność.

Naturalna wentylacja atmosferyczna określonego terenu jest trudna do teoretycznego wyznaczenia. Układ ulic stanowi bowiem nie tylko miejsce cyrkulacji wiatrów i szczególnie intensywnego wymieszania się atmosfery miasta oraz przesycenia jej zanieczyszczeniami. W obszarach zabudowy mogą występować zastoiska (strefy martwe) czy baseny chłodnego powietrza, w których mogą się gromadzić podczas nocy zimne masy powietrza, spływające z wyżej położonych rejonów miasta, i utrzymywać się przez dłuższy czas.

Takie uwarunkowania sprzyjają koncentracji zanieczyszczeń i tworzeniu się smogu wielkomiejskiego.

**Szczególnie niekorzystna jest zabudowa osiedli mieszkaniowych budynkami usytuowanymi w kształcie greckiej litery Π (pi).**

Taka lokalizacja budynków znacznie zmniejsza naturalną wentylację przestrzeni pomiędzy nimi. W obszarze zabudowy występują wówczas strefy podciśnienia, sprzyjające koncentracji zanieczyszczeń i odorów.

W planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym nowych miast można jednak takie sytuacje przewidzieć. Na wymianę powietrza w obszarach zabudowanych istotny wpływ ma **terenowa lokalizacja** miast i osiedli mieszkaniowych. W wielu istniejących miastach ich usytuowanie wyjątkowo sprzyja tworzeniu się nadmiernej koncentracji zanieczyszczeń emitowanych z niskich źródeł. Takie zjawisko występuje często w Krakowie, który z racji swego położenia w dolinie rzeki Wisły jest słabo przewietrzany. Podobnie jest w wielu miejscowościach usytuowanych w kotlinach górskich (Zakopane, Żywiec, Nowy Sącz, Jelenia Góra i in.). Przy takich uwarunkowaniach topograficznych zmniejszenie zagrożeń jest możliwe tylko dzięki działaniom techniczno-organizacyjnym i edukacyjnym na rzecz ograniczenia niskiej emisji.

*Źródło: Jan Władysław Pałasz: Niska emisja ze spalania węgla i metody jej ograniczenia. Wyd.: Politechnika Śląska w Gliwicach, Gliwice 2016.*

**--- oo0oo ---**

**9. Fotowoltaika – energia ze słońca.**

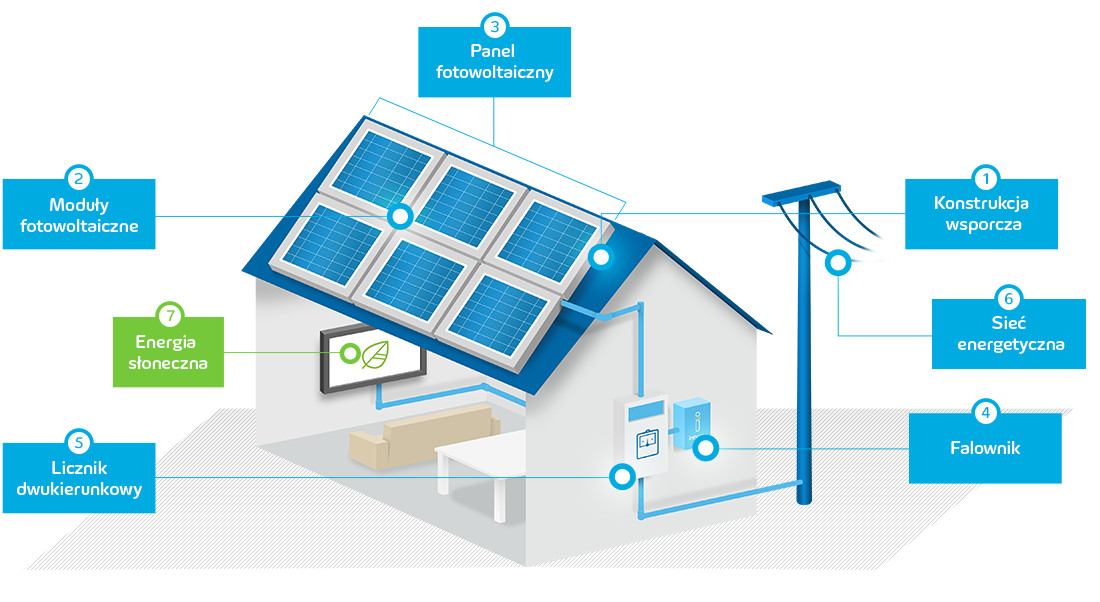
**Fotowoltaika,** to proces wytwarzania energii elektrycznej z darmowego promieniowania słonecznego. Jej rozwój następuje bardzo dynamicznie z uwagi na postępującą degradację środowiska spowodowaną emisją do powietrza zanieczyszczeń pochodzących głównie z procesów spalania węgla i rozwoju motoryzacji oraz stale rosnące ceny prądu.

Energię słoneczną wykorzystuje się do ogrzewania pomieszczeń oraz podgrzewania wody w budynkach mieszkalnych, a także do zasilania urządzeń domowych, parkometrów, sygnalizacji drogowych i niewielkich urządzeń przenośnych, takich jak kalkulatory, zegarki, lampy.

**Jak działa Fotowoltaika ?**

Podstawowym, najmniejszym elementem instalacji fotowoltaicznej są **ogniwa fotowoltaiczne** (ogniwa słoneczne, ogniwa fotoelektryczne, fotoogniwa), które aby móc wytwarzać większą ilość energii łączy się w **moduły fotowoltaiczne** (2) – Rys. 1.

## 



**Rys. 1. Instalacja fotowoltaiczna.**

W ogniwach zachodzi fotowoltaiczny proces przekształcenia energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną (prąd stały). Ogniwa są półprzewodnikami przewodzącymi ładunek elektryczny w wyniku działania temperatury lub promieniowania słonecznego. Przy produkcji ogniw najczęściej wykorzystywanym półprzewodnikiem jest krzem. Grupa modułów zasilająca jeden tzw. **falownik** **(4)** tworzy **panel fotowoltaiczny** (3) natomiast elementem pozwalającym na zamontowanie paneli na gruncie lub budynku jest **konstrukcja wsporcza (1),** która jednocześnie ma na celu zapewnić stabilność całego układu.

Prąd powstały w modułach zostaje przekazany do  **falownika**, którego zadaniem jest przekształcenie go na prąd zmienny cechujący się parametrami zgodnymi z tymi, które posiadają nasze **domowe gniazdka elektryczne**. Ponadto, falownik dokonuje kontroli pracy tej „mikroelektrowni”, na bieżąco dopasowuje on parametry generowanego prądu do parametrów domowej sieci, a także ulega wyłączeniu w momencie wykrycia jakiejkolwiek awarii. Falownik monitoruje też wszelkie parametry, które mogą być użyteczne do analizy działania fotowoltaiki.

