

**Właściwe wykorzystanie biomasy do celów
energetycznych, aspekty ekologiczne, ekonomiczne
oraz niezależność i ochrona klimatu**
Nowy Targ 17.06.2021 r

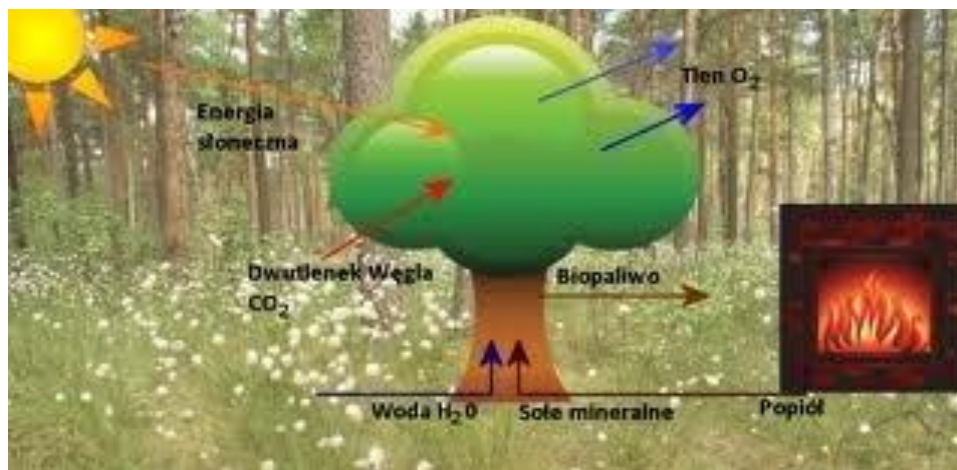


Komisja Edukacji

Witold Jaworski

Drewno biopaliwem ratującym klimat i środowisko

Drewno – najlepsza recepta wśród OZE na ochronę klimatu i środowiska, stosowana na całym świecie.



Drewno jest neutralne pod względem emisji CO₂. Drewno nie pali się na kredyt - osnąc, najpierw pochłania dwutlenek węgla, a oddaje tlen do atmosfery. Wytwarza podczas spalania (lub gnicia w lesie) tyle samo dwutlenku węgla, ile pochłonięło w procesie fotosyntezy rosnąc. Nie powiększa efektu cieplarnianego.

cd.

Drewno - **nie jest paliwem stałym** – jest biopaliwem stałym. BIO robi wielką różnicę - biomasa drzewna (drewno kawałkowe, pellet, zrębki, brykiet) to **biopaliwo stałe niekopalne** - w pełni odnawialne źródło energii, najbardziej przyjazne OZE dla klimatu i środowiska.

Paliwa stałe kopalne (węgiel, gaz ziemny, olej opałowy) niszczą klimat i środowisko.

Mieszanie tych paliw razem jest manipulacją.

Drewno – wyróżnia spośród innych OZE pełna przewidywalność w wytwarzaniu energii – mamy całkowitą kontrolę ilości jego pozyskiwania, palimy drewnem kiedy chcemy i ile chcemy, jeśli jest taka potrzeba. Wykorzystujemy asortyment drewna odpadowego i pozaklasowego, a dodatkowo uaktywniamy rolnictwo zalesiając nieużytki czy tereny przemysłowe roślinami energetycznymi do produkcji np. pelletu.

Drewno - jest materiałem niepalnym. Podgrzane do ok.250-300 st.C wydziela wysokokaloryczny gaz drzewny spalany czysto w temperaturze 650-850 st.C. Drewno zawiera w swoim składzie aż 84% substancji lotnych (węgiel np. ok.30%).

Co zrobić, aby było tak dobrze?

Zaczynamy myśleć o przemiłej, atmosferze romantycznego, ekologicznego ciepła i odprężającym wypoczynku przy ogniu z kominka – ok. dwa lata wcześniej:

łapiemy na odpowiednią grubość polana drewna – mają mieć obwód do 30 cm, przekrój ok. 12-14 cm...



Co zrobić, aby było tak dobrze? cd.

...i układamy je luźno w stosy odległe od siebie ok 10-15 cm. Taka wiata potrafi być ozdobą każdego ogrodu i świadczy o właściwej wiedzy właściciela na temat czystego ogrzewania drewnem kawałkowym.



(Zdrowe, drewniane zabawki dorosłych mężczyzn)



Rozpalamy? Oczywiście od góry!



kiedy nadejdzie odpowiedni czas, rozpalamy suche, 2 letnie drewno w kominku lub piecu. Polana drewna, należy w palenisku układać luźno, najgrubsze na dole, potem coraz cieńsze, u góry rozpałkę. Polana należy ułożyć w odległości 1-2 cm od siebie - palą się właściwie jeśli są otoczone powietrzem, a nie ściśnięte jedno przy drugim. Początkowo, zarówno w piecu jak i kominku nie domykam drzwiczek, aż drewno rozpali się całkowicie.

W stosunku do rozpalania od dołu, rozpalanie od góry pozwala natychmiast na usunięcie aż 80-90% zanieczyszczeń podczas palenia w każdym palenisku z górnym procesem spalania (a to większość pieców i kominków). Nauka tego sposobu rozpalania to podstawowy krok i natychmiastowe ograniczenie niskiej emisji o 80-90%, zanim przejdziemy do następnego kroku, czyli wymiany starych urządzeń, na nowoczesne, spełniające dyrektywę Ekoprojekt.

Rozpalamy? Oczywiście od góry!

- podstawowy przepis antyśmogowy


Podstawowy Przepis Antyśmogowy

§ 1 (i ostatni)

1. W paleniskach obsługiwanych ręcznie dopuszcza się stosowanie tylko metody współprądowej (tzw. bezdymnej).
2. Oszczędności wynikające z konieczności zmiany sposobu palenia są nieopodatkowane.

Tak można w każdym piecu!



 GRUPA ZDROWEGO ODDYCHANIA

Czysty proces spalania drewna



Pali się już pięknie!...przy sterowaniu manualnym przemykam dopływ powietrza do ok. połowy zakresu. W tym miejscu kończy się wiedza krytyków palenia drewnem na temat: co dalej dzieje się ze spalinami?

Dla nas zdunów rzemieślników, producentów oraz współpracujących Naukowców zaczyna się festiwal skutecznych rozwiązań w celu usunięcia pyłów, benzoalfapirenu, OGC...

Nowoczesne materiały i technika, przepływów spalin, niekiedy sprawdzona przez stulecia wcześniej - zamieniają zdrowe spaliny z drewna w jeszcze zdrowsze!

Zakończenie procesu palenia drewnem



A po skończonym procesie palenia, kiedy nad węglem drzewnym znikną płomienie - zamykamy dopływ powietrza całkowicie. Piec nie będzie chłodzony przepływem chłodnego powietrza, a natura wyżarzy beztlenowo pozostały węgiel drzewny na niewielką ilość popiołu w postaci pyłku.

Utylizacja popiołu i urządzeń ? No problem!



Stara buddyjska zasada głosi, iż należy żyć tak, aby po sobie nie pozostawić żadnego śladu... Bogaty w minerały zimny popiół można wysypać na grządki, murawę czy do kompostu. Świetnie rosną po nim róże... taka naturalna utylizacja pozostałości ze spalania to dowód niezwyklej mądrości natury i fenomenu biomasy drzewnej. Metalowe elementy kominka czy pieca można powtórnie przetopić, a ceramikę rozdrobnić i gruz użyć do budowy np. dróg.

Korzyści z ogrzewania biomasą drzewną

- aspekty ekologiczne - badania emisji zanieczyszczeń u użytkownika na typowych, seryjnych urządzeniach spełniających Ekoprojekt

TABELA 3

Zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji, g/GJ			
	Przyjęte wskaźniki emisji w POP 2020 dla woj. małopolskiego dla ogrzewaczy pomieszczeń (kominków / pieców na drewno) ¹⁾	Wymóg ekoprojektu	Średnia z badań 1-4 (drewno bukowe i brzozone)	Średnia z badań 1-4 względem przyjętych wskaźników w POP 2020 dla woj. małopolskiego (wyrażona w %)
Pył ogółem TSP	550	37	15,6	2,84%
PM10	522	35	12,9	2,47%
PM2.5	495	33	7,5	1,51%
benzo(a)piren	0,2	0,06	0,00047	0,23%

Dyrektywa Ekoprojekt to nieco złagodzone wartości emisji spalin w stosunku do norm, które obowiązują w krajach będących wiodącymi graczami na rynku spalania biomasy: Austrii, Niemiec, Szwajcarii, tak by pozostałe kraje Unii mogły je spełnić od 01 stycznia 2022 r. u siebie.

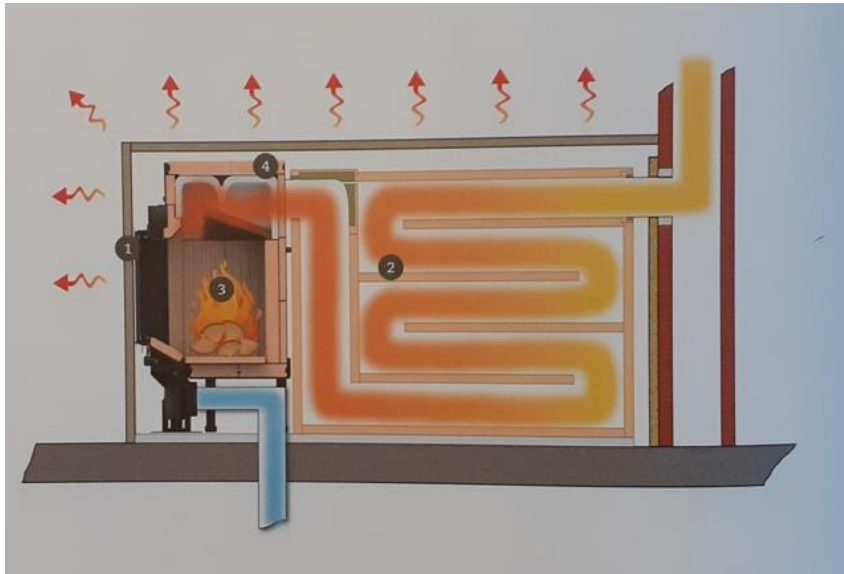
Paleniska spełniające emisję spalin Ekoprojekt wykonywane są w Polsce od ok.2010-12 r. wiele z nich spełnia normy ostrzejsze – są eksportowane.

Tabela podaje wyniki badań:

na czerwono wskaźniki emisji przyjmowane przez firmę ATMOTERM w POP dla woj. Małopolskiego. dalej wskaźniki Ekoprojektu, wskaźniki z badań receptorowych na typowych urządzeniach (ogrzewaczach pomieszczeń) u użytkownika i na zielono procentowa „odpowiedzialność” tych urządzeń za zanieczyszczenie powietrza w stosunku do podawanych przez Atmoterm.

W Krakowie zakaz palenia drewnem objął kominki i piece odpowiedzialne (jak obliczyli naukowcy z AGH)... za 0.3% ogółu zanieczyszczenia powietrza.

Korzyści z ogrzewania biomasą drzewną - aspekty ekologiczne, emisja pyłu



Podnoszoną szkodliwość pyłu powstałego przy spalaniu drewna należy ostro zweryfikować w zestawieniu ze szwedzkimi badaniami z 2010 roku, dr Jacoba Londahl`a z Katedry Fizyki Nuklearnej Wydziału Inżynierii Uniwersytetu w Lund.

Aż 80% cząstek pyłu wdychanych z dymu powstającego przy spalaniu drewna jest wydalanych z powrotem nie powodując chorób.

W przypadku cząstek stałych ze spalin samochodowych, tylko 33%, natomiast aż 66% jest wchłanianych przez organizm. Cząstki pyłu drzewnego zbudowane są głównie z soli mineralnych absorbujących wodę. W płucach po zetknięciu z wilgocią powiększają swoją objętość kilkukrotnie i dlatego są wydychane z powrotem, w odróżnieniu od emitowanych cząstek z innych źródeł.

Natura zadbała o nas lepiej niż sądzimy...

Obok szkic kominka akumulacyjnego Brunner, w którym dopalanie i filtrowanie spalin odbywa się w kanałach akumulacyjnych.

Korzyści z ogrzewania biomasą drzewną - aspekty ekologiczne, benzoalfapiren

Stawianie znaku równości pomiędzy szkodliwością spalanego drewna a innymi źródłami energii jest brakiem podstawowej wiedzy lub manipulacją. Dym z drewna ma zupełnie inny skład i właściwości, w odróżnieniu od dymu np. z węgla, silników diesla, oleju opałowego czy szczególnie gazu ziemnego. Należy badać go oddzielnie. Wartości benzoalfapirenu są na tak małym poziomie i nawet WHO określa je jako nieistotne. Inne wartości i znaczenie przypisują im „specjaliści” i aktywiści alarmów smogowych.

Od stuleci wiadomi, że dym z drewna (z niepełnego spalania – stosowany np. przy wędzeniu potraw) posiada właściwości odkarzające, dezynfekujące bakterio- i wirusobójcze oraz konserwujące.

Może należy zbadać ogólnie WWA **wyłącznie z biomasy drzewnej**, gdyż podobnie jak dla pyłu ze spalania drewna można spodziewać się wyników zaskakujących.

Korzyści z ogrzewania biomasą drzewną - aspekty ekologiczne, walory zdrowotne



Walory zdrowotne kominka i pieca są niezwykle: począwszy od likwidacji stresu, aż po niezwykle relaks przy uspokajającym widoku ogniu.

Organizm reaguje przy kominku czy piecu obniżeniem ciśnienia, spada tętno, znajdujemy spokój i ukojenie, czujemy się bezpiecznie.

Przy urządzeniach tych odczuwamy znacznie większy komfort cieplny niż np. przy grzejnikach centralnego ogrzewania. Promieniowanie podczerwone z pieca czy kominka kaflowego jest długością fali zbliżone do promieniowania słonecznego – to lampa infrared dla zmęczonego ciała. Odczuwalna temperatura jest ok. 3- 4 st. C wyższa niż w rzeczywistości. Potwierdzają to austriackie badania.

To darmowa terapia w prezencie od natury.

Korzyści z ogrzewania biomasą drzewną - aspekty ekonomiczne i społeczne - aktywizacja rolnictwa

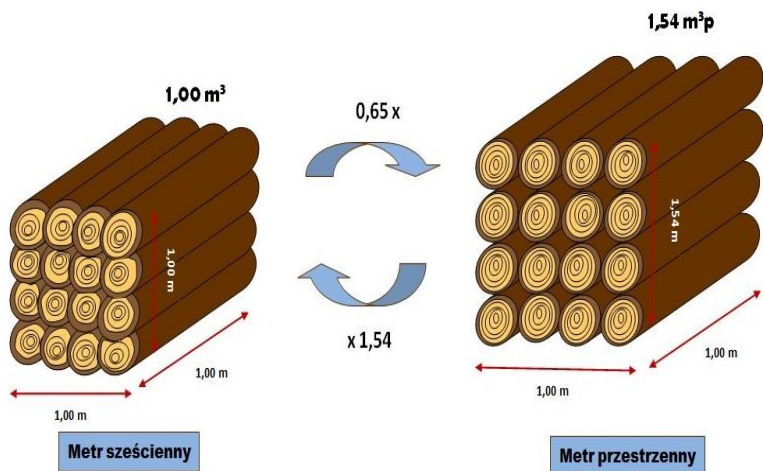


Polska, kiedyś kraj rolniczy, posiada olbrzymie arealy niezagospodarowanych gruntów, które mogą być wykorzystane pod uprawę roślin energetycznych np. pelletu.

To możliwość dodatkowego pobudzenia rolnictwa i zagospodarowania również gruntów w strefach przemysłowych.

Korzyści z ogrzewania biomasą drzewną

- aspekty ekonomiczne, najniższa cena wśród OZE



Podczas spalania 1 kg suchego drewna uwalnia się energia cieplna w ilości 3,2 kWh netto (po uwzględnieniu najczęściej 80% sprawności paleniska). 1 m³ drewna grabowego waży ok. 800 kg, co stanowi równowartość 2500 kWh energii cieplnej (2,5 MWh)

Koszt 1 m³ grabu to ok. 370,- zł (na dzień 10.06.2021 r. woj.podkarpackie)

Zatem koszt energii cieplnej pozyskanej z drewna kawałkowego wynosi

15 groszy / 1 kWh

proszę zapamiętać tę kwotę

Korzyści z ogrzewania biomasą drzewną

– aspekty ekonomiczne, najtańszy magazyn energii słonecznej



MAGAZYN ENERGII to słowo „gorący kartofel” dla innych OZE. Niby każdy może go zaproponować , jednak jego koszty są nie do zaakceptowania.

Na zdjęciu - prezentowana już wiata z ułożonym drewnem kawałkowym w ilości ok. 14 m³. To magazyn energii słonecznej zgromadzonej w suchym drewnie o wartości 35 000 kWh (35 MWh).

Wystarczający dla ogrzania trzech aktualnie budowanych 100 metrowych domów.

Potencjał ogrzewania biomasą drzewną w Polsce – siła biomasy, potwierdza to GUS



Energia ze źródeł odnawialnych w 2018 r.

↑ **11,16%**

Udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto

W 2018 r. wskaźnik udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto wzrósł w skali roku o 0,26 p.proc. do 11,16 %.

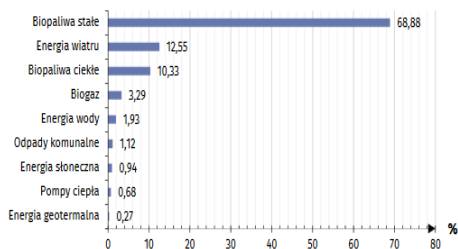
Pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych w Polsce

W warunkach krajowych energia ze źródeł odnawialnych obejmuje energię promieniowania słonecznego, wody, wiatru, zasobów geotermalnych, energię wytworzoną z biopaliw stałych, biogazu i biopaliw ciekłych, a także energię otoczenia pozyskiwaną przez pompy ciepła.

Pozyskanie tej formy energii wykazywało w ostatnich latach niewielką tendencję wzrostową. Udział energii ze źródeł odnawialnych w pozyskaniu energii pierwotnej ogółem wzrósł w latach 2014-2018 z 12,12% do 14,31%.

Struktura pozyskania energii ze źródeł odnawialnych dla Polski wynika przede wszystkim z charakterystycznych dla naszego kraju warunków geograficznych i możliwych do zagospodarowania zasobów. Energia pozyskiwana ze źródeł odnawialnych w Polsce w 2018 r. pochodzi w przeważającym stopniu z biopaliw stałych (68,88%), energii wiatru (12,55%) i z biopaliw ciekłych (10,33%). Łączna wartość energetyczna pozyskanej energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych w Polsce w 2018 r. wyniosła 367 091 TJ.

Wykres 1. Struktura pozyskania energii ze źródeł odnawialnych w Polsce wg nośników w 2018 r.



INFORMACJE SYGNALNE

18.11.2019 r.

Udział energii ze źródeł odnawialnych w pozyskaniu energii pierwotnej ogółem wzrósł w latach 2014-2018 z 12,12% do 14,31%

Łączna wartość energetyczna pozyskanej energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych w Polsce w 2018 r. wyniosła 367 091 TJ

Panie prezydencie, panie premierze, panowie ministrowie: Biomasa drzewna – to aż 69% produkcji Energii w stosunku do wszystkich pozostałych Odnawialnych Źródeł Energii !.

od wielu lat klienci w Polsce głosują portfelami (bez dotacji) za właściwym dla siebie odnawialnym źródłem ogrzewania.

Szkodliwość ogrzewania drewnem nie jest prawdą i pojawia się w nierzetelnych manipulacjach tym tematem.

Proszę wytłumaczyć Polakom dlaczego ich pieniądze mają zasilać obcy kapitał miliardami złotych za zakup gazu i oleju opałowego oraz importowanych urządzeń, a nie dofinansowywać dalszego rozwoju technik spalania drewna – własnego, polskiego Odnawialnego Źródła Energii?

To jedyna polska droga do uzyskania neutralności węglowej.

Ogrzewając domy drewnem w postaci szczap, zrębków, brykietu, pelletu, Polska staje się niezależna energetycznie od kaprysów dostawców innych nośników energii i zmniejsza ubóstwo energetyczne. POLSKA jest w pełni samowystarczalna pod względem zarówno zasobów biomasy drzewnej jak i produkcji urządzeń do wybitnie ekologicznego spalania drewna. Jesteśmy potentatem w ich produkcji.

Proszę to przyjąć do wiadomości i zarządzać polską gospodarką zgodnie z polską racją stanu i interesem mieszkańców.

Biomasa drzewna w Europie - dofinansowanie



Źródło grafiki: www.bafa.de/ee

Obok dofinansowanie do OZE w Niemczech w 2020 r.

Np. w Wiedniu nie można już montować pieców CO na gaz i olej opałowy. Dofinansowanie urządzeń na biomasę w Austrii to od 500 do 10 tys. Euro. Połowa domów jednorodzinnych jest ogrzewana w Austrii drewnem.

Podobne regulacje wprowadzają też inne kraje – Belgia, Holandia, Niemcy Szwajcaria.

Uczymy się od najlepszych

Badania Austriackiej Agencji Energii

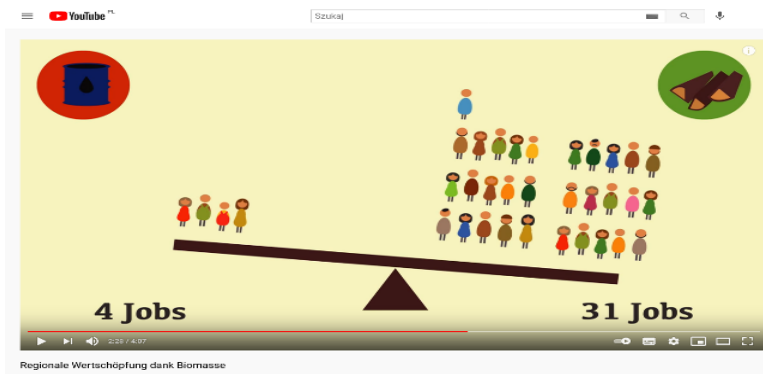


Dotyczyły badań reprezentatywnego dla Austrii regionu Hartberg, w którym po równo mieszkańcy mieszkają w domach jedno- i wielorodzinnych, i niemal po równo budynki ogrzewane są paliwami kopalnymi (olej opałowy i gaz ziemny) oraz odnawialnymi źródłami energii. Przedstawiamy wyniki: - odnośnie różnicy zatrudnienia, odpływu kapitału z regionu i emisji dwutlenku węgla.



Korzyści z ogrzewania biomasą drzewną

– zatrudnienie w swoim regionie i odpływ kapitału

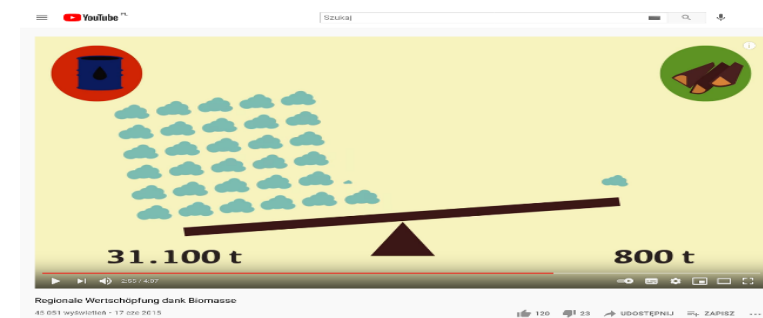


- Po stronie paliw kopalnych niezbędna jest praca 4 osób w regionie aby zapewnić dostawę, serwis, obsługę administracyjną.
- Natomiast w przypadku biomasy drzewnej potrzeba aż 31 osób zatrudnionych w regionie do pielęgnacji lasu, produkcji opału, pelletu czy zrębków, z tytułu, obsługi administracyjnej i serwisu urządzeń.

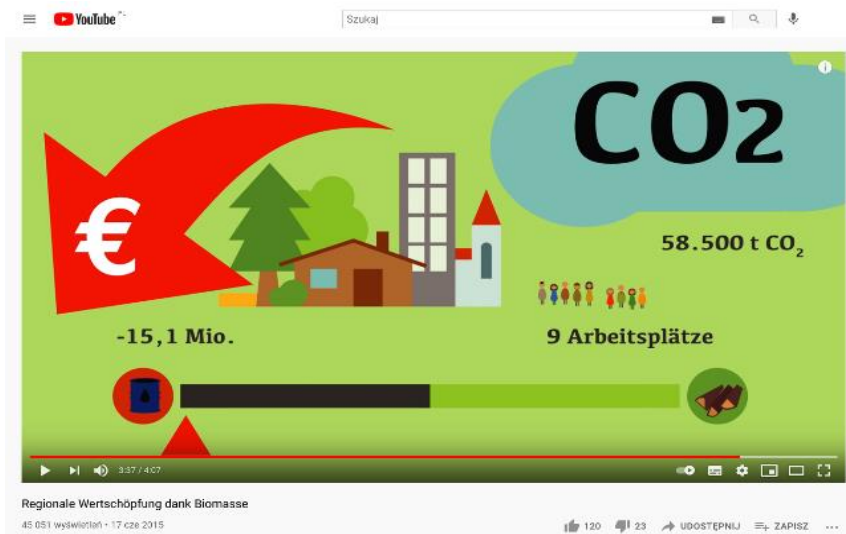
- Odpływ kapitału poza region w przypadku ogrzewania biomasą drzewną jest siedem razy mniejszy, co pozwala dofinansowywać i rozwijać własną gospodarkę, a nie obce koncerny paliwowe.



- Różnica w produkcji dwutlenku węgla: 31 tys. ton generuje olej i gaz,
- 800 t biomasa – obsługa i produkcja



Symulacja korzyści z ogrzewania biomasą drzewną – zatrudnienie w swoim regionie, CO2 i odpływ kapitału



Symulacja dotyczy sytuacji ekstremalnej, gdyby region przeszedł w 100% tylko na ogrzewanie z paliw kopalnych, to:

- potrzebne jest zatrudnienie 9 osób,
- odpływ kapitału z regionu – 15 mln euro
- produkcja CO2 sięga 58,5 tys. ton

Drugi skrajny przypadek, gdyby teoretycznie cały region w 100% przeszedł tylko na ogrzewanie biomasą drzewną:

- zatrudnienie wzrasta do 61 osób
- odpływ kapitału to 1,6 mln euro
- produkcja CO2 to ok. 32 tys. ton

Przyczyny spadku popularności biomasy drzewnej do celów grzewczych

- Totalny brak edukacji właściwego spalania drewna
- Nierzetelne, szkodliwe, nieprawdziwe informacje aktywistów antysmogowych z KAS i PAS, zniechęcające do budowy kominków i pieców. Tworzenie atmosfery potępiania nawet samego posiadania kominka czy pieca przez publikowanie fałszywych informacji.
- Blokada informacyjna w mediach, żądania sprostowań i przedstawiania rzetelnych informacji, stanowiska „specjalistów” od biomasy są niemożliwe do wyegzekwowania.
- Brak rządowej strategii ochrony własnej gospodarki: źródeł energii i potencjału produkcyjnego – beczynność ministerstw pogłębia chaos odnośnie bezpieczeństwa i ubóstwa energetycznego.
- Pozwolenia na budowę domów bez kominów dymowych, co gwarantuje kłopoty mieszkańców w razie kryzysu energetycznego.
- Podniesienie podatku VAT na drewno opałowe w 2020 r. z 8 do 23%
- Planowana olbrzymia sprzedaż drewna na eksport.
- Polski rząd nie reaguje na patologie w Programie Ochrony Powietrza

Przyczyny spadku popularności biomasy drzewnej

Dezinformacja i nierzetelne informacje aktywistów antysmogowych PAS, uwiarygodnione nazwiskami autorów, którzy natychmiast temu zaprzeczyli

Manipulacja badaniami, powoływanie się na przestarzałe badania z krajów, w których nie istnieje kultura spalania drewna. Pomijanie aktualnych wyników badań i realnych emisji z ogrzewaczy pomieszczeń.



Emisje z ogrzewania domów
– wsparcie, kontrola, edukacja



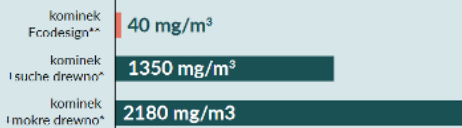
Kominki i kozy – wprowadzenie wymogów emisyjnych dla nowych urządzeń

Wciąż brak regulacji, które wprowadziłyby wymagania emisyjne dla tzw. ogrzewaczy pomieszczeń – kominków, kóz i pieców. W rezultacie, całkowicie legalnie, do polskich domów sprzedaje się w dalszym ciągu ok. 100 tysięcy tego typu urządzeń rocznie, bca jakikolwiek wymogów w zakresie np. ilości emitowanego pyłu. **Postulujemy wprowadzenie w tym obszarze regulacji emisyjnych wzorem kotłów na paliwa stałe.**

» **Całkowicie legalnie do polskich domów sprzedaje się w dalszym ciągu ok. 100 tysięcy kominków i kóz rocznie bez jakichkolwiek wymogów w zakresie np. ilości emitowanego pyłu.**



Emisja pyłów zawieszonych z kominków



* szacowana rzeczywista emisja/pył
** wymogi emisyjne dyrektywy Fcodesign

Źródło: Zrobienie bazy danych wskaźników emisji dla kalkulatora emisji spalniczości z urządzeń spalających na paliwa stałe, K. Kubicki, T. Kubicki, Zarząd 2015



Kominki. Czy spalanie drewna jest problemem?

Piotr Siergiej, Jakub Jędrak



Spalanie drewna w kominkach w Polsce i na świecie - wpływ na jakość powietrza i stan zdrowia. Regulacje prawne i polityka antysmogowa w wybranych krajach.

PODSUMOWANIE

- Nie deprecjonujemy innych źródeł uważanych za odnawialne, jeśli nie szkodzą środowisku. Jednak to sami mieszkańcy powinni mieć wybór ekologicznego źródła ciepła jakie im odpowiada, a nakazy i zakazy obracają się przeciwko urzędnikom i instytucjom je wprowadzającym.
- Obowiązkiem Państwa Polskiego jest stworzyć przyjazny klimat dla "zielonej energii" z drewna, gdyż najtańsza, najzdrowsza i najbardziej ekologiczna energia nie posiada pompo-, foto- i petrodolarów na własną promocję – dlatego pozostaje niezmiennie najtańsza.

Dziękuję za uwagę



Bibliografia

1. OBMV Gute Warme wachst nach (Dobre ciepło odrasta) odradza się
<https://www.youtube.com/watch?v=AJOJfi4ThJc&sns=em> warmeausholz.at
2. Strona Regiodom <http://regiodom.pl/portal/instalacje/ogrzewanie/zdjecie-pelet-nazywany-rowniez-pelletem-jest-nowoczesnym-ekologicznym-paliwem>
3. Jacob Londahl, Uniwersytet w Lund, Szwecja,
https://www.researchgate.net/publication/23138768_Deposition_of_Biomass_Combustion_Aerosol_Particles_in_the_Human_Respiratory_Tract
4. **Wpływ wybranych czynników środowiskowych na maksymalny przepływ nosowy wdechowy – część projektu ECAP (Epidemiologia Chorób Alergicznych w Polsce)**
[Edyta Krzych-Fałta 1](#) , [Konrad Furmańczyk 2](#) , [Barbara Piekarska 3](#) , [Adam Sybilski 4](#) , [Bożena HYPERSLINK](#)
["https://otolaryngologypl.com/resources/html/indexerSearch?search=394173&type=author"](https://otolaryngologypl.com/resources/html/indexerSearch?search=394173&type=author) [eSław Samoliński 1](#)
5. Jakub Jędrak i Piotr Siergiej (Polski Alarm Smogowy) „Kominki. Czy spalanie drewna jest problemem? Spalanie drewna w kominkach w Polsce i na świecie - wpływ na jakość powietrza i stan zdrowia. Regulacje prawne i polityka antysmogowa w wybranych krajach.”, Warszawa, luty 2019
<https://smoglab.pl/wp-content/uploads/2020/09/Kominki-opracowanie-FINAL-1.pdf>
6. *Tabela 3. Wskaźniki emisji na podstawie Centralnej Bazy Emisji opracowane przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami – Paliwa inne niż stałe. Opracowanie ATMOTERM S.A. na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego w ramach pracy pt. „Wykonanie analizy z zakresu ochrony powietrza oraz odnawialnych źródeł energii na potrzebę opracowania nowego Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego wraz z weryfikacją i aktualizacją narzędzi sprawozdawczości z realizacji programu”*
(umowa z dnia 4.11.2019)
7. Ulotka „Brunner made in Germany” - schematy urządzeń.