

Temat: Zapylenie powietrza w Polsce wiąże się ściśle ze spalaniem węgla kamiennego. Wskaż z miejsca Twego zamieszkania działania zmierzające do istotnej poprawy tego stanu.

Praca w ramach eliminacji etapu okręgowego XXXVI Olimpiady Ekologicznej
maj 2021

Uczestnik: Damian Iwaniuk
II Liceum Ogólnokształcące z DNJB w Hajnówce
Opiekun merytoryczny: Alina Plis

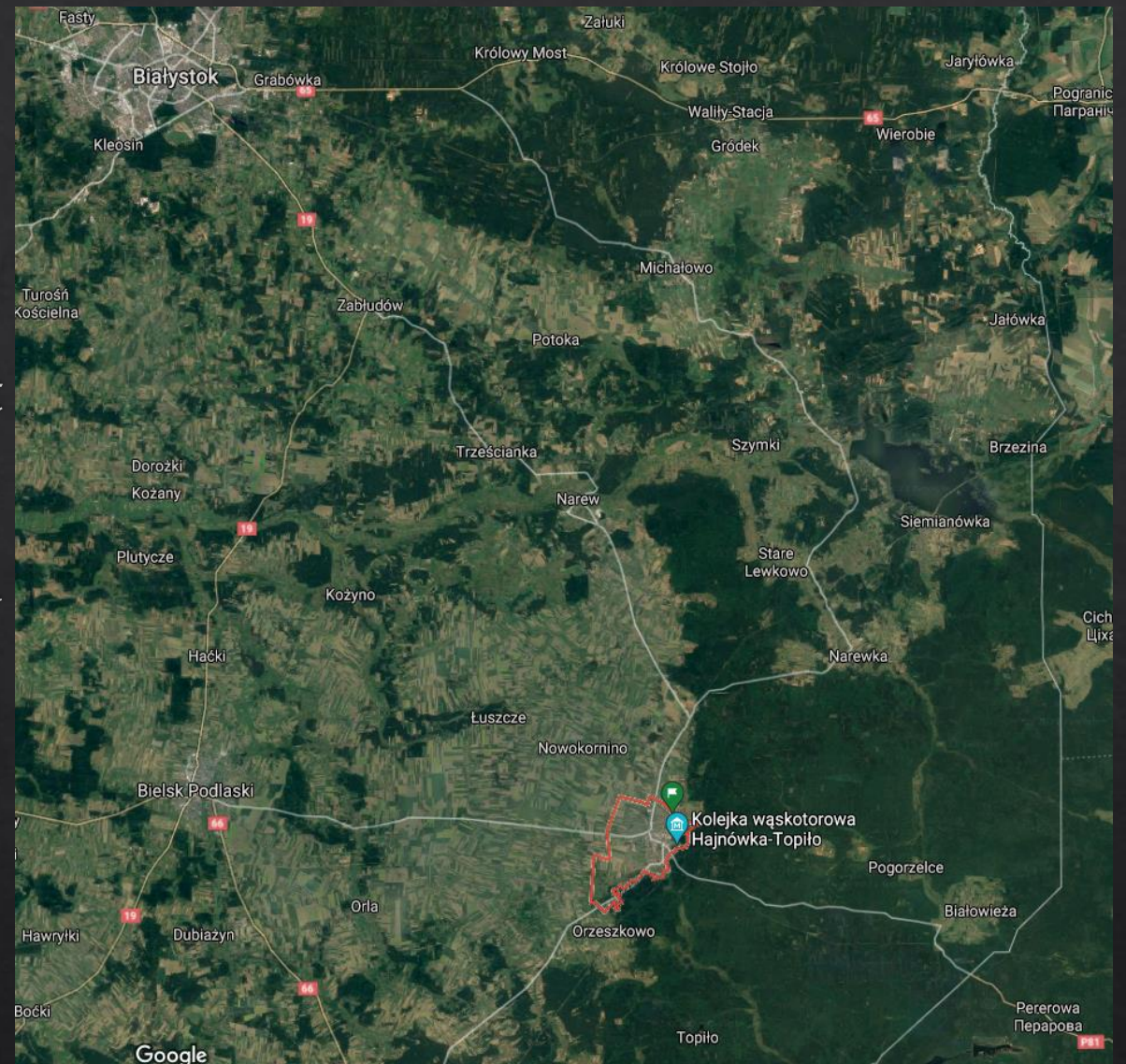
Temat szczegółowy : Zapylenie w Hajnówce spowodowane spalaniem węgla kamiennego i działania zmierzające do poprawy stanu powietrza .

Plan prezentacji,

1. Uwarunkowania położenia Hajnówki (s. 3-4)
2. Rodzaje pyłów zawieszonych (s. 5)
3. Wpływ pyłów na zdrowie człowieka (s. 6-8)
4. Wpływ pyłów na środowisko (s. 9)
5. Analiza problemu zapylenia powietrza w Hajnówce spowodowanego spalaniem węgla kamiennego (s. 10)
6. Diagnoza ankietowa sytuacji dotyczącej zapylenia powietrza w Hajnówce (s. 11-12)
7. Przyczyny zapylenia powietrza w Hajnówce w opinii mieszkańców (s.13-17)
8. Poziom wiedzy mieszkańców o programach związanych z OZE (s. 18)
9. Wdrożone działania ograniczające ilość uwalnianych pyłów i ich wymierne efekty (s. 19-25)
10. Ocena działań ograniczających ilość uwalnianych pyłów w opinii mieszkańców (s.26)
11. Promowane w mieście formy uzyskiwania energii cieplnej (s. 27-34)
12. Propozycje działań w kierunku poprawy stanu zapylenia powietrza w Hajnówce (s. 35-39)
13. Źródła wykorzystane w prezentacji. (s. 40)

Uwarunkowania położenia Hajnówki

Hajnówka to miasto zamieszkałe przez około 21 000 osób. Hajnówka położona jest na Nizinie Bielskiej, w południowo-wschodniej części województwa podlaskiego. Od strony zachodniej graniczy z Puszcą Białowieską, dzięki czemu nazywana jest "Bramą do Puszczy,,. W okolicach dominuje krajobraz rolniczy. W mieście funkcjonują zakłady produkcyjne jak Pronar, Forte oraz najbardziej zanieczyszczający powietrze zakład produkcji węgla aktywnych Grand-Activated.



Rys.1 Położenie Hajnówki na mapie, sugeruje czyste powietrze ...niestety jest to mylne uogólnienie.

<https://www.google.com/maps/place/Hajnówka/>

Hajnówka – Brama do Puszczy



Rys.2 Widok na Hajnówkę z drona.

<https://turystyka.wp.pl/puszcza-bialowieska-unikat-w-skali-europejskiej-6043966818452097g>



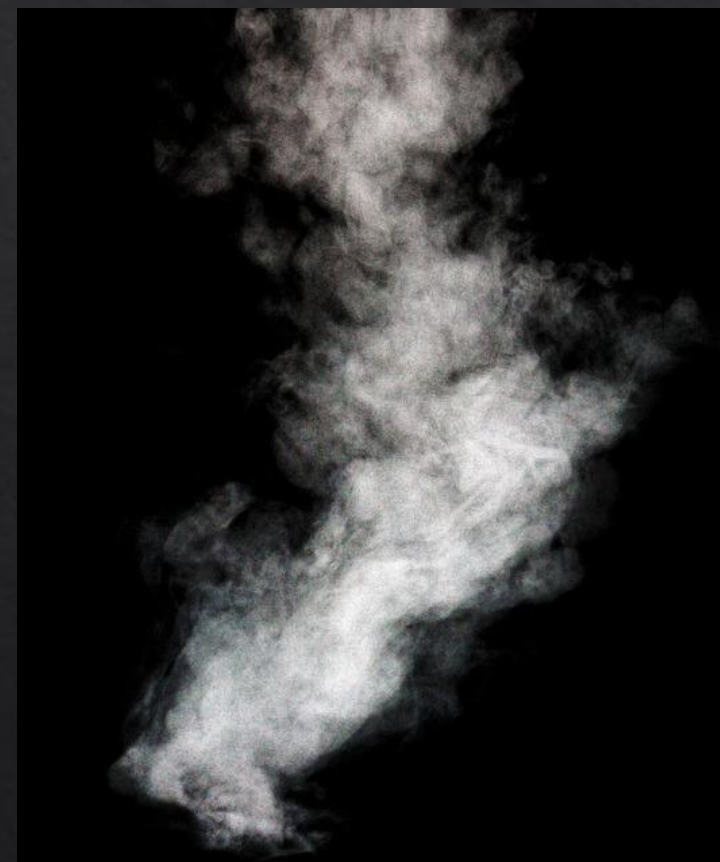
Rys.3 Wjazd do Hajnówki od strony Białowieży , droga przez Rezerwat Krajobrazowy Władysława Szafera.
Fotografia własna- maj 2021r.

Działania poprawiające czystość powietrza w mieście, które bezpośrednio graniczy z najcenniejszym obiektem przyrodniczym Polski i Europy powinny być priorytetem ...a jak jest faktycznie ...

Rodzaje pyłów zawieszonych w powietrzu

Pył definiuje się jako zbiór cząstek stałych, które wyrzucone do powietrza atmosferycznego pozostają w nim przez pewien czas. Ze względu na rozmiary cząstek wyróżnia się:

- Pył całkowity zawieszony (TSP)- zbiór wszystkich cząstek ciała stałego zawartych w powietrzu,
- Pył drobny (PM10)- zawiera cząstki o średnicy mniejszej niż $10\mu\text{m}$,
- Pył bardzo drobny (PM2,5)- zawiera cząstki o średnicy mniejszej niż $2,5\mu\text{m}$,
- Pył submikronowy (PM1)- zawiera cząstki o średnicy mniejszej niż $1\mu\text{m}$,
- Pył ultradrobny (PM0,1)- zawiera cząstki o średnicy mniejszej niż $0,1\mu\text{m}$.



Wpływ pyłów na zdrowie człowieka



Rys. 7 Porównanie frakcji pyłów do średnicy włosa pozwala uzmysłwić sobie ich rzeczywiste mikroskopijne rozmiary.

<https://micronairblue.com/pl/drobny-pyl>

Tabela 6.3. Liczby przedwczesnych zgonów w Polsce z powodu zanieczyszczeń powietrza według WHO. NCHS – niedokrwienna choroba serca, RP – rak płuca, POCHP – przewlekła obturacyjna choroba płuc, OCDO – ostre choroby dróg oddechowych (WHO, 2018)

NCHS	Udar	RP	POCHP	OCDO	Razem	Przedział ufności
16 482	3733	3059	2897	2995	29 165	(23 181–35 250)

Rys. 8 Kleczkowski P., 2020

Tabela 12.2. Klasyfikacja oddziaływania biologicznego pyłów ze względu na średnicę cząstek

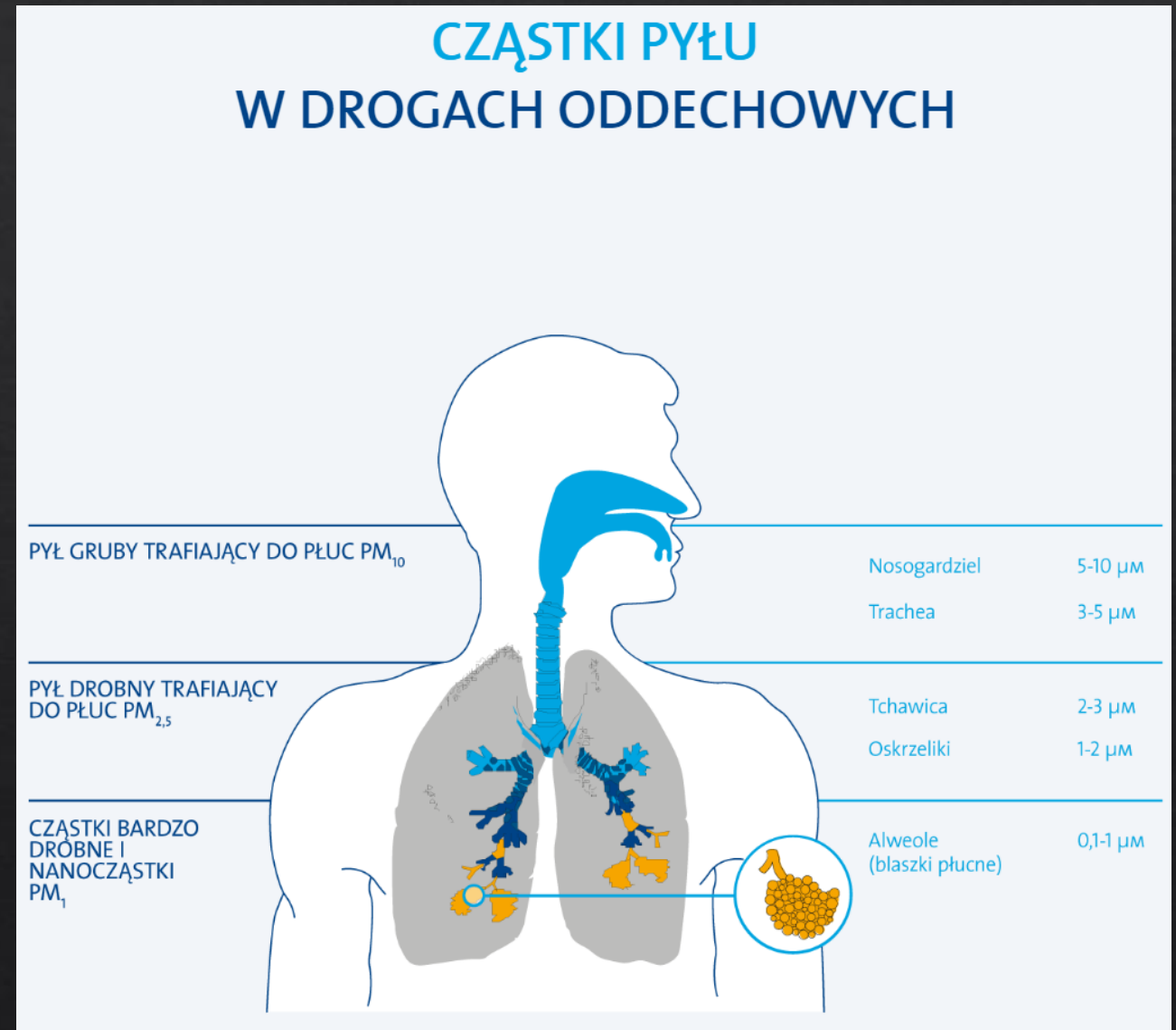
Średnica cząstek (μm)	Zdolność cząstek do przenikania i zatrzymywania się w płucach człowieka	Skutki zdrowotne
do 0,2 (ultrapyle)	Zdolne do przenikania i zatrzymywania się w płucach.	pylica (różne odmiany), rak dróg oddechowych
0,2–5,0	Z łatwością przenikają do płuc i często w nich występują.	zmiany chorobowe w płucach, rozedma płuc
5,0–10,0	Mogą przenikać do płuc, ale występują w nich rzadko.	przewlekłe obrzęki, kaszel, zapalenie płuc, astma
10,0–50,0	Zazwyczaj nie przenikają do płuc, zatrzymują się w górnych drogach oddechowych i oskrzelach, skąd są wydalone.	astma, uczulenia, zapalenie oskrzeli, kaszel
ponad 50,0	Nie przenikają do płuc, zatrzymują się w górnych drogach oddechowych i oskrzelach, skąd z łatwością są wydalone.	podrażnienia, uczulenia

Rys. 9 Buwała W., Szczęch K., 2013

Wpływ pyłów na zdrowie człowieka

Obecność pyłów w powietrzu wdychanym przez człowieka jest szkodliwa dla jego zdrowia. Pyły PM_{0,1} przenikają do układu krwionośnego poprzez który są roznoszone po całym organizmie.

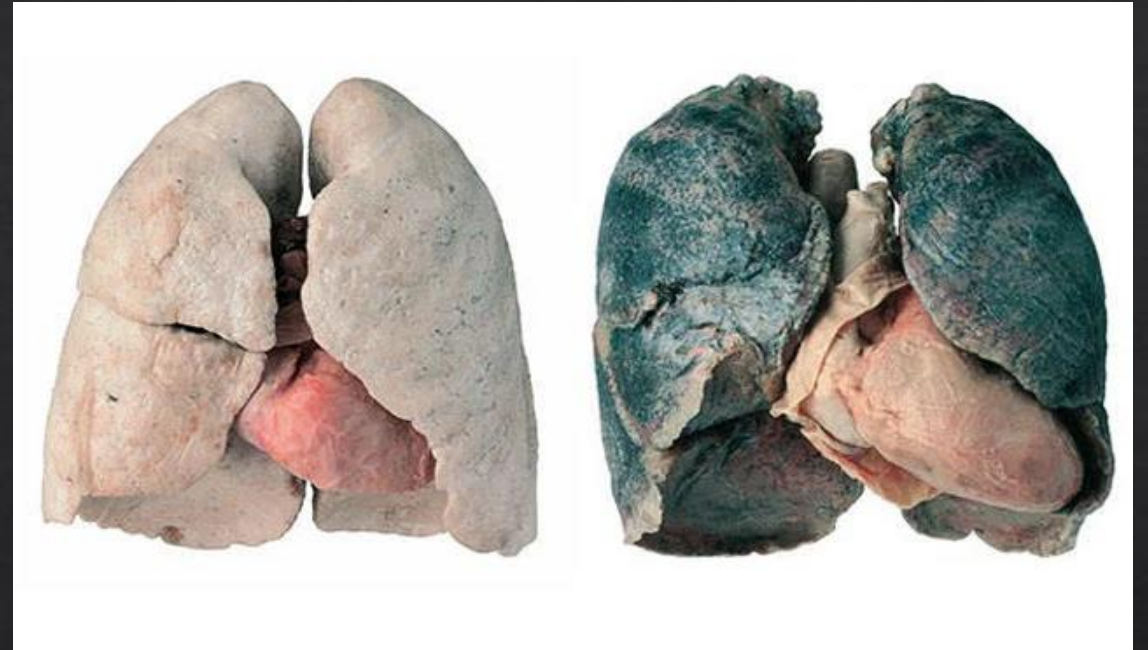
Do pyłów PM_{0,1} najintensywniej przylegają szkodliwe substancje takie jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) do których należy m.in. rakotwórczy benzo(a)piren.



Wpływ pyłów na zdrowie człowieka

Długotrwała ekspozycja na powietrze zanieczyszczone pyłami prowadzi do problemów zdrowotnych takich jak:

- Obturacyjna choroba płuc,
- Niewydolności płuc,
- Zapalenia oskrzeli,
- Nowotwory,
- Nadciśnienie tętnicze,
- Wylew,
- Miażdżyca
- Choroba niedokrwienna serca,
- Groźne zmiany w rozwoju dzieci w okresie prenatalnym.



Rys. 6 Po lewej płuca osoby oddychającej czystym powietrzem, po prawej- narażonej na smog.
starspolska.wordpress.com

Wpływ pyłów na środowisko

Pyły osiadające na liściach roślin przede wszystkim znacząco spowalniają proces fotosyntezy, utrudniają wymianę gazową przez aparaty szparkowe a w konsekwencji prowadzą do obniżenia przyrostu, podatności na choroby i spadku tolerancji na zmiany czynników środowiska.

Podczas spalania węgla emitowane są także duże ilości tlenków siarki i azotu, które wyrządzają znaczne szkody szczególnie w lasach iglastych.

Drzewostan Puszczy Białowieskiej jest narażony na działanie pyłowych zanieczyszczeń powietrza.

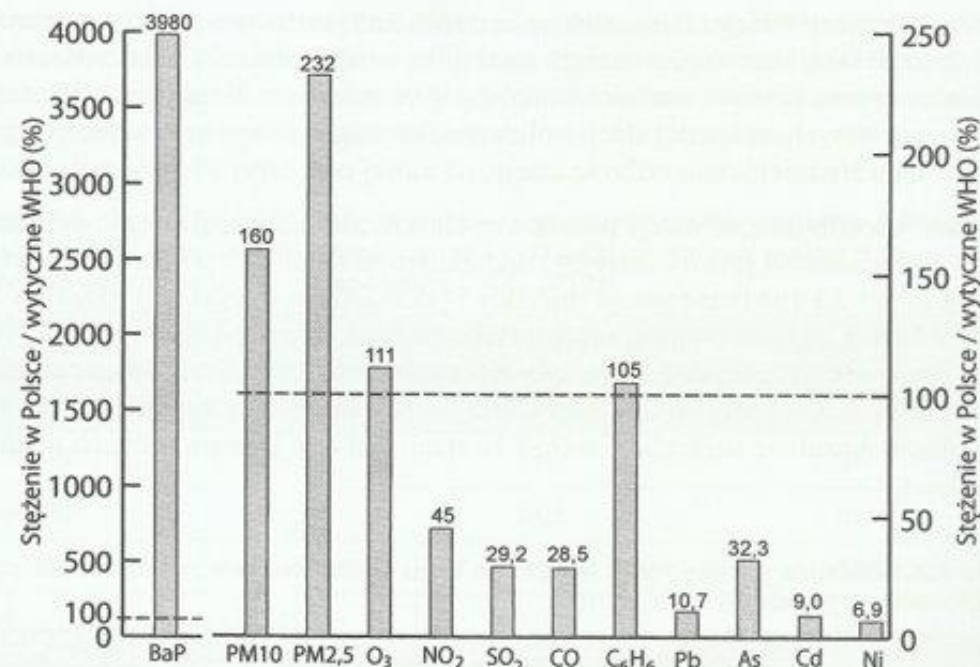


Rys. 10 Gradacja kornika drukarza w Puszczy Białowieskiej- zanieczyszczenie powietrza mogło się do niej przyczynić.
<http://www.lasy.gov.pl/pl/informacje/aktualnosci/puszcza-bialowieska>

Zapylenie powietrza a spalanie węgla kamiennego

Podczas spalania takich paliw jak drewno opałowe, biomasa a w szczególności węgiel kamienny powstaje pył, który ma negatywny wpływ na zdrowie i środowisko.

Mimo rozwoju technologii produkcji ciepła oraz szerokiej dostępności projektów mających na celu wymianę źródeł ciepła na bardziej sprzyjające środowisku, w Polsce z powodu spalania węgla kamiennego wciąż jesteśmy świadkami kilkunastokrotnego przekraczania norm zanieczyszczeń powietrza.



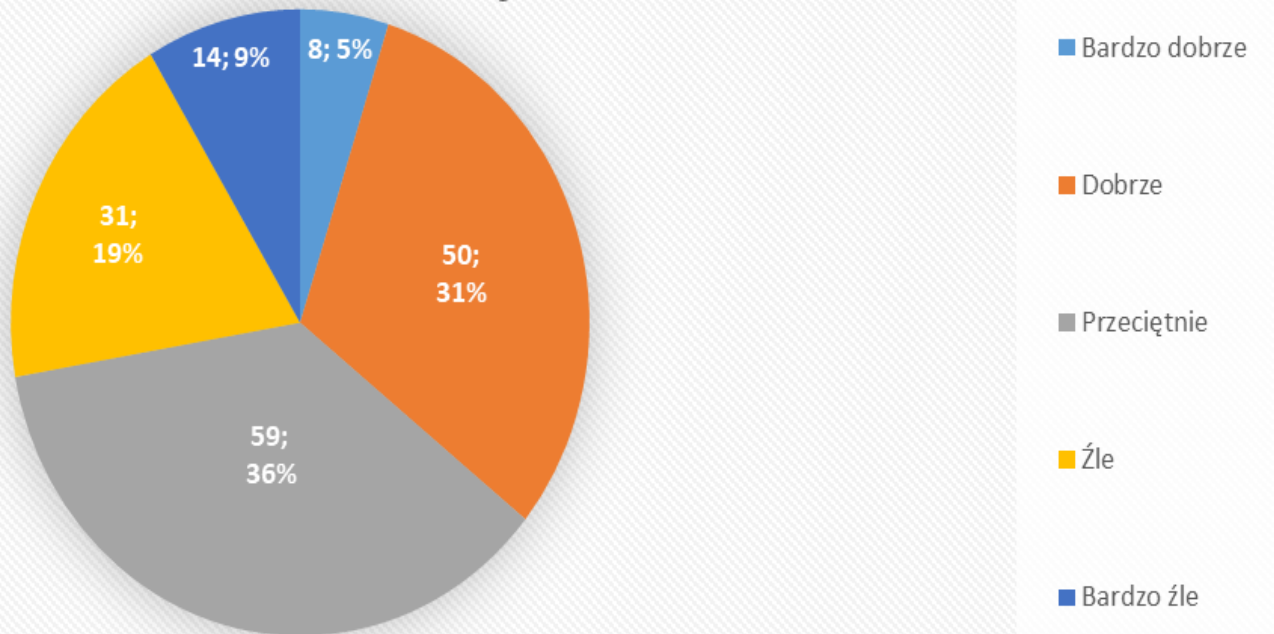
Rys. 7.1. Średnie stężenia ze wszystkich stacji z kompletnymi pomiarami w Polsce (lewa kolumna tabeli 7.1.) w porównaniu z wytycznymi WHO. W przypadku ozonu i CO są to miary najwyższych wartości ośmiogodzinnych (na podstawie: GIOŚ, 2019a)

Poniżej znajduje się „czarna lista” normowanych zanieczyszczeń powietrza, które średnio w skali całego kraju przekraczają wytyczne WHO:

- benzo(a)piren,
- pył PM2,5,
- pył PM10,
- ozon,
- benzen.

Diagnoza sytuacji dotyczącej zapylenia powietrza w Hajnówce

1. Jak ocenia Pan/i czystość powietrza w Hajnówce obecnie?



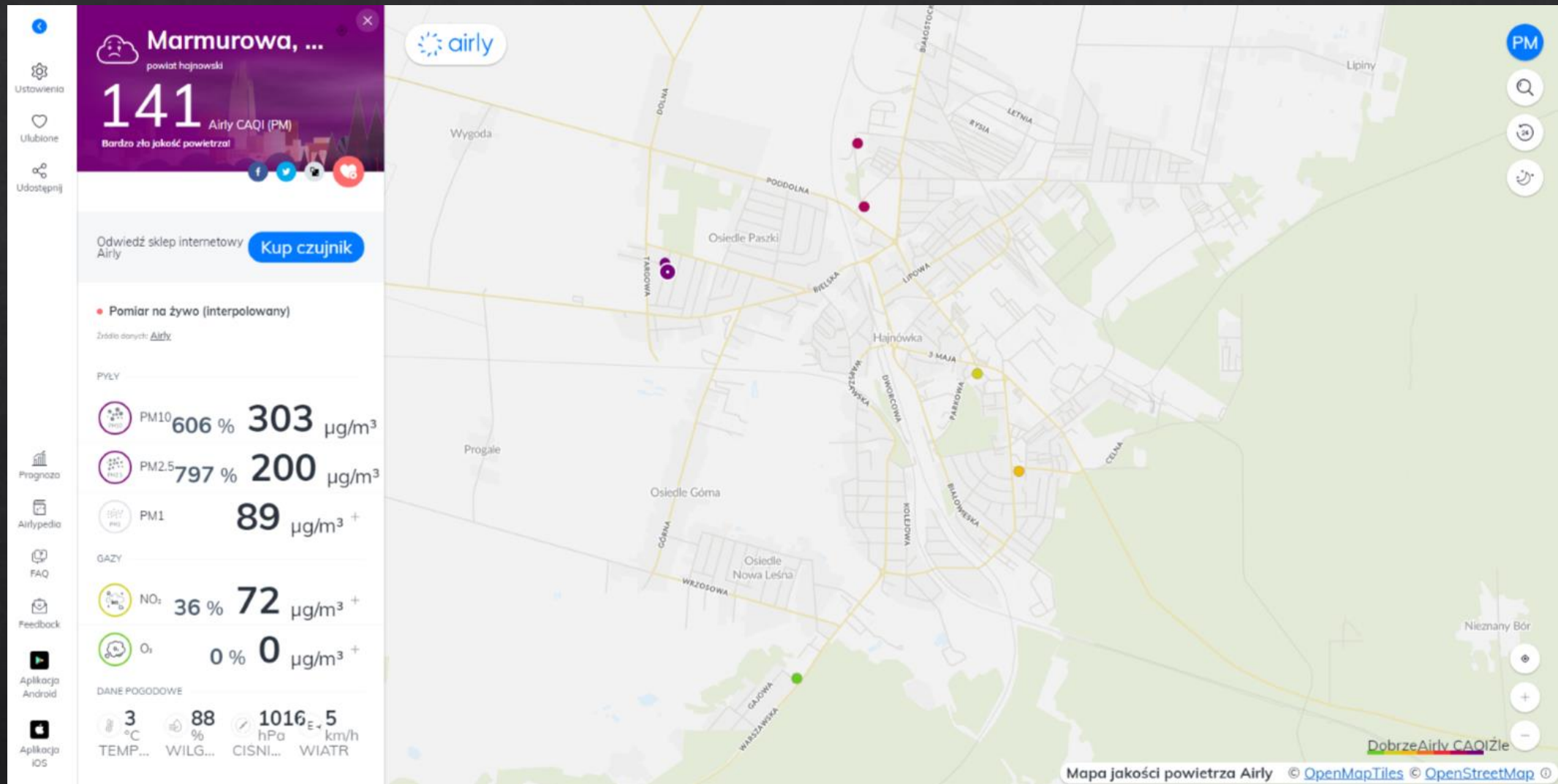
Rys. 12 Wykres przedstawiający wyniki ankiety.

W ankiecie przeprowadzonej w dniach 29.04- 03.05.2021 r. za pomocą platformy Microsoft Forms wśród mieszkańców Hajnówki wzięło udział 162 osoby.

Duża ilość odpowiedzi udzielnych w tak krótkim czasie wskazuje na zainteresowanie mieszkańców problemem czystości powietrza i dobrze świadczy o ich świadomości ekologicznej.

Aż 64% ankietowanych ocenia negatywnie czystość powietrza w Hajnówce.

Wniosek: W ocenie mieszkańców w Hajnówce występuje istotny problem zapylenia powietrza.



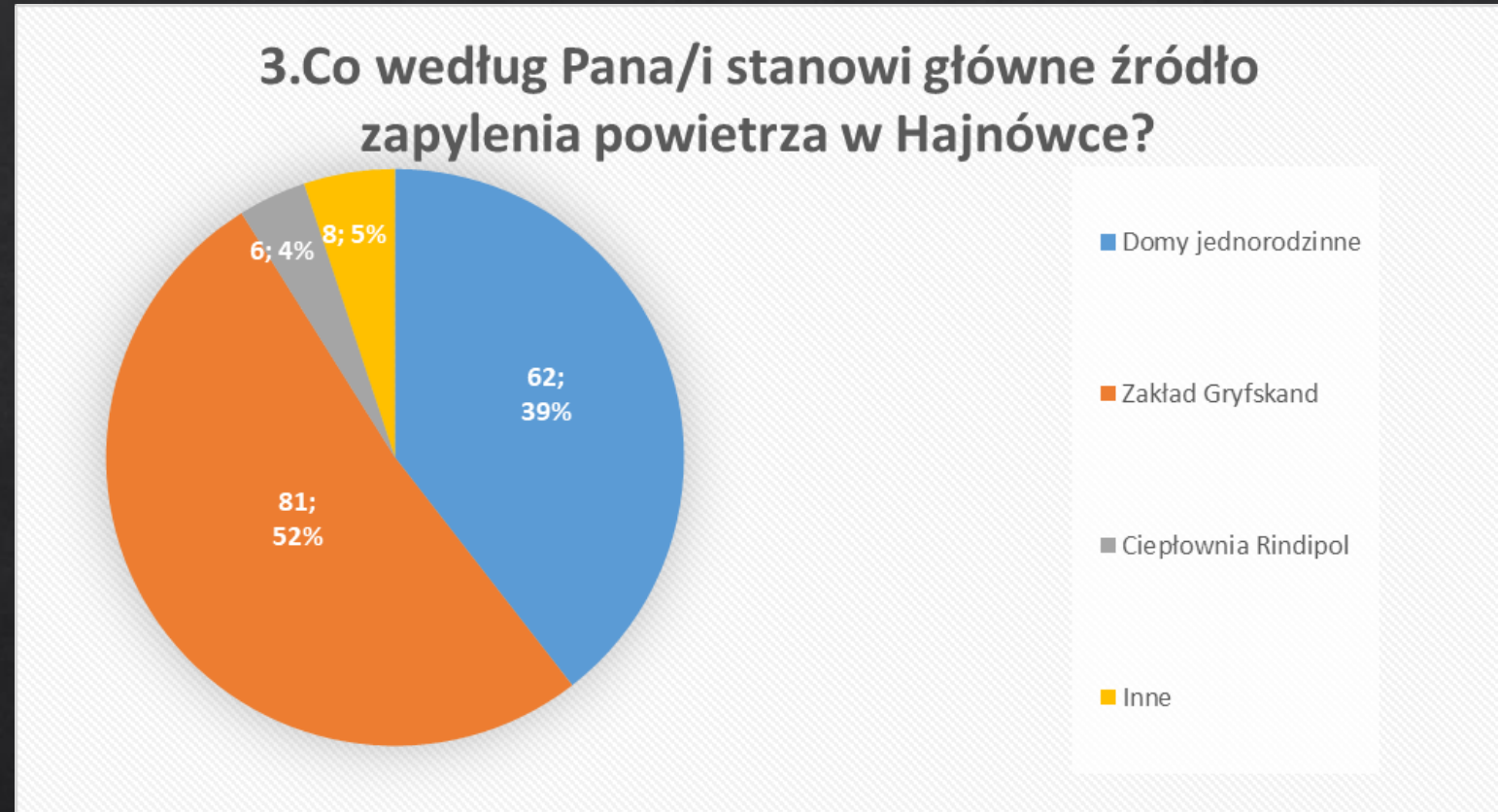
Rys. 13 Zrzut ekranu ze strony airly.org przedstawiający jakość powietrza 27.04.2021r. o godzinie 23.

Uwaga-Norma stężenia pyłów PM2,5 została przekroczone **8-krotnie**. Temperatura wynosiła 3°C- jakie więc były stężenia zanieczyszczeń gdy osiągała -20°C ?

Przyczyny zapylenia powietrza w Hajnówce w opinii mieszkańców.

Ponad połowa ankietowanych za głównego sprawcę zanieczyszczenia powietrza w Hajnówce wskazuje zakład Grand-Activated (dawny Gryfskand) produkujący węgle aktywne.

Mieszkańcy okolic zakładu mówią o tak złym stanie powietrza w niektóre dni że nie mogą swobodnie oddychać- potwierdza to szczególnie widoczny pył osiadły na oknach i elewacjach budynków.



Rys.14 Wykres przedstawiający wyniki ankiety.

Wniosek: W opinii mieszkańców głównymi źródłami zapylenia powietrza w Hajnówce jest zakład Grand-Activated oraz domy jednorodzinne.

Wniosek z ankiet- Grand-Activated, głównym emitorem pyłów w Hajnówce.



Rys. 15 Zakład Grand-Activated od ul. Białostockiej.
Fotografia własna- maj 2021r.

Zakład nie wygląda na taki, który może szczycić się „zieloną produkcją” i taki symbol na stronie zakładu to znak bezsilności mieszkańców

Produktem strategicznym zakładu Grand-Activated jest węgiel aktywny dla potrzeb przemysłu farmaceutycznego, oczyszczalni ścieków, uzdatniania wody oraz wojska.

Jest to jeden z kilku zakładów w Europie wytwarzający węgiel aktywny tak wysokiej jakości- szkoda że produkt uboczny czyli emisja pyłów do środowiska nie jest również na europejskim poziomie i od lat nas truje .

Działania władz miasta i powiatu wymusiły modernizację zakładu przeprowadzanych jeszcze przez firmę Gryfskand w latach 2017-2019.



Charcoal is wood - wood is bio energy

Green production - Since wood is a renewable source of energy and FSC® wood is Gryfskand's primary source of energy, the production of charcoal in Gryfskand is green.

Grand-Activated jednym z głównych emitorem pyłów w Hajnówce



Rys. 16 Widok na zakład Grand-activated od ulicy Poddolnej. Fotografia własna- kwiecień 2021r.

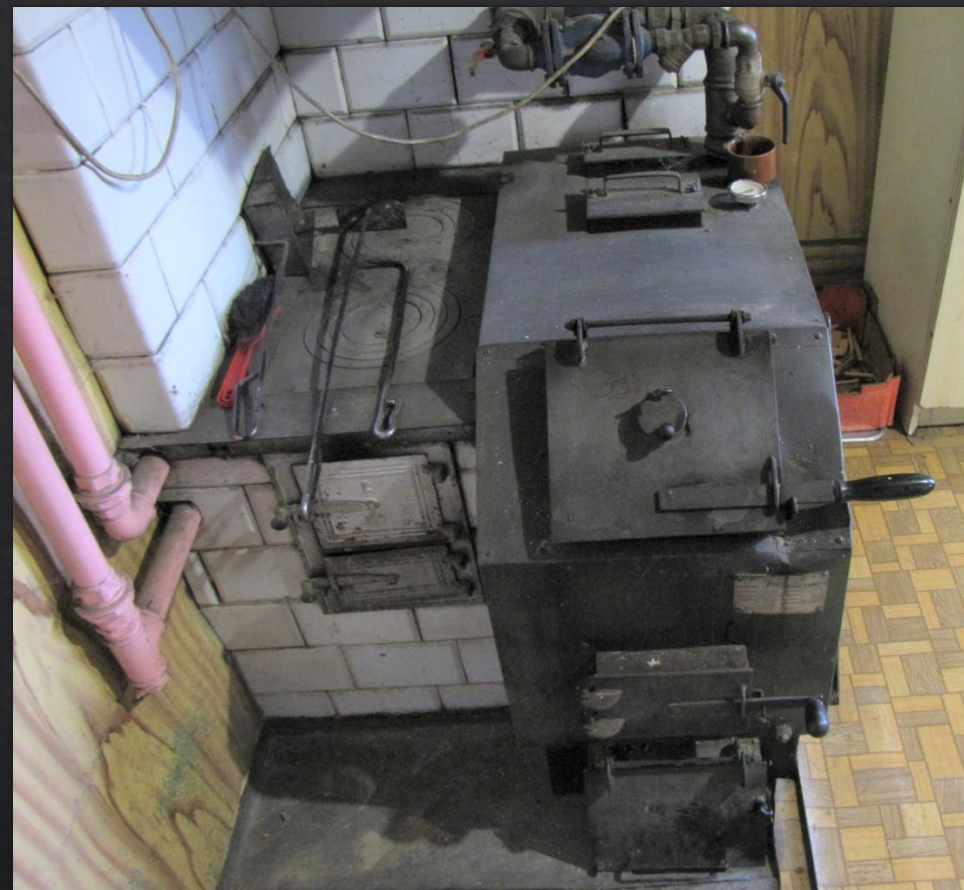


Rys. 17 Ogrodzenie zabrudzone pyłami- znajduje się ono idealnie naprzeciwko fabryki. Fotografia własna- maj 2021r.

Kotły ogrzewające hajnowskie domy- dominują „śmieciuchy”

Niestety typ kotła o górnym spalaniu jak na fotografii obok wciąż jest w moim mieście częstym widokiem. Gmina Miejska Hajnówka nie posiada szczegółowych danych o ilości pieców typu „śmieciuch” w którym można spalać prawie wszystko. To stanowi główny powód braku wymiany.

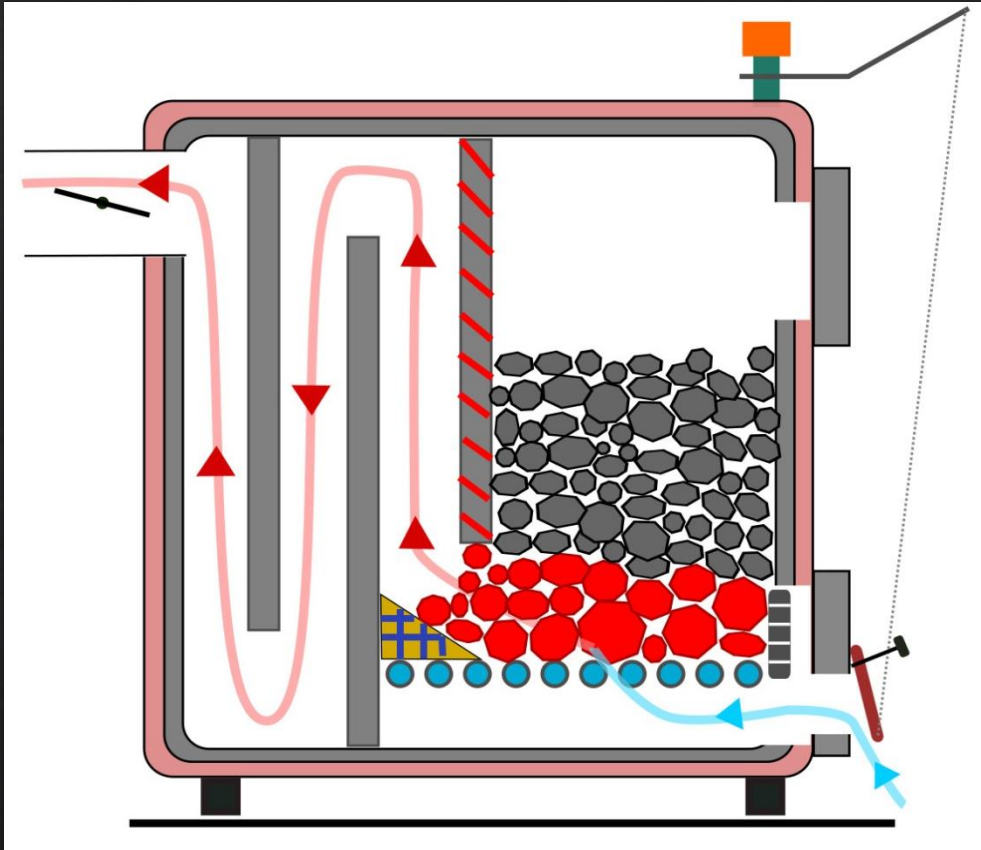
Piece o spalaniu górnym są bardzo mało wydajne, a także emitują dużo więcej pyłów w porównaniu z piecami o spalaniu dolnym- spowodowane jest to mniejszą temperaturą panującą we wnętrzu kotła.



Rys. 18 Kocioł w jednym z domów przy ul. Górnej- fotografia własna kwiecień 2021r.

W Polsce spalanie 1 kg węgla w piecach przydomowych powoduje emisję od 37 do 283g pyłu (całkowity pył zawieszony) oraz od 4 do 39g dwutlenku siarki (SO₂) !

Kotły w hajnowskich domach- wymiana na kotły dolnego spalania.



Rys. 19 Budowa kotła o dolnym spalaniu
<https://czysteogrzewanie.pl/jak-palic-w-piecu/jak-palic-w-kotle-dolnego-spalania/>

Kocioł dolnego spalania to taki, w którym jedyny wylot spalin z komory zasypowej znajduje się na dole, przy samym ruszcie. Dzięki elementom zakreskowanym na czerwono i niebiesko spaliny nagrzewają się do temperatury nawet 1200°C i ulegają dopaleniu.

W kotle górnego spalania spaliny swobodnie wydostają do komina nie osiągając temperatury pozwalającej na wypalenie cząstek zawartych w spalinach. Wynika z tego, że kotły spalania dolnego są dużo bardziej przyjazne środowisku niż kotły spalania górnego- te pierwsze spalają też nawet o 50% mniej paliwa, są też więc bardziej przyjazne dla domowego budżetu.

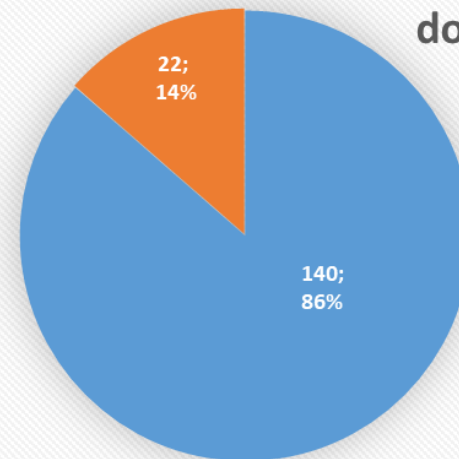
Działanie- W Hajnówce w ciągu ostatnich 3 lat wymieniono 65 kotłów o górnym spalaniu na kotły dolnego spalania.

Poziom wiedzy mieszkańców o programach związanych z OZE

Wnioski:

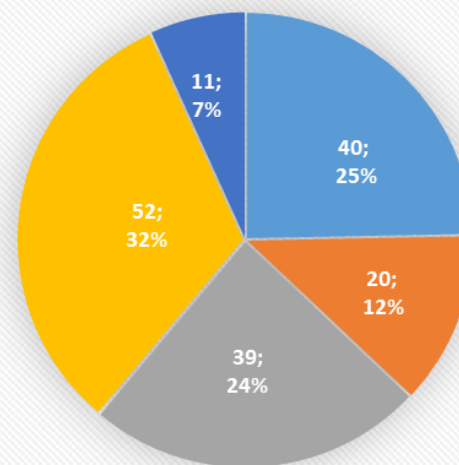
- Mieszkańcy wiedzą o możliwości uzyskania dofinansowania na montaż instalacji OZE.
- Mieszkańcy są dobrze nastawieni do programów montażu instalacji OZE- 32% respondentów ma zamiar z nich skorzystać, a 12% już z nich skorzystało.
- Aż 25% ankietowanych nie spełnia wymogów programów- Programy OZE nie są one dostępne dla wszystkich.

5. Czy wie Pan/i o możliwości uzyskania dofinansowania na modernizację urządzeń grzewczych w programie "Czyste powietrze" lub dofinansowania na montaż paneli fotowoltaicznych?



■ Tak ■ Nie

6. Czy ma Pan/i zamiar skorzystania z dofinansowań z programu "Czyste powietrze" lub na montaż instalacji fotowoltaicznych?



■ Nie
■ Nie, ponieważ już skorzystałem
■ Nie, nie spełniam wymagań
■ Tak
■ Inne

Rys. 20, 21 Wykresy przedstawiające wyniki ankiety

Działania ograniczające ilość uwalnianych pyłów- projekty

- W Gminie Miejskiej Hajnówka w latach 2018-19 realizowany był program „Poprawa efektywności energetycznej i ograniczenie niskiej emisji na terenie miasta Hajnówka” w ramach którego w domach jednorodzinnych wymieniono 37 kotłów zasilanych węglem na 36 spalających pellet i 1 na gaz.
- W latach 2016-20 na montaż instalacji kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych w Hajnówce i Gminie Miejskiej Hajnówka przeznaczono kwotę 790 000 złotych.
- W latach 2016-2020 realizowane były także 4 projekty montażu instalacji fotowoltaicznych i solarnych na budynkach samorządowych np. w ZS nr.3 w Hajnówce.



Działania ograniczające ilość uwalnianych pyłów

- ZREALIZOWANE:

- Przeprowadzono termomodernizację budynku Zespołu Szkół z DNJB w Hajnówce za kwotę 864 926 złotych. 1
- Przeprowadzono termomodernizację budynków Zespołu Szkół Zawodowych w Hajnówce za kwotę 1 065 610 złotych.
- Przeprowadzono też termomodernizację Zespołu Szkół nr. 2 w Hajnówce, domów komunalnych przy ul. Białowieskiej i ul. Józefa Piłsudskiego.

- AKTUALNE:

- ❖ Do 31 maja 2021 można złożyć wniosek o udział w kolejnej edycji miejskiego projektu „Produkcja zielonej energii w mieście Hajnówka na bazie indywidualnych instalacji fotowoltaicznych”, Obecnie złożono 78 wniosków wstępnych.



Rys. 23 Budynek II LO z DNJB w Hajnówce po termomodernizacji. Fotografia własna- maj 2021r.

Działania ograniczające ilość uwalnianych pyłów- modernizacje

W ciepłowni Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Hajnówce przy ulicy Małej w latach 2016-2018 wymieniono stare odpylacze na nowoczesne, o dużej wydajności . W tym roku planowane są kolejne modernizacje instalacji odpylających.



Rys. 24 Odpylacze z serii NGK w ciepłowni PEC. Fotografia własna kwiecień 2021r.

Działania ograniczające ilość uwalnianych pyłów – efekt modernizacji



Rys. 25 Drobnny pył uzyskany z odpylaczy w czasie około doby ich pracy. Fotografia własna- kwiecień 2021r.



Rys. 26 Szczegóły budowy odpylacza. Fotografia własna- kwiecień 2021r.

Wymiana odpylaczy w PEC Hajnówka obniżyła emisję pyłów o 90% !

Działania ograniczające ilość uwalnianych pyłów- stworzenie CEO

Centrum Energii Odnawialnej

CELE PROJEKTU

1. Utworzenie niezależnego centrum doradztwa z zakresu odnawialnych źródeł energii dla samorządów lokalnych, instytucji, firm i osób prywatnych.
2. Koordynacja systemem zarządzania energią w gminach Powiatu Hajnowskiego i Powiatu Białostockiego.
3. Organizacja spotkań z ekspertami dla osób zainteresowanych wdrożeniem instalacji fotowoltaicznych, instalacji solarnych, pomp ciepła oraz termomodernizacji budynków.
4. Edukacja społeczeństwa lokalnego na temat korzyści wdrożenia odnawialnych źródeł energii dla budżetu gmin/gospodarstwa domowego i środowiska przyrodniczego.
5. Wsparcie rozwoju energii odnawialnej i efektywności energetycznej w gminach Powiatu Hajnowskiego i Powiatu Białostockiego.
6. Korzystanie z doświadczeń partnera niemieckiego w zakresie stosowanych rozwiązań energetycznych, działalności agencji energetycznych i tworzenia gmin bioenergetycznych.

Pod koniec 2019 roku w Hajnówce powołano Powiatowe Centrum Energii Odnawialnej.

Pracownicy CEO pomagają mieszkańcom w wypełnianiu wniosków o dofinansowanie z projektów dotyczących OZE.

Można też zasięgnąć porad dotyczących energii odnawialnej oraz zapoznać się z aktualną ofertą firm działających w branży OZE.

Dotychczas skonsultowano około 1230 osób.

Działania popularyzujące odnawialne źródła energii – CEO.

Jak wynika z konsultacji z pracownikami CEO- mieszkańcy Hajnówki są bardzo zainteresowani wprowadzaniem zmian OZE. Podczas wszystkich z moich wizyt w biurze musiałem czekać w kolejce, a nastawienie ludzi było naprawdę pozytywne. Tylko w tym roku Centrum pomogło w złożeniu 23 wniosków o dofinansowania.

RPO WP	MÓJ PRĄD
Mój prąd	
Czyste powietrze	Cel dofinansowania Instalacje fotowoltaiczne na potrzeby własne.
Kangur	Kto może składać wnioski? Osoby fizyczne wytwarzające energię elektryczną na własne potrzeby, które mają zawartą umowę kompleksową regulującą kwestie związane z wprowadzeniem do sieci energii elektrycznej wytworzonej w mikroinstalacji.
Zielony samochód	Poziom dofinansowania: dotacja do 50% kosztów kwalifikowanych mikroinstalacji, nie więcej niż 5000 zł na jedno przedsięwzięcie.
eVAN	Dotacja jest zwolniona z podatku PIT.
Kolibier	Koszty inwestycji, które nie zostały pokryte wsparciem można odliczyć od podatku (ulga termomodernizacyjna).
Ulga termomodernizacyjna	Rodzaj dofinansowania: Dotacja na zasadzie refundacji poniesionych wydatków do kwoty 5000 zł
Energia Plus	
Ciepłownictwo powiatowe	

Rys. 28 Przykłady źródeł finansowania z których można skorzystać przy pomocy CEO.



Rys.29 Pracownicy CEO podczas pracy. Zgoda na udostępnienie wizerunków została wyrażona. Fotografia własna- maj 2021r.

Działania popularyzujące odnawialne źródła energii – CEO

Zapraszamy mieszkańców Powiatu Hajnowskiego i Białostockiego po bezpłatne doradztwo do pracowników Centrum Energii Odnawialnej.

Dane kontaktowe:

Centrum Energii Odnawialnej

Powiat Hajnowski

Adres:
ul. 3 Maja 25a
17-200 Hajnówka
(teren Zespołu Szkół Zawodowych w Hajnówce, w głębi podwórza)

Telefon: +48 85 682 21 69

E-Mail:
Dariusz Link – ekspert ds. energii odnawialnych,
dlink@powiat.hajnówka.pl
Lucyna Lewczuk – koordynator projektu,
lucyna.lewczuk@powiat.hajnówka.pl

Powiat Białostocki

Adres:
Stowarzyszenie Białostockiego Obszaru Funkcjonalnego
ul. Mickiewicza 74 lok.6
15 - 232 Białystok

Telefon: +48 85 661 15 38, kom. 508 312 269

E-Mail:
Helena Rusak – ekspert ds. energii odnawialnych,
h.rusak@bof.org.pl
Marcin Sulkowski – ekspert ds. energii odnawialnych,
m.sulkowski@bof.org.pl
Katarzyna Poskrobko – koordynator projektu,
k.poskrobko@bof.org.pl



Firmy instalacyjne

Fotowoltaika

Pompy ciepła

Centrum Energii Odnawialnej przedstawia wykonawców instalacji fotowoltaicznych i pomp ciepła współpracujących z Centrum.

Lista jest na bieżąco aktualizowana na stronie www.centrumenergii.com

Supported by:
Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety
European Climate Initiative ECI
BIAŁOSTOCKI OBSZAR FUNKcjONALNY
ENERGIEVISION FRANKENLAND e.V.

based on a decision of the German Bundestag

JAK ZBUDOWAĆ ENERGOOSZCZĘDNY DOM Z ODNAWIALNYM ŹRÓDŁEM ENERGII

Cel budowy energooszczędnego domu
jak najniższe koszty energii, a tym samym eksploatacji budynku w całym okresie jego użytkowania (co najmniej przez kilkadziesiąt lat).

- 1 Zastosuj materiały budowlane o odpowiedniej termolocalności do zaizolowania: fundamentów, ścian, stropów oraz dachu. Zastosuj materiały, które nie są podatne na wilgoć.
- 2 Zadbaj o to, by przegrody zewnętrzne miały przenikalność cieplną nie większą niż 0,2 W/m²K (im niższy współczynnik, tym niższa przenikalność).
- 3 Zastosuj stolarkę okienną o parametrach poniżej 0,8 W/m²K (współczynnik dotyczy całego okna: ram wraz z szybami). Podobnie jak w przypadku ścian: im niższy współczynnik, tym lepsza izolacja. Aktualne wymagania techniczne mówią o maksymalnym współczynniku 0,9 W/m²K.
- 4 Na etapie wznoszenia budynku, montażu okien i drzwi sprawdzaj, czy nie powstają „mostki termiczne” i zastosowano technologię tzw. „ciepłego montażu” stolarki okiennej. Wykorzystaj np. kamerę termowizyjną – niedużym kosztem możesz wykryć błędy w konstrukcji budynku oraz montażu stolarki okiennej i drzwi. Dzięki temu jeszcze na etapie budowy możesz naprawić błędy, a tym samym ograniczyć straty ciepła przez cały okres eksploatacji budynku.
- 5 Zastosuj prostą bryłę budynku. Do doświetlenia poddasza użytkowego wykorzystaj okna dachowe. Nie buduj lukarni zaburzających prostą bryłę budynku i przyczyniających się do zwiększenia strat ciepła.
- 6 Zadbaj, by kąt nachylenia dachu wynosił pomiędzy 30 a 40°. Jest to na najbardziej korzystne ze względu na koszty zainstalowania nadachowej instalacji fotowoltaicznej oraz zmaksymalizowanie ilości wytwarzanej przez nią energii elektrycznej.
- 7 Jeśli to możliwe usytuuj budynek tak, by jedna połać dachu skierowana była na południe. Są to optymalne warunki pracy instalacji fotowoltaicznej. Zapewnij około 20 m² dachu bez okien oraz elementów zacienających.
- 8 Zadbaj, by kominy oraz anteny lub inne elementy na dachu znajdowały się od strony północnej, co zapobiegnie zacienianiu paneli fotowoltaicznych zamontowanych po stronie południowej.
- 9 Pomieszczenia najczęściej wykorzystywane (pokój dzienny, gabinet, sypialnia) zaprojektuj od strony południowej. Od strony północnej usytuuj garderoby, łazienki, pomieszczenia gospodarcze, garaż, pralnię itp. Pozwoli to na maksymalne wykorzystanie energii słonecznej do oświetlenia i nagrzewania pomieszczeń.
- 10 Nie stosuj okapów i zasadek zacienających okna, gdyż będzie to ograniczać dopływ światła słonecznego.



WIECEJ INFORMACJI

Stowarzyszenie Białostockiego Obszaru Funkcjonalnego
ul. Mickiewicza 74 lok. 6, 15-232 Białystok
tel. 85 661 15 38, e-mail: biuro@bof.org.pl
h.rusak@bof.org.pl
m.sulkowski@bof.org.pl
k.poskrobko@bof.org.pl
www.centrumenergii.com

Centrum Energii Odnawialnej
ul. 3 Maja 25a, 17-200 Hajnówka
tel. 85 682 21 69
dlink@powiat.hajnówka.pl
lucyna.lewczuk@powiat.hajnówka.pl
www.centrumenergii.com

- 11 Zastosuj rolety lub okienne, które będą chronić przed wiatrem i ubytkami ciepła w okresie chłodu oraz przed nadmiernym nasłonecznieniem latem (jeśli okaże się to potrzebne). Będą one zarazem dodatkowym zabezpieczeniem antywłamaniowym.
- 12 Jeśli potrzebujesz dużej powierzchni domu, zbuduj go z poddaszem użytkowym lub jako budynek piętrowy. Im bardziej zwarta konstrukcja budynku, tym stosunek ścian zewnętrznych do powierzchni użytkowej obiektu się zmniejsza, więc ilość ciepła „uciekająca” do otoczenia maleje.
- 13 Zastosuj system wentylacji mechanicznej z rekuperatorem (odzysk ciepła na poziomie co najmniej 90%). Decyzja o zastosowaniu takiej wentylacji na etapie projektowania budynku pozwoli odpowiednio dostosować projekt, np.: nie projektować kominów do instalacji grawitacyjnej, zaprojektować trasy prowadzenia instalacji wentylacyjnej, ustalić miejsce ustawienia rekuperatora, wykonać przepusty przez strop na etapie budowy (by później nie kuć i nie wiercić otworów), zapobiec kolizjom z innymi instalacjami.
- 14 Źródło ciepła usytuuj w miarę możliwości w środkowej części budynku tak, aby droga do odbiorników była jak najkrótsza. Dotyczy to np. punktów poboru ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) w kuchni i łazienkach oraz grzejników w instalacji centralnego ogrzewania (c.o.). Ograniczysz tym samym straty ciepła w rurach doprowadzających, szczególnie w odniesieniu do ciepłej wody użytkowej. Zaoszczędzisz również energię elektryczną niezbędną do zasilania pomp obiegowych w instalacjach c.o. oraz c.w.u.
- 15 Zastosuj urządzenia inteligentnego sterowania ogrzewaniem i innymi elementami budynku, np. roletami zewnętrznymi. Pozwoli to zachować komfort cieplny przy jak najniższym zużyciu energii.
- 16 Zaplanuj sposób doprowadzenia przewodów elektrycznych do instalacji fotowoltaicznej już na etapie projektowania i budowy budynku. Możesz przygotować kanały lub rury instalacyjne umożliwiające doprowadzenie przewodów łączących główną rozdzielnicę elektryczną z instalacją fotowoltaiczną. Nawet jeśli dzisiaj nie planujesz montażu fotowoltaiki na swoim dachu, rosnące ceny energii elektrycznej mogą w najbliższych latach zwrócić plany w tym zakresie.
- 17 Do ogrzewania budynku rozważ zastosowanie pomp ciepła lub ogrzewania hybrydowego (pompy ciepła wspomaganej źródłem konwencjonalnym, np. gazowym lub biomasowym).
- 18 Od strony północnej osłoń budynek roślinnością chroniącą przed podmuchami wiatru.



Supported by:
Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety
European Climate Initiative ECI
BIAŁOSTOCKI OBSZAR FUNKcjONALNY
ENERGIEVISION FRANKENLAND e.V.

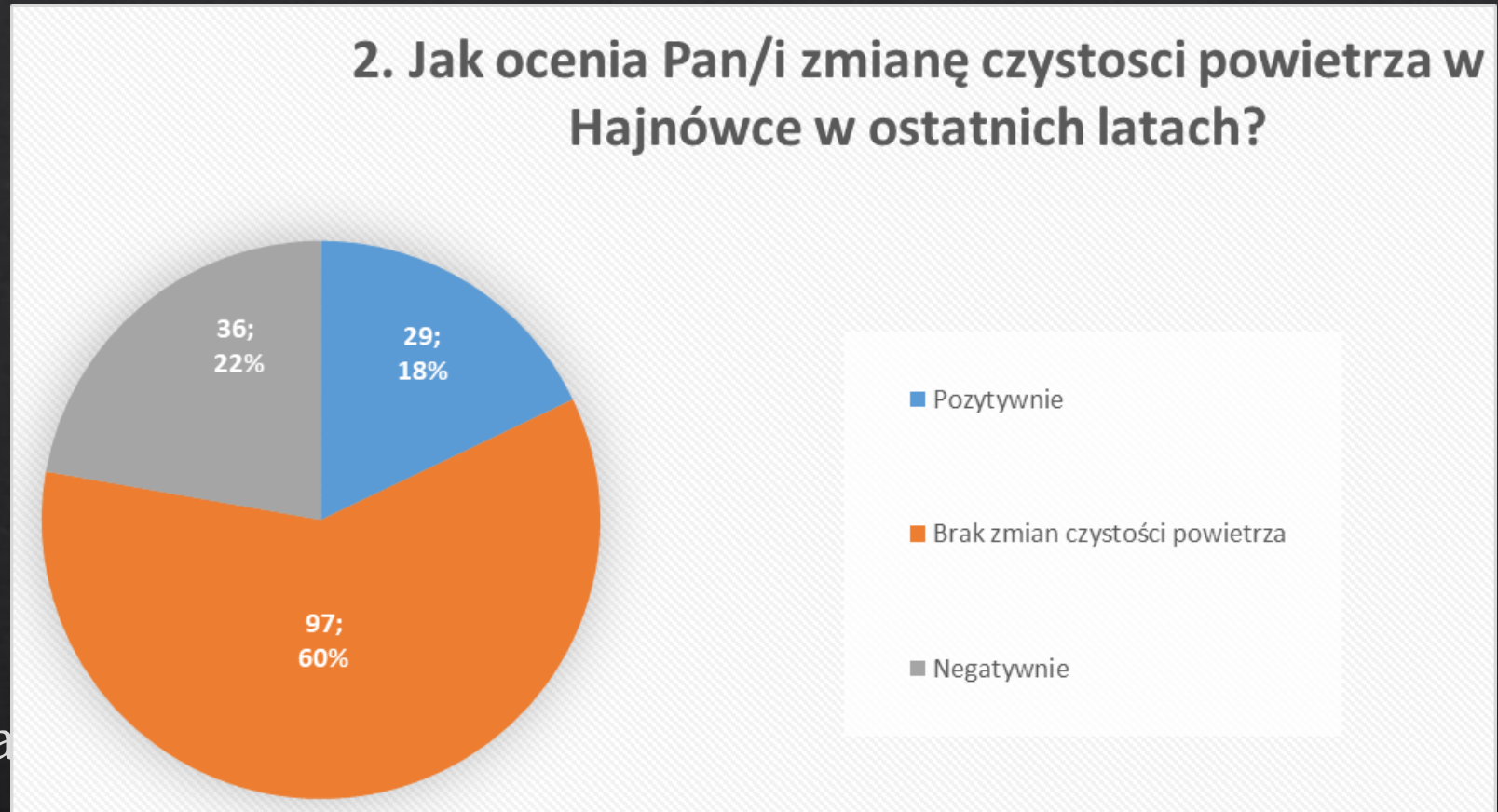
based on a decision of the German Bundestag

Rys. 30, 31, 32 Fragmenty ulotek informacyjnych dostępnych w Centrum Energii Odnawialnej.
Link do strony internetowej- <https://centrumenergii.com>

Ocena mieszkańców na temat działań ograniczających ilość uwalnianych pyłów

Zdaniem ankietowanych jakość powietrza w ciągu ostatnich lat nie poprawiła się- 60% uważa że nic się nie zmieniło, a 22% respondentów negatywnie ocenia dotychczasowe zmiany .

Pomimo wielu działań, stan powietrza w Hajnówce jest nadal uciążliwy dla mieszkańców.



Rys. 33 Wykres przedstawiający wyniki ankiety.

Wniosek: Mieszkańcy Hajnówki oczekują bardziej efektywnych działań w zakresie zmniejszania zapylenia powietrza.

Źródła ciepła w domach mieszkańców Hajnówki- kierunki zmian.

Głównym źródłem ciepła w domach jednorodzinnych jest nadal **drewno i węgiel** co świadczy pośrednio o dominacji starych pieców opałowych.

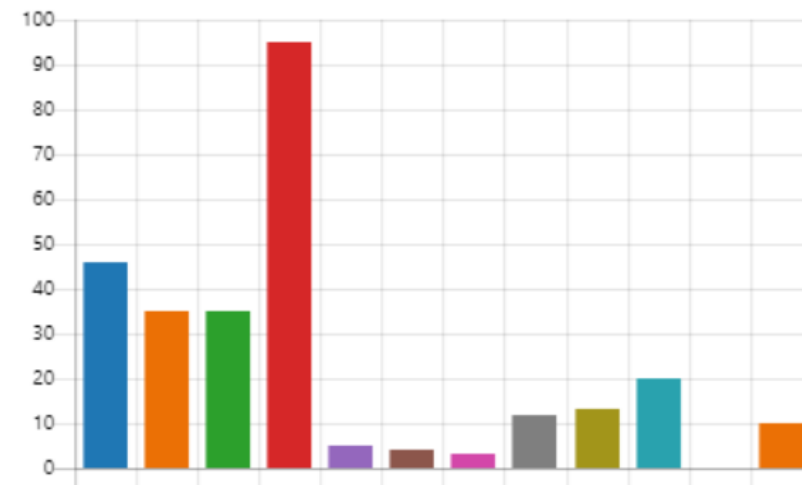
Argumenty do wymiany starych pieców jak wygoda użytkowania napotykają na bariery finansowe szczególnie u starszych mieszkańców Hajnówki.

Najczęściej wybieraną alternatywą dla spalania węgla kamiennego jest kocioł na pellet- wynika to z podsumowania programu wymiany pieców oraz ankiety.

4. Źródło energii do ogrzewania pomieszczeń oraz wody użytkowej w Pana/i gospodarstwie domowym- można wybrać kilka odpowiedzi.

[Więcej szczegółów](#)

Węgiel kamienny	46
Ekogroszek	35
Pellet	35
Drewno opałowe	95
Brykiet drzewny	5
Gaz ziemny	4
Gaz płynny	3
Olej opałowy	12
Kolektory słoneczne	13
Energia elektryczna z paneli fo...	20
Rośliny energetyczne	0
Inne	10



Rys. 34 Struktura źródeł ciepła wśród mieszkańców domów jednorodzinnych w Hajnówce – wyniki ankiet

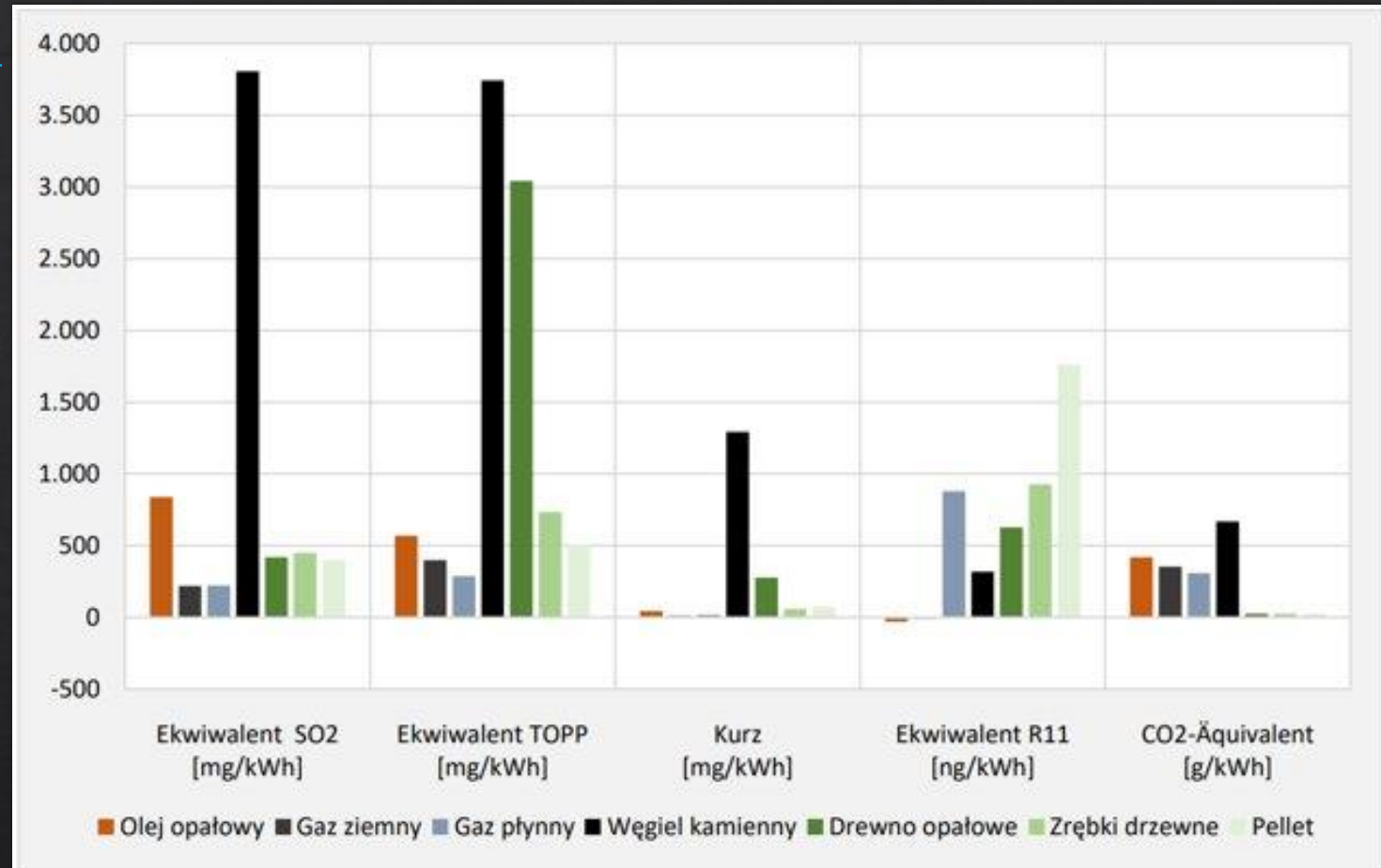
Działania w powiecie- Plan energetyczny zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu

Ekwiwalent TOPP obejmuje emisję zanieczyszczeń takich jak tlenek węgla, tlenki azotu czy metan.

Wartości ze słupka „Kurz” na wykresie przedstawiają ilość wszystkich emitowanych pyłów.

Największy udział w zapyleniu i zanieczyszczeniu powietrza ma węgiel kamienny.

Ograniczenie spalania węgla bezpośrednio wpłynie na poprawę jakości powietrza.



Rys. 40: Porównanie emisji zanieczyszczeń powietrza i gazów cieplarnianych z różnych paliw w celu wygenerowania 1 kWh ciepła do pomieszczeń

(ŹRÓDŁO: IINAS 2017; PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

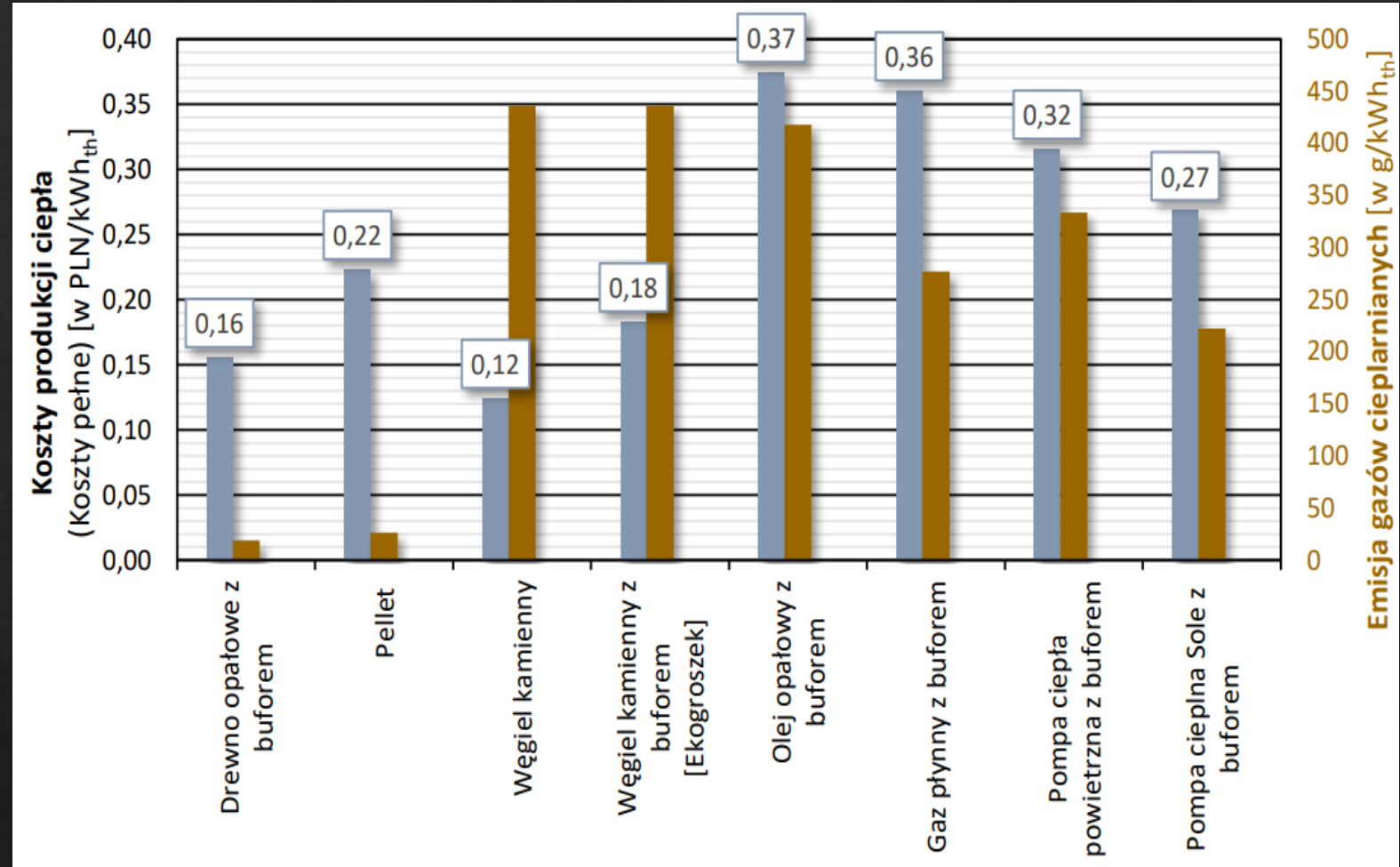
Rys. 35 Wykres- Międzysamorządowy Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego

Działania w powiecie- Plan energetyczny zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu

Porównanie kosztów produkcji ciepła z danych paliw wskazuje przyczynę niechęci mieszkańców do wymiany starego kotła- pellet jest wyraźnie droższy niż węgiel i drewno.

Pompa ciepła opłacalna jest tylko z własną instalacją fotowoltaiczną.

Mieszkańcy uzyskują informacje w CEO i składają wnioski o dofinansowanie wg. własnych potrzeb i możliwości



Rys.36 Wykres- Międzysamorządowy Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego.

Działania w Hajnówce – wymiana pieców na opalane pelletem

Kocioł na pellet z fotografii obok zainstalowany jest w zakładzie blacharsko- lakierniczym. Z relacji właściciela wynika, że takie rozwiązanie jest także atrakcyjne finansowo- przy większym zamówieniu cena za tonę pelletu spada.

W opinii pracowników częściowo automatyczne ogrzewanie zakładu podnosi także jakość pracy.

Z zebranych danych wynika, że w Hajnówce w latach 2019-2021 zainstalowano 23 nowe piece na pellet i tylko 3 na węgiel kamienny.



Rys.37 Kocioł na pellet. Fotografia własna maj 2021r.

Działania w Hajnówce –modernizacja pieców tradycyjnych

Istnieje także możliwość zamontowania palnika na pellet do kotła 5. klasy- takie rozwiązanie niesie wygodę użytkowania bez ponoszenia dużego kosztu wymiany całego kotła.

Z zebranych danych wynika, że takie rozwiązanie wprowadzono w 5 domach w Hajnówce.



Rys. 38 <http://www.lincar.pl/pellet.htm>



Rys. 39 Zdjęcie kotła 5 klasy z domontowanym palnikiem na pellet; <https://eco-palnik.pl>

Działania w Hajnówce – budowa sieci gazowniczej 2021.

Ogrzewanie domu gazem jest najczystsza metodą w kategorii paliw stałych. W wyniku jego spalania nie powstaje jakiegokolwiek zapylenie, nie trzeba też czyścić kotła.

Wadą tego rozwiązania jest drogi kocioł gazowy oraz brak doprowadzenia linii gazowej do domów jednorodzinnych- w Hajnówce.

Po wielu latach starań w roku 2020 rozpoczęła się budowa sieci gazowniczej w Hajnówce jako projekt gazyfikacji wyspowej w oparciu o gaz skroplony. Stworzy to nowe możliwości poprawy stanu powietrza już od 2021 roku.

Obecnie mieszkańcy domów jednorodzinnych składają wnioski o przyłączenie do powstającej sieci gazowniczej.



Rys. 40 Kocioł zasilany gazem płynnym;
<https://www.chemline.pl>

Działania w Hajnówce – wykorzystanie oleju opałowego

Ogrzewanie domu olejem opałowym jest rozwiązaniem porównywalnym cenowo do gazu płynnego, jednak olej opałowy wytwarza więcej zanieczyszczeń powietrza.

Jest to najmniej popularny w Hajnówce sposób ogrzewania spośród wymienionych przeze mnie w tej pracy.

Powodem wskazywanym przez mieszkańców oraz pracowników CEO są wysokie wymagania bezpieczeństwa dotyczące wymiarów i wentylacji pomieszczenia w którym składowany jest olej.

Z zebranych danych wynika, że w latach 2019-2020 zainstalowano 4 takie kotły w domach jednorodzinnych.



Rys. 41 Kocioł na olej opałowy; JakBudowac.pl

Działania w Hajnówce – instalacje fotowoltaiczne

Cena instalacji fotowoltaicznej jest stosunkowo wysoka , lecz dają wiele korzyści. Uzyskaną energię elektryczną można wykorzystać do ogrzewania domu, wody użytkowej lub do zasilania urządzeń lub pojazdów elektrycznych bądź o napędzie hybrydowym typu plug-in.

Istnieje możliwość sprzedania nadwyżki prądu do sieci elektrycznej.



Rys. 42 Instalacja fotowoltaiczna na dachu domu przy ulicy Polnej. Fotografia własna

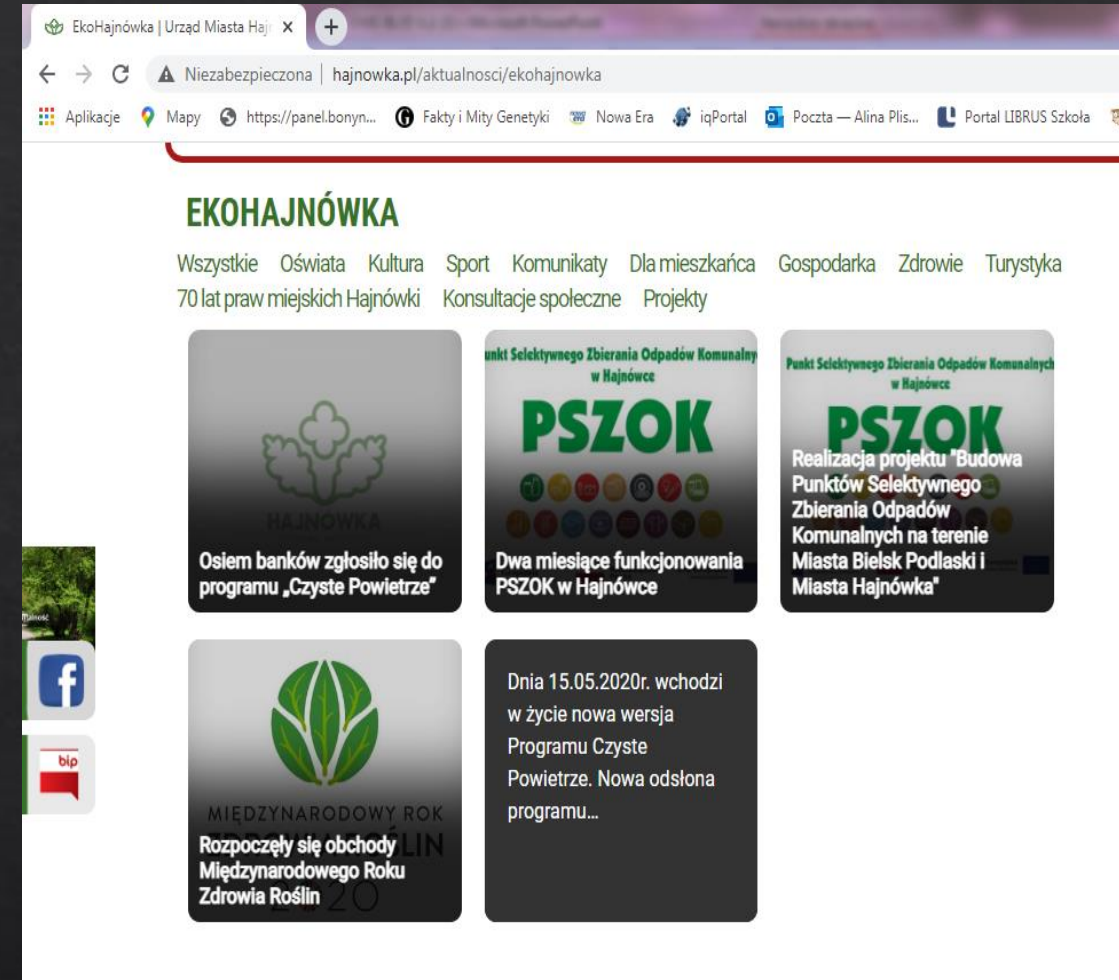
Projekty dofinansowania do instalacji fotowoltaicznych są obecnie najbardziej popularne wśród mieszkańców Hajnówki. Do 31.05 2021 trwa nabór wniosków w ramach projektu "Produkcja zielonej energii w mieście Hajnówka na bazie indywidualnych instalacji fotowoltaicznych"

Działania w Hajnówce – edukacja

Edukacja- to główny filar działań, na którym opierają się wszystkie pozostałe. Kiedy człowiek nie wie, jakie korzyści niosą Odnawialne Źródła Energii, nie widzi potrzeby korzystania z nich.

Edukacja dorosłych i młodzieży odbywa się w Hajnówce min przez:

- Kampanie informacyjne dotyczące OZE prowadzone przez CEO i władze Hajnówki.
- Spotkania informacyjne dotyczące dofinansowania w projektach min gazyfikacji, wymiany pieców, fotowoltaiki
- kampanie edukacyjne w szkołach min Zielony Pakiet , Agenda21, Ekozespoły



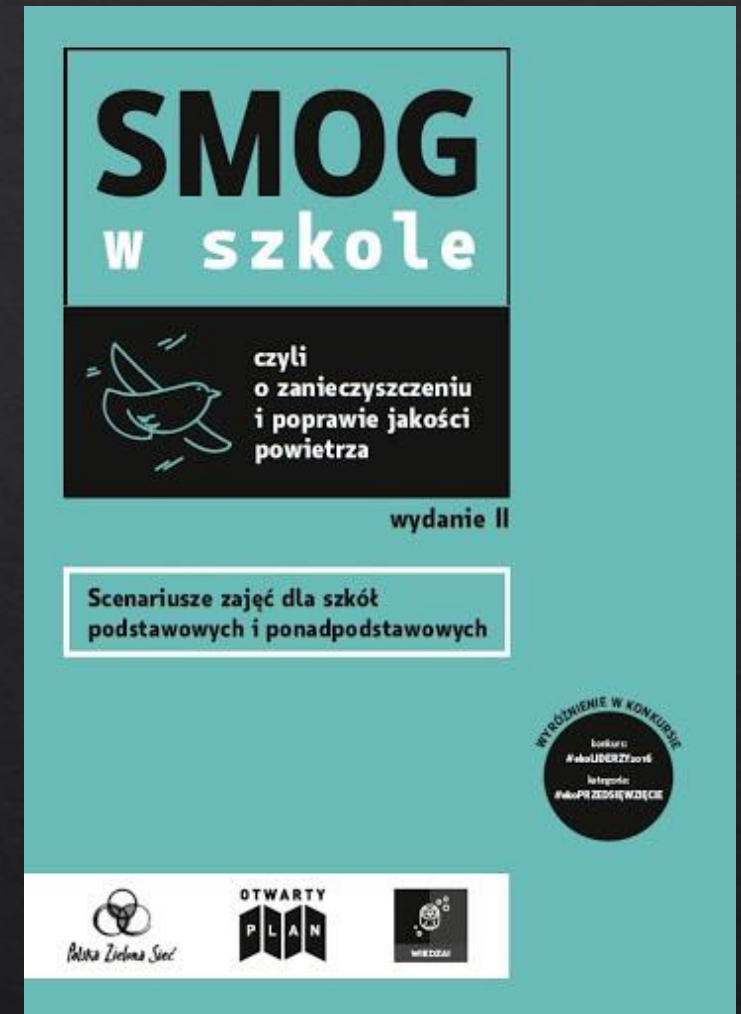
Rys. 43 EkoHajnówka- część informacyjna strony internetowej miasta

Propozycje działań zmierzających do poprawy stanu zapylenia powietrza w Hajnówce - edukacja

Dobre skutki może dać samo uświadomienie ludziom skutków zdrowotnych zanieczyszczonego powietrza. Ilość materiałów edukacyjnych jest nadal niewystarczająca i nie docierają do wszystkich mieszkańców Hajnówki.

Materiały edukacyjne rozmieszczone w strategicznych miejscach typu urzędy, szpitale, ośrodki sportowe czy sklepy z pewnością dotarłyby do szerszej grupy