## Co dzieje się z niewykorzystaną energią?

**Licznik dwukierunkowy (5)** dokonuje pomiarów dwukierunkowego przepływu prądu tzn. zlicza energię elektryczną wyprodukowaną przez naszą instalację oraz pobraną z **sieci energetycznej (6).** Może się bowiem zdarzyć, iż energii wytworzonej przez naszą mikroelektrownię będzie za dużo lub za mało w stosunku do naszego zapotrzebowania.

W pierwszym przypadku nadmiar energii zostaje przekazany do sieci energetycznej, a my możemy odebrać 80% wyprodukowanej przez nas energii. Jest to związane z systemem upustów dla tzw. „prosumentów”, czyli osób wytwarzających energię na użytek własny.

Dla instalacji, których moc nie przekracza 10 kWh obowiązuje stosunek 1: 0,8 w ramach systemu opustu, co oznacza, że za 1kWh oddaną do sieci właściciel mikroelektrowni może odebrać 0,8 kWh energii. W przypadku instalacji o mocy

10 a 50 kWh rozliczenie przeprowadza się w stosunku 1: 0,7 - oddana przez nas 1 kWh pozwala nam na odbiór 0,7 kWh. W sytuacji, gdy istniejącego zapotrzebowania nie uda nam się całkowicie pokryć wykorzystując wcześniej wytworzoną i odebraną przez nas energię, pozostała różnica zostaje wyrównana energią z sieci w stosunku 1:1.

## Z czego zbudowane są ogniwa fotowoltaiczne

Ogniwa, najmniejsze elementy paneli fotowoltaicznych zbudowane są z materiału półprzewodnikowego - krzemu ( z uwagi na wysoką cenę krzemu najczęściej z jego polikryształów). Krzem pod wpływem dostarczania energii zamienia się z izolatora w przewodnik prądu elektrycznego. Sprawność modułu plasuje się na poziomie 15-19%. W praktyce oznacza to, że energia promieniowania słonecznego padająca na 1m² ogniwa zostaje w 15% przekształcona na energię elektryczną.

Wysoka sprawność sprawia, że ogniwa z powodzeniem mogą być stosowane w instalacjach budowanych na dachach domów lub w ogródkach.

## Jak działają panele fotowoltaiczne?

Produkcja energii elektrycznej w ogniwie fotowoltaicznym ma miejsce tylko wtedy, gdy pada na nie światło słoneczne. Jego natężenie jest proporcjonalne do natężenia promieniowania słonecznego, a także powierzchni ogniwa fotowoltaicznego. Powstały prąd stały trafia do falownika, który przekształca go na prąd przemienny. Dzięki temu możliwe jest zasilanie naszych domowych sprzętów energią elektryczną.

Wykorzystanie energii pochodzącej z bezpłatnego promieniowania słonecznego staje się bardzo popularnym sposobem na znaczne obniżenie kosztów wykorzystania energii elektrycznej w naszych domach.

Ceny prądu drożeją. Ich wzrost w najbliższych latach może wynieść nawet o 100%.

**--- oo0oo ----**

W tekście wykorzystano informacje zawarte m.in. w Portalu energii słonecznej: *Jak działa fotowoltaika?*, blog - Sylwia Lewkowicz.

**10. Jak wykorzystać krajowe zasoby tzw. „czystej energii” ?**

**Geotermia. Gaz z łupków i piaskowców. Elektrownie atomowe. Elektrownie wiatrowe.**

Wielu specjalistów od lat zwraca uwagę na **brak bilansu energetycznego Polski** zawierającego rzetelną ocenę zasobów kopalnych i odnawialnych źródeł energii, łącznego potencjału energetycznego kraju, analizy potrzeb.

A przecież jeszcze w końcu lat „70” byliśmy krajem samowystarczalnym energetycznie dzięki wykorzystaniu własnych surowców kopalnych.

Już w 2000 r. na Światowym Kongresie Energii Zasobów Odnawialnych w Brighton w Anglii w 2000 r. uznano, że **problemy klimatyczne świata wymagają szybkiego wdrażania energii z zasobów odnawialnych w każdym państwie.**

Wbrew pozorom, dzisiaj te możliwości są jeszcze większe.

**Polska ma bowiem największe w Europie zasoby odnawialnych źródeł energii – przewyższające wielokrotnie nasze potrzeby !**

W środkach tzw. masowej informacji od wielu lat zwraca się uwagę przede wszystkim na wykorzystanie energii wiatru i energii słonecznej oraz potencjału energetycznego biomasy, biopaliw i biogazu, mniej na wykorzystanie energii zawartej w **wodach geotermalnych** oraz wykorzystania **energii z gazu z łupków i piaskowców**.

***Geotermia***

Według przeprowadzonych (jeszcze w latach „90” ubiegłego stulecia) przez prof. J. Sokołowskiego (PAN Kraków) oraz prof. J. Zimnego (AGH Kraków) i prof. R.H. Kozłowskiego (Politechnika Krakowska) ocen i ekspertyz, nasz kraj **posiada największe zasoby wód geotermalnych w Europie !**

Według szacunków sporządzonych już w 1995r. oraz w latach 2001 ÷ 2004 **zasoby wód geotermalnych w Polsce ocenia się na 100 mld ton paliwa umownego (tpu), a ponad 80% powierzchni Polski zajmują baseny geotermalne**.

Zdaniem w/w zasoby energii zawartej w wodach termalnych są większe od zasobów energii zawartej w złożach gazu ziemnego, ropy naftowej i węgla kamiennego.Koszt sprzedaży jednostki ciepła z ciepłowni geotermalnych jest o 30% mniejszy niż ze spalania gazu i o 50% mniejszy niż ze spalania węgla, zaś koszt budowy najnowocześniejszej w świecie dużej instalacji geotermalnej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła o mocy cieplnej 20 MW (!) oraz mocy elektrycznej 2 MW wynosi w przybliżeniu tyle, ile koszt budowy obwodnicy wokół Krakowa.

W wytwarzaniu ciepła z gruntów i wód przypowierzchniowych w Europie przodują Szwajcaria, Szwecja, Niemcy i Austria.

**Może właśnie system energetyczny, z wykorzystaniem geotermii byłby w Polsce korzystnym rozwiązaniem?**

Już 20 lat temu (!) w maju 2001 r. został skierowany do laski marszałkowskiej poselski „Projekt ustawy o racjonalnym wykorzystaniu odnawialnych zasobów energii” (druk sejmowy nr 3091). W dokumencie zwraca się m.in. uwagę na wykorzystanie energii geotermalnej w ochronie środowiska.

Niestety, **po 20 latach** postęp w tej kwestii jest niewielki.

W***ykorzystania gazu z łupków i piaskowców***

Poza węglem i zasobami wód geotermalnych – w Polsce istnieje jeszcze możliwość pozyskania energii z innych źródeł, mianowicie z **wykorzystania gazu z łupków i piaskowców**. Państwowy Instytut Geologiczny szacuje wielkość krajowych zasobów gazu łupkowego występujące w basenie bałtyckim, depresji podlaskiej oraz na Lubelszczyźnie na 346 ÷ 768 mld m³, a gazu zamkniętego w piaskowcach, ze złóż w okolicach Poznania, Kalisza oraz na Pomorzu, na 150 ÷ 300 mld m³. Jednak ich eksploatacja, to perspektywa dość odległa w czasie.

***Budowa elektrowni atomowej***

W Polsce nie ma szczególnych uwarunkowań geograficznych do budowy np. dużych elektrowni wodnych, zaś import paliw gazowych oraz paliw płynnych sprowadzanych do nas z zagranicy może być w każdej chwili wstrzymany.

Stąd, po długim okresie zastoju, coraz śmielej podnoszona jest u nas konieczność **budowy elektrowni atomowej**.

Jej budowa z pewnością przyczyniła by się do znacznego zmniejszenia zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego i zapewniłaby energetyczne bezpieczeństwo kraju.

Groźne dla człowieka i środowiska katastrofy w elektrowniach w Czarnobylu w 1986 r. i w Fukushimie w 2011 r. budzą jednak społeczne obawy przed skutkami takich awarii, nie mówiąc już o olbrzymich kosztach inwestycyjnych przedsięwzięcia i wyjątkowo długim czasie budowy.

W Europie, np. Francja posiada ponad 50 reaktorów atomowych, które w 75% zaspakajają potrzeby energetyczne kraju, jednak zamierza powoli odejść od energetyki atomowej na rzecz pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych (elektrownie wiatrowe i słoneczne).

Poważnym problemem każdej elektrowni atomowej jest magazynowanie odpadów promieniotwórczych. Szkodliwe oddziaływanie odpadów promieniotwórczych może być niebezpieczne przez nawet setki lat.

Postęp i wieloletnie doświadczenia innych krajów w budowie, eksploatacji i zabezpieczeniu szkodliwego oddziaływania elektrowni atomowych na środowisko, przy ciągle rosnącym zapotrzebowaniu na energię elektryczną, zapewne **przesądzą potrzebę budowy w Polsce elektrowni atomowej**.

Można jednak z góry przewidzieć, że taka decyzja spotka się z dużym sprzeciwem wielu organizacji ekologicznych i społecznych !

***Elektrownie wiatrowe***

W mediach, w dyskusjach nad wykorzystaniem w kraju energii odnawialnej, ciągle podnoszona jest potrzeba budowy i pozyskiwania energii z tzw. „farm wiatrakowych”. Badania przeprowadzone w Politechnice Szczecińskiej, wykazały, że **rola energii wiatrowej w potencjale energetycznym naszego kraju, będzie w przyszłości pomijalnie mała !**

**Polska jest bowiem jednym z najmniej wietrznych krajów w Europie** !

Tylko w niewielu miejscach prędkość wiatru przekracza w naszym kraju średnią wartość 4 m/s, którą uważa się za minimalną, pozwalającą na pracę wiatraków. Średnie prędkości wiatrów w Polsce wynoszą – w porze letniej 2,4 m/s, a w porze zimowej 3,8 m/s. W przeważającej części kraju przez 7 – 13 dni w miesiącu, a na niektórych terenach podgórskich i górskich przez 80% dni w roku, występują cisze lub bardzo słabe wiatry (okresy ciszy występują wtedy, gdy prędkość wiatru jest mniejsza od do tzw. „prędkości granicznej” - najczęściej 0,5 m/s).

W Europie najwięcej farm wiatrakowych mają Dania i Niemcy.

W Niemczech cisze wiatrowe w 2003 r. spowodowały, że na 16 tys. turbin wiatrowych mogących produkować 15% zapotrzebowania na energię, wytwarzanych było zaledwie 3%.

Nie zwraca się też uwagi na ich **znaczącą** **uciążliwość na otaczające środowisko i ludzi !**

W polskich przepisach prawnych w zakresie ochrony środowiska elektrownie wiatrowe zaliczone zostały do grupy tzw. **„przedsięwzięć mogących** **potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko”**, czyli do tej samej grupy uciążliwych dla środowiska przedsięwzięć, w której znajdują się m.in. instalacje do brykietowania węgla, instalacje do przetwarzania i przechowywania odpadów promieniotwórczych, instalacje do prażenia i spiekania rud żelaza, instalacje do produkcji mas bitumicznych, stocznie produkcyjne i remontowe. Dla takich inwestycji wymagane jest każdorazowo przeprowadzenie postępowania administracyjnego w zakresie oceny ich oddziaływania na środowisko i wydanie tzw. „decyzji środowiskowej**”**.

**Turbiny wiatrowe są bowiem źródłem uciążliwego hałasu** **słyszalnego nawet z odległości 2 km.**

Ich niewłaściwa lokalizacja stanowi też duże zagrożenie dla przelatujących ptaków. Łopaty wirników o długości 60 m sytuowane są bowiem na wieżach o wysokości 80 m. Kręcące się łopaty sięgają więc do wysokości ok. 140 m (w Wielkiej Brytanii łopaty wirników posiadają długość 75 m i i ważą 26 t **każda**! Przed kilku laty rozpoczęto produkcję łopat znacznie lżejszych lecz jeszcze dłuższych - 85 m (!), wykonanych z włókna szklanego).

Zagrożeniem dla ludzi i zwierząt są również drgania i wibracje wywołane pracą potężnych wiatraków, a niedogodnością – dokuczliwe, migające nocą światła ostrzegawcze oraz refleksy świetlne odbijające się od ich łopat w dzień. Elektrownie wiatrowe wymagają **bardzo dużych powierzchni** **(!)** potrzebnych do ich usytuowania. Charakteryzuje je bowiem niezbyt duża moc.

**Dla zastąpienia 1 elektrowni konwencjonalnej potrzeba wybudować kilkaset wiatraków na znacznej powierzchni terenu.** Przykładowo: 300 wiatraków zajmuje powierzchnię ok. 80 km².

Stąd farmy wiatrakowe sytuuje się z dala od aglomeracji miejskich, niestety często w bezpośredniej bliskości atrakcyjnych turystycznie miejscowości, co zdecydowanie obniża ich walory krajobrazowe i agroturystyczne. Nikt bowiem nie chce wypoczywać na wsi, patrząc na metalowe śmigła.

Można się spierać, czy wiatraki są ładne czy brzydkie, lecz na pewno umieszczenie takich gigantycznych konstrukcji w tradycyjnym krajobrazie budzi negatywne odczucia *(Łukasz Łuczaj w „Dzikie życie” nr 3, marzec 2006 r.).*

**Jedynym rozsądnym i zalecanym rozwiązaniem w odniesieniu do pozyskiwania „energii wiatrowej” w Polsce, to sytuowanie turbin wiatrakowych na wybranym obszarze morskim, jak również w najbardziej na północ wysuniętych rejonach kraju**, czyli tam gdzie średnia, roczna prędkość wiatru jest największa.

**--- oo0oo ---**

**11. Wykorzystanie biomasy.**

Biomasę stanowią stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty i części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji.

Do biomasy zalicza się energetyczne uprawy roślin, odpady drzewne w leśnictwie (kłody, chrust, korzenie, korę), odpady przemysłu drzewnego i celulozowo-papierniczego, makulaturę, odpady występujące w produkcji rolniczej (np. łęty ziemniaczane i roślin strączkowych), odpady przemysłu rolno-spożywczego (z cukrowni, gorzelni, olejarni, browarów), odpady produkcji zwierzęcej (odchody, gnojownicę, obornik), odpady organiczne z gospodarstw domowych oraz odpady komunalne (osady oczyszczalni ścieków, organiczne części odpadów). Biomasa to zatem głównie pozostałości i odpady, jednak niektóre jej formy są celem, a nie, jak np. słoma zbóż, produktem ubocznym produkcji. Należy tu wymienić, biomasę pozyskiwaną z tzw. upraw energetycznych pewnych gatunków roślin (bogatych w celulozę i ligninę), rośliny drzewiaste szybkiej rotacji (topola, osika, wierzba energetyczna) oraz szybko rosnące, trwałe i wieloletnie rośliny trawiaste (jak np. miscanthus spp., arundo spp., spartina spp.). Szczególnie obiecujące efekty uzyskano z miscanthus spp. oraz z wierzby energetycznej, zwanej wierzbą wiciową lub konopianką.

**Biomasa to trzecie, co do wielkości na świecie, naturalne źródło energii zaliczane do odnawialnych źródeł energii.** Podstawowy skład pierwiastkowy węgla i biomasy jest taki sam, natomiast różna jest zawartość głównych pierwiastków: węgla, wodoru, azotu, tlenu i siarki (Tabela 1.).

**Tabela 1.**

**Porównanie własności fizykochemicznych węgla i biomasy.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Składnik** | **Oznaczenie** | **Jedn.** | **Biomasa** | **Węgiel** |
| Węgiel | Cdaf | % | 44 – 51 | 75 – 85 |
| Wodór | Hdaf | % | 5,5 – 7 | 4,8 – 5,5 |
| Tlen | Oddaf | % | 41 – 50 | 8,8 – 10,0 |
| Azot | Nddaf | % | 0,1 – 0,8 | 1,4 – 2,3 |
| Siarka | St d | % | 0,01 – 0,9 | 0,3 – 1,5 |
| hlor | Clt d | % | 0,01 – 0,7 | 0,04 – 0,4 |
| Części lotne | Vdaf | % | 65 – 80 | 35 – 42 |
| Zawartość popiołu | Ar | % | 1,5 – 8 | 5 – 10 |
| Ciepło spalania | Qsa | MJ/kg | 16 – 20 | 21 – 32 |
| **Skład popiołu**: |  | | | |
| SiO2 | ─ | % | 26,0 – 54,0 | 18,0 – 52,3 |
| Al2O3 | ─ | % | 1,8 – 9,5 | 10,7 – 33,5 |
| CaO | ─ | % | 6,8 – 41,7 | 2,9 – 25,0 |
| Na2O | ─ | % | 0,4 – 0,7 | 0,7 – 3,8 |
| K2O | ─ | % | 6,4 – 14,3 | 0,8 – 2,9 |
| P2O5 | ─ | % | 0,9 – 9,6 | 0,4 – 4,1 |

Biomasa zawiera średnio czterokrotnie więcej tlenu w porównaniu z węglem energetycznym, dwukrotnie mniej pierwiastka węgla, a także mniej siarki, azotu i popiołu (średnio od 5 do 10 razy mniej, w zależności od rodzaju biomasy.

Konsekwencją tych właściwości jest wysoka zawartość części lotnych (65 ÷ 80%) i wysoka reaktywność biomasy, które warunkują stosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych, szczególnie przy jej spalaniu.

Niekorzystną cechą biomasy jest jej wysoka i zmienna, w zależności od rodzaju biomasy i okresu sezonowania, zawartość wilgoci (10 ÷ 60%) oraz dużo większa niż w węglu zawartość tlenku wapnia, alkaliów i często wysoka zawartość chloru. Te własności biomasy mogą prowadzić do wzmożonej korozji oraz narastania agresywnych osadów w kotle, co wymusza stosowanie materiałów odpornych na tego typu oddziaływania.

Biomasę spala się w postaci **peletu i ekogroszku** (Foto 1.).



**Foto. 1. Pelety produkowane z biomasy.**

Duży wpływ na proces spalania biomasy ma jej sposób składowania. Ekogroszek z biomasy powinien być przechowywany w suchych workach, bowiem składowany luzem wietrzeje, utlenia się, zbryla i butwieje. Spalanie takiego paliwa w kotle może nie tylko spowodować spadek wydajności urządzenia nawet o 25%, ale uszkodzić niektóre jego części (retortę, silnik, wentylator).

Jednym ze sposobów, który może przynieść obniżenie emisji zanieczyszczeń w energetyce, jest **współspalanie węgla i biomasy**. Chociaż głównym celem spalania mieszanki jest zwiększenie wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych, to przy odpowiednio dobranych proporcjach ilościowych węgla i biomasy uzyskuje się obniżenie emisji (głównie ditlenku siarki i tlenków azotu).

Stopień redukcji CO2 zależy natomiast od ilości pierwiastka węgla C zawartego w węglu – stosuje się tu zasadę, że ilość CO2, jaka uwalniana jest w procesie spalania, powinna odpowiadać tej ilości ditlenku węgla, jaka pochłaniana jest przez biomasę w trakcie jej wzrostu.

**--- oo0oo ---**

**12. Chroń dzieci – nie pal śmieci !**

Spalanie plastikowych odpadów (butelek, folii, wykładzin z PCV, odpadów z gumy, itp.) jest procesem wyjątkowo szkodliwym dla zdrowia ludzi i zwierząt, bowiem w efekcie powstają szczególnie groźne dla naszego zdrowia związki chemiczne, jak: cyjanowodór (tworzący z wodą tzw. kwas pruski oraz wyjątkowo rakotwórcze związki - dioksyny), chlorowodór (w połączeniu z wilgocią tworzy kwas solny), formaldehyd (ze spalania sklejki i płyt wiórowych) itp., oraz bardzo drobne pyły o średnicy poniżej 10 mikrometrów. Dla porównania średnica włosa ludzkiego wynosi 70 mikrometrów, więc pyły są od niego 7 krotnie mniejsze.

Szczególnie narażone na działanie toksyn są dzieci. Zanieczyszczenia powodują bowiem alergie, niewydolność układu oddechowego, udary mózgu, choroby serca, porażenia i nowotwory.

Należy podkreślić, że spalanie odpadów (śmieci) **na własnym podwórku lub we własnym piecu jest** **wykroczeniem** (art. 191 ustawy o odpadach) zagrożonym karą aresztu albo grzywny w wysokości 5 tys. zł., a w postępowaniu mandatowym do 500 zł. **Nieprzestrzeganie prawa** w przypadku termicznego przekształcania odpadów podlega karze aresztu lub grzywny (nawet do 5000 zł).

Zgodnie z art. 155 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 r., poz. 212 z późn. zmianami) spalanie odpadów może być prowadzone wyłącznie w spalarniach odpadów, bowiem tylko tam proces spalania prowadzony jest w wysokich temperaturach umożliwiających rozkład ww. szkodliwych dla zdrowia związków chemicznych na bezpieczne dla człowieka i przyjazne dla środowiska.

**--- oo0oo ---**

**13. Elektrośmieci – nowe zagrożenie dla środowiska.**

W licznych dyskusjach nad uciążliwością niskiej emisji i możliwościami jej zmniejszenia systematycznie winą obarcza się **spalanie węgla**, ale w przypadku emisji pochodzącej z transportu – **samochody**, a nie (zgodnie z logiką rozumowania) **spalanie paliw**, czyli benzynę i olej napędowy.

**Bądźmy konsekwentni! Albo krytycznie mówimy o paliwach, albo o metodach ich spalania!**

W ogólnym bilansie zanieczyszczeń powietrza znaczący i rosnący udział stanowi emisja pochodząca z transportu samochodowego.

Celem jej zmniejszenia rozpoczęto intensywną produkcję samochodów elektrycznych. W 2020 r. wyprodukowanych zostało ok. 1 mln sztuk takich samochodów!

Jak informuje red. Łukasz Bąk *(„Gazeta Prawna” nr 104 z 30.05.2019 r. – przedruk „ANGORA” nr 23 z 9.06.2019 r.) - w*edług ustaleń Unii Europejskiej od 2020 r. nowe samochody mogą emitować nie więcej niż 95 mg CO/1 km², a w 2030 r. najwyżej 50 mg CO/1 km².

Istotnie samochody z napędem elektrycznym nie trują, nie szkodzą środowisku !

**Problem pojawi się dopiero wtedy, kiedy samochody się zestarzeją i zajdzie konieczność (najczęściej po ok. 3 latach) wymienić akumulator na nowy.**

Do produkcji akumulatorów samochodowych, podobnie jak do produkcji akumulatorów w naszych telefonach komórkowych używa się bowiem litu.

Do wytworzenia **1** **akumulatora samochodowego potrzeba ok. 63 kg węglanu litu** **tj. tyle, ile do wyprodukowania 10 tys. sztuk telefonów komórkowych**.

Wydobycie litu pochłania bardzo dużo energii, a fakt, że 80% światowego rynku zbytu litu kontrolują Chiny, gdzie znajdują się duże złoża tego pierwiastka, trzeba będzie go przetransportować z Chin do Europy statkami zużywającymi **ogromne ilości mazutu** – **najbrudniejszego paliwa na świecie.**

To tylko początek zagrożeń !

Najnowsze metody recyklingu pozwalają odzyskać ok. 80% materiałów z akumulatorów litowo-jonowych. Odzysk i utylizacja reszty materiału jest bardzo energochłonna i bardzo szkodliwa dla środowiska.

Pojawi się więc olbrzymi problem tzw. **„elektrośmieci”**! Jeżeli nawet przyjąć, że postęp techniczny spowoduje, iż będzie można zredukować tę ilość o połowę, czyli 1 samochód = 5 tys. smartfonów, to przyjmując, że w niedalekiej przyszłości 20% samochodów to będą samochody elektryczne, trzeba będzie przerobić **2 mln baterii litowo-jonowych, czyli równowartość 10 mld (!) sztuk telefonów komórkowych.**

Pojawia się więc dylemat ?

**Czy będzie to opłacalne z punktu widzenia ochrony środowiska?**

Według raportu ONZ „Global E-Waste Monitor 2020” tylko w 2019 r. w całym świeciewyrzucono **53,6 mln ton elektroodpadów** pochodzących przede wszystkim z zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, a zgodnie z prognozami do 2030 r. ilość tego typu odpadów wzrośnie nawet do 74,7 mln ton.

**--- oo0oo ---**

**14. Znaczenie zieleni miejskiej w kształtowaniu warunków aerosanitarnych i klimatycznych w miastach.**

Rzadko zwraca się uwagę na bardzo pozytywną rolę **zieleni miejskiej** w kształtowaniu warunków aerosanitarnych i klimatycznych w miastach.

A przecież zieleń posiada niezastąpione właściwości regeneracji powietrza, pochłania bowiem znaczne ilości zanieczyszczeń gazowych i pyłów.

Jedno dorosłe drzewo liściaste (w zależności od gatunku) jest zdolne wchłonąć w ciągu jednego okresu wegetacyjnego 130 – 150 kg substancji toksycznych pochodzących ze spalania paliw, a przepływ zanieczyszczonego powietrza przez pas zieleni o szerokości 500 m trzykrotnie zmniejsza poziom SO2 i tlenków azotu o ok. 75%.

Gęsta, wielopiętrowa zieleń trzykrotnie zmniejsza stężenie pyłów zawieszonych w powietrzu, a niska zieleń okrywowa i trawiasta jest skutecznym filtrem zapobiegającym tzw. wtórnemu pyleniu – np. przy drogach.

Według danych Warszawskiej Lokalnej Agendy 21 z grudnia 2010 r., istotną ilustracją m.in. wpływu roślinności na skład atmosfery miejskiej jest Kraków. Roczny pobór tlenu na potrzeby komunalne był w Krakowie (dane z 2010 r.) 150 razy większy niż produkcja tlenu przez roślinność miejską.

Zieleń ma też dużą zdolność tłumienia hałasu o 10 do nawet 23 db (decybeli).

Warto więc uświadomić ten fakt decydentom, urbanistom, architektom i inwestorom, dla których dość często zieleń w mieście to marnotrawstwo przestrzeni.

**Podobną rolę odgrywają** **lasy !**

1 ha lasu absorbuje blisko 120 t węgla, co w przeliczeniu na CO2 wynosi 439 t/r·1ha. W tym samym czasie ściółka leśna wiąże 60 t węgla tj. 219 t CO2.

1 ha lasu wytwarza 6 t tlenu. Zalesienie 30 tys. ha wzbogaca w tlen atmosferę o wartości rynkowej ponad 36 mln zł/rok.

**--- oo0oo ---**

**15. Termomodernizacja – ocieplanie przegród budowlanych**

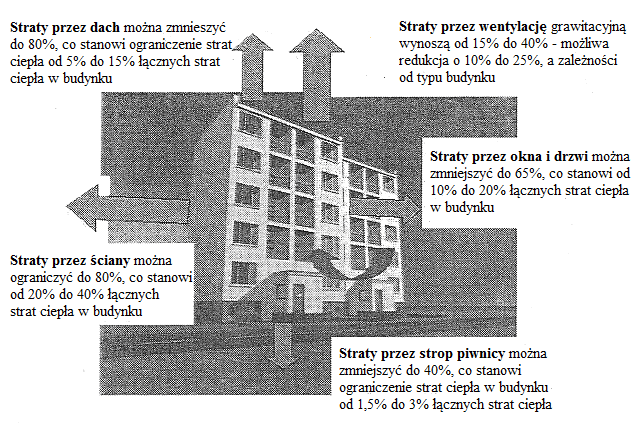
Jednym z priorytetów w działaniach na rzecz ograniczenia niskiej emisji powinno być ocieplenie budynków mieszkalnych, czyli **termomodernizacja przegród budowlanych** \*)**.**

*„Smog w polskich miastach jest skutkiem zaniedbań z przeszłości na polu termomodernizacji”.*

Według danych statystycznych 2/3 domów jednorodzinnych w Polsce, czyli ok. 5,5 mln, to budynki nie ocieplone lub z tzw. niskim standardem ocieplenia, co w znaczący sposób przyczynia się do zanieczyszczenia powietrza w kraju.

Ocieplenie przegród budowlanych stanowi jedno z podstawowych działań wpływających na bezpieczeństwo energetyczne w Unii Europejskiej, bowiem ok. 40% energii w UE tracona jest przez budynki.

Pomieszczenia tracą ciepło wskutek przenikania ciepła przez określone warstwy, z których składa się przegroda budowlana (ściany, stropy, dachy, stropodachy, okna, drzwi, szczeliny powietrzne. Na rys. 1. zobrazowano miejsca najczęstszych strat ciepła w typowym budynku mieszkalnym, wraz z oceną możliwości ich zmniejszenia.



Rys. 1. Podział strat ciepła typowego budynku mieszkalnego i ocena możliwości ich zmniejszenia.

Według danych opracowanych przez Instytut Ekonomii Środowiska, w domach jednorodzinnych ok. 80% energii pochłania ich ogrzewanie. Zużycie ciepła można jednak **zmniejszyć aż o 70% przez termomodernizację budynku**.

Jeżeli budynek będzie dobrze ocieplony, a kocioł na węgiel będzie wysokosprawny, to ogrzewanie węglem może być tańsze o ok. 3000 zł /rok.

Ocieplenie 3,5 mln domów jednorodzinnych może przynieść Polsce roczne oszczędności równoważne ok. 995 mln m³ gazu i ponad 1,6 mln ton węgla.

Termomodernizacja przyczynia się również w znacznym stopniu do redukcji ok. 40% emisji dwutlenku węgla CO2.

W tabeli 1 podano rodzaje materiałów izolacyjnych wykorzystywanych do ocieplania zewnętrznych ścian budynków poddanych termomodernizacji.

**Tabela 1**

Wybrane rodzaje materiałów izolacyjnych, wykorzystywanych do ocieplania zewnętrznych przegród budynków poddanych termomodernizacji

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rodzaj materiału** | **Opis zastosowań** | **Uwagi** |
| spieniony polistyren  (styropian)1 | głównie do ocieplania ścian  zewnętrznych, stropów i stropo-dachów | małe ciężar i współczynnik prze-wodzenia ciepła, małe nasiąkliwość, odporność na działanie pleśni i grzy-bów oraz temperatury |
| pianka poliuretanowa1 | stosowana rzadko w postaci szczelnych osłon z blachy(np. płyty PW-8) | jak wyżej |
| wełna mineralna2  (płyty miękkie,  półtwarde i twarde,  filce i maty) | głównie do ocieplania piono- wych i pochyłych przegród (płyty twarde), a niekiedy także stropów (płyty miękkie), dachów (płyty półtwarde) oraz stropodachów (płyty twarde) | materiał o małym współczynniku przewodzenia ciepła, niepalny  i o dużej odporności termicznej (>250oC) oraz małym oporze wilgotnościowym3; maty na podłożu z papieru, welonu szklanego lub na folii aluminiowej, filce z włókien szklanych, klejonych żywicą fenolowo-formaldehydową |
| wełna szklana2 | głównie do ocieplania dachów  o konstrukcji drewnianej, rzadko  stosowana w przegrodach | —— |
| (1) – spienione tworzywo sztuczne, (2) – materiał pochodzenia mineralnego, (3) – przy stosowaniu wełny mineralnej należy pamiętać o warstwie przeciwwilgotnościowej w postaci szczeliny powietrznej lub folii polietylowej | | |

*Źródło: Jan Władysław Pałasz: Niska emisja ze spalania węgla i metody jej ograniczenia. Wyd.: Politechnika Śląska w Gliwicach, Gliwice 2016.*

**--- oo0oo ---**

**16. Kształtowanie społecznej świadomości i edukacji ekologicznej w ograniczaniu niskiej emisji.**

Problematyka ekologiczna stanowi nieodłączny element w organizacji życia określonej zbiorowości społecznej, np. gminy. W przynależności społecznej do określonej zbiorowości lokalnej jest zwykle zawarty pewien model stosunku do środowiska naturalnego.

To, w jaki sposób człowiek funkcjonuje w rzeczywistości społecznej, określane jest przez stopień rozwoju jego **świadomości.**

Jedną z jej form jest tzw. **świadomość ekologiczna**. Dotyczy ona wzajemnych relacji i uwarunkowań życia człowieka w środowisku przyrodniczym. Kształtowanie świadomości ekologicznej następuje w procesie kształtowania się ogólnej świadomości społecznej, bowiem określone poglądy, przekonania i opinie mają decydujący wpływ na kształtowanie się stosunku człowieka do środowiska. Wzrost świadomości ekologicznej następuje pod wpływem wzrostu wiedzy oraz bezpośrednich obserwacji zaburzeń w funkcjonowaniu przyrody i ich skutków, co powoduje zmiany świadomości społeczeństwa, a tym samym wywiera wpływ na kształtowanie nowych idei, wartości, norm postępowania.

Świadomość ekologiczna to także motywacja do zajęcia odpowiedniej postawy, prowadząca do odpowiedzialności i wynikająca ze znajomości zależności i praw ekologicznych. Zmiana postaw społecznych w stosunku do środowiska jest więc ściśle zależna od społecznej wiedzy ekologicznej. Można zatem zaryzykować stwierdzenie, że **głównym celem podnoszenia poziomu świadomości ekologicznej jest skłonienie ludzi do zmiany postaw w odniesieniu do środowiska przyrodniczego**.

Poziom społecznej wiedzy i świadomości ekologicznej w kraju jest nadal niski, a zmiany wprowadzane w celu poprawy stanu powietrza atmosferycznego wymagają pełnego zrozumienia problemu i uzyskania zaangażowania społecznego.

Badania Komitetu Prognoz Polskiej Akademii Nauk wskazują, co jest pewnym zaskoczeniem, że **rozwój gospodarczy kraju nie przekłada się na rozwój cywilizacyjny**. **Zatem poprawa warunków materialnych ludności nie skutkuje podniesieniem kultury ekologicznej.**

Mieszkańcy co prawda dostrzegają wartość środowiska i zdają sobie sprawę z obowiązkujego ochrony, ale rzadko czują potrzebę przestrzegania związanych z tym ograniczeń w swoim sposobie bycia i postępowania, np. wyrażają zaniepokojenie zanieczyszczeniem powietrza na terenie swojej gminy, ale jednocześnie spalają w swoich piecach plastikowe butelki po napojach i inne odpady.

Przeprowadzone badania ankietowe w grupie rolników powiatów płockiego i sierpeckiego (*Michalik P.: Niska emisja – świadomość zagrożeń ... Wyd. „Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych” nr 40/2009* ), wykazały, że:

– 80,5% rolników spala w swych piecach domowych gumę, plastik czy folie;

– 82,5% rolników stwierdza, że sąsiedzi także spalają takie substancje w swoich piecach;

– 90% rolników nie potrafiło wymienić, jakie substancje są uwalniane do

atmosfery ze spalania niebezpiecznych odpadów domowych;

– spośród ankietowanych rolników 55% nie zamierza w najbliższej

przyszłości zmieniać dotychczasowego sposobu ogrzewania swoich domów.

Występuje więc wyraźna rozbieżność między proekologicznymi deklaracjami a  realnymi wyborami indywidualnymi i społecznymi.

Zapewne podobne badania przeprowadzone współcześnie, poza nieznaczną poprawą w zakresie zmniejszenia spalania plastiku, gumy i folii, spowodowaną obowiązkiem segregacji odpadów w gminach, potwierdziłyby nadal niski poziom społecznej świadomości ekologicznej.

Rozwiązywanie problemu zagrożeń środowiska przyrodniczego, w tym poprawa czystości powietrza atmosferycznego, ma więc bardziej podtekst psychologiczny niż technologiczny, a podstawowym sposobem zmiany niekorzystnej sytuacji jest **edukacja społeczeństwa przez całe życie**, zmierzająca do ukształtowania jego pozytywnego stosunku do środowiska naturalnego, który wyrażałby się w określonych, proekologicznych zachowaniach.

Coraz częściej podkreśla się, że współczesny szacunek dla środowiska stanowi podstawowy element kultury społecznej, określanej mianem **kultury ekologicznej**.

W przeszłości rozwój kultury społecznej następował samorzutnie, poza świadomością pojedynczego człowieka. Obecnie natomiast większość wartości kulturowych jest kształtowana. Istnieje więc także nie tylko możliwość, ale i  konieczność formowania kultury ekologicznej. Kultura ekologiczna jest kształtowana w sferze działalności intelektualnej, w  wyniku ekologizacji nauki, wychowania, techniki, organizacji produkcji itp. Szacunek dla środowiska przyrodniczego, jako element kultury społecznej, podlega ocenie moralnej.

**Niszczenie środowiska przyrodniczego zanim stało się sferą zainteresowania i analiz prawnych było przede wszystkim problemem moralnym.** Stąd np. w etyce chrześcijańskiej niszczenie środowiska uznano początkowo za grzech ekologiczny, a w marcu 2008 roku za jeden ze **współczesnych grzechów śmiertelnych,** bowiem **„c*zynienie krzywdy Ziemi staje się dla chrześcijanina ciężkim grzechem godnym potępienia, a nie nierozsądnym, niepożądanym zachowaniem się*.**

Z etycznego punktu widzenia, nie można więc nie tylko zanieczyszczać środowiska, ale też pozostawać obojętnym na wszelkie przejawy jego bezmyślnej degradacji. Stąd we wszystkich działaniach techniczno-organizacyjnych, mających na celu poprawę jakości środowiska, istotne znaczenie mają podnoszenie świadomości ekologicznej, wybór właściwej formy edukacji oraz wyznaczenie określonych celów.

W lokalnych programach ograniczenia niskiej emisji jedną z takich form są zorganizowane działania informacyjno-edukacyjne, kierowane do wszystkich mieszkańców gminy, które powinny być prowadzone nie tylko na każdym etapie realizacji programu, ale stanowić podstawę realizacji lokalnej polityki ekologicznej. Sprzyjać temu powinna coraz większa rola samorządów terytorialnych i indywidualnych działań mieszkańców na rzecz ochrony środowiska. Jak wynika z dotychczasowych doświadczeń, dobrze przeprowadzona kampania informacyjno-edukacyjna ma znaczący wpływ na powodzenie realizacji każdego, lokalnego programu ochrony środowiska, ponieważ w znacznym stopniu przyczynia się do podniesienia wiedzy o ochronie środowiska i rodzi zainteresowanie problemami jego ochrony na obszarze gminy.

*Źródło: Jan Władysław Pałasz: Niska emisja ze spalania węgla i metody jej ograniczenia. Wyd.: Politechnika Śląska w Gliwicach, Gliwice 2016.*

**--- oo0oo ---**

**17. Możliwości finansowego wsparcia działań na rzecz ograniczenia niskiej emisji.**

Dla działań na rzecz ograniczenia niskiej emisji utworzony został w kraju program finansowego wsparcia pt. „Czyste Powietrze”. Dla korzystających z programu „Czyste Powietrze” Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska umożliwiają zwrot części poniesionych kosztów. Maksymalny możliwy koszt, od którego liczona jest dotacja, to **53 tysiące złotych**. Jeśli wartość realizacji inwestycji przekroczy 53 tysiące złotych, dodatkowe koszty mogą być dofinansowane w formie pożyczki.

Minimalny koszt dofinansowania projektu wynosi **7 tysięcy złotych.**

**Program Czyste Powietrze** przewiduje dofinansowanie m.in. na:

• wymianę starych źródeł ciepła (pieców i kotłów na paliwa stałe) oraz zakup

i montaż nowych źródeł ciepła,

• docieplenie przegród budynku,

• wymianę okien i drzwi,

• montaż lub modernizację instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody

użytkowej,

• instalację odnawialnych źródeł energii (kolektorów słonecznych i ciepłej wody

użytkowej).

Od 1 stycznia 2020 roku koszty zakupu i montażu źródła ciepła, przyłącza

cieplnego, gazowego lub elektroenergetycznego **w nowobudowanych**

**budynkach nie są kwalifikowane**.

**Warunki dofinansowania. Na co m.in., można dostać dotację i pożyczkę?**

• Maksymalne koszty kwalifikowane, od których liczona jest wartość dotacji –

53 tys. złotych.

• Minimalna wartość kosztów kwalifikowanych - 7 tys. złotych.

• Oprocentowanie zmienne pożyczki nie mniej niż 2 procent rocznie.

• Planowany okres spłaty pożyczki - 15 lat.

Dofinansowanie w „Programie Czyste Powietrze” **zależy od miesięcznego dochodu na osobę w gospodarstwie domowym wnioskodawcy** liczonym zgodnie z metodyką opisaną w instrukcji do wypełnienia wniosku.

Zasady są podobne jak w przypadku programu 500 Plus.

Przykładowo:

Przy kwocie miesięcznego dochodu na osobę do 600 zł - dotacja wynosi do 90% kosztów kwalifikowanych; od 1201 – 1400 50%; powyżej 1600 zł do 30%. Uzupełnieniem do wartości udzielonej pożyczki może stanowić dotacja.

**Maksymalne koszty kwalifikowane przedsięwzięć**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Audyt, dokumentacja, docieplenie budynku, wymiana stolarki i drzwi** | **Jednostka** | **Maksymalny koszt kwalifikowany na jeden budynek** | |
| Audyt energetyczny przed realizacją przedsięwzięcia | szt. | do 1000 zł | |
| Dokumentacja projektowa związana z modernizacją, przebudową dachu wraz z dociepleniem | szt. | do 1000 zł | |
| Dokumentacja projektowa modernizacji instalacji wewnętrznych oraz wymiany źródeł ciepła | szt. | do 1000 zł | |
| Docieplenie przegród budowlanych oraz uzasadnione prace towarzyszące | m2 powierzchni przegrody | | do 150 zł |
| Wymiana stolarki zewnętrznej, w tym okien, okien połaciowych, drzwi balkonowych, powierzchni przezroczystych nieotwieralnych | m2 powierzchni | | do 700 zł |
| Wymiana drzwi zewnętrznych, bram garażowych | m2 powierzchni | | do 2000 zł |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rodzaj urządzenia lub instalacji** | **Jednostka** | **Koszt max.** |
| Kotły na paliwo stałe (biomasa) wraz z systemem odprowadzania spalin | zestaw | do 20 000 zł |
| Kotły na paliwo stałe (węgiel) wraz z systemem odprowadzania spalin | zestaw | do 10 000 zł |
| System ogrzewania elektrycznego | zestaw | do 10 000 zł |
| Kotły gazowe kondensacyjne, olejowe, system odprowadzania spalin, zbiornik na gaz / olej | zestaw | do 15 000 zł |
| Pompy ciepła powietrzne | zestaw | do 30 000 zł |
| Pompy ciepła odbierające ciepło z gruntu lub wody | zestaw | do 45 000 zł |
| Instalacje wewnętrzne ogrzewania i ciepłej wody użytkowej | zestaw | do 15 000 zł |
| Wentylacja mechaniczna wraz z odzyskiem ciepła | zestaw | do 10 000 zł |
| Kolektory słoneczne | zestaw | do 8 000 zł |
| Mikroinstalacji fotowoltaiczna \* | zestaw | do 30 000 zł |
| Przyłącza i instalacja wewnętrzna gazowa / olejowa \*\* | zestaw | do 30 000 zł |
| Przyłącze cieplne \*\*\* | zestaw | do 10 000 zł |
| Przyłącze i instalacje wewnętrzne elektroenergetyczne \*\*\* | zestaw | do 8 000 zł |

• Koszt instalacji za 1KWp wynosi 6000 zł  
 \*\* Tylko w przypadku podłączenia nowego źródła  
\*\*\* Z wyłączeniem kosztu ponoszonego przez operatora sieci dystrybucyjnej w

przypadku mikroinstalacji fotowoltaicznej

**Warunki dofinansowania. Na co m.in., można dostać dotację i pożyczkę?**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Audyt energetyczny, dokumentacja projektowa, ekspertyzy** | **Jednostka** | **Maksymalny koszt kwalifikowany na jeden budynek** |
| Audyt energetyczny przed realizacją przedsięwzięcia | szt. | do 1000 zł |
| Dokumentacja projektowa związana z modernizacją, przebudową dachu wraz z dociepleniem | szt. | do 1000 zł |
| Dokumentacja projektowa modernizacji instalacji wewnętrznych oraz wymiany źródeł ciepła | szt. | do 1000 zł |
| Ekspertyza ornitologiczna i chiropterologiczna | szt. | do 500 zł |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Docieplenie budynku, wymiana stolarki, wymiana drzwi zewnętrznych** | **Powierzchnia** | **Maksymalny koszt** |
| Docieplenie przegród budowlanych oraz  uzasadnione prace towarzyszące | m2 powierzchni przegrody | do 150 zł |
| Wymiana stolarki zewnętrznej, w tym okien, okien połaciowych, drzwi balkonowych, powierzchni przezroczystych nie otwieralnych | m2 powierzchni | do 700 zł |
| Wymiana drzwi zewnętrznych, bram garażowych | m2 powierzchni | do 2000 zł |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Wymiana kotła, zainstalowanie pompy ciepła, ogrzewania elektrycznego, fotowoltaiki, itp.** | **Jednostka** | **Maksymalny koszt kwalifikowany na 1 budynek** |
| Węzeł cieplny | zestaw | do 10 000 zł |
| Kotły na paliwo stałe (biomasa) wraz z systemem odprowadzania spalin | zestaw | do 20 000 zł |
| Kotły na paliwo stałe (węgiel) wraz z systemem odprowadzania spalin | zestaw | do 10 000 zł |
| System ogrzewania elektrycznego | zestaw | do 10 000 zł |
| Kotły gazowe kondensacyjne, olejowe, system odprowadzania spalin, zbiornik na gaz / olej | zestaw | do 15 000 zł |
| Pompy ciepła powietrzne | zestaw | do 30 000 zł |
| Pompy ciepła odbierające ciepło z gruntu lub wody | zestaw | do 45 000 zł |
| Instalacje wewnętrzne ogrzewania i ciepłej wody użytkowej | zestaw | do 15 000 zł |
| Wentylacja mechaniczna wraz z odzyskiem ciepła | zestaw | do 10 000 zł |
| Kolektory słoneczne | zestaw | do 8 000 zł |
| Mikroinstalacji fotowoltaiczna \* | zestaw | do 30 000 zł |
| Przyłącza i instalacja wewnętrzna gazowa / olejowa \*\* | zestaw | do 30 000 zł |
| Przyłącze cieplne \*\*\* | zestaw | do 10 000 zł |
| Przyłącze i instalacje wewnętrzne elektroenergetyczne \*\*\* | zestaw | do 8 000 zł |

\* Koszt instalacji za 1KWp wynosi 6000 zł  
\*\* Tylko w przypadku podłączenia nowego źródła  
\*\*\* Z wyłączeniem kosztu ponoszonego przez operatora sieci dystrybucyjnej w przypadku

mikroinstalacji fotowoltaicznej.

W naszym regionie nabory wniosków prowadzone są przez **Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Kiecach.** Podstawowe informacje o możliwościach i wysokości dofinansowania oraz potrzebnej dokumentacji można uzyskać w programie priorytetowym **„Czyste Powietrze”** w tzw. **„Programie Beneficjenta”**, znajdującym się na stronie internetowej WFOŚiGW w Kielcach.

„Program Beneficjenta” zawiera szczegółową instrukcję „krok po kroku” wypełnienia wniosku o dofinansowanie, który można przesłać elektronicznie do siedziby Funduszu.

***Źródło:***

*• Ministerstwa Środowiska NFOŚiGW*

*• Portal :nto.pl :Czyste powietrze 2020*

*• nfoś kielce*

**--- oo0oo ---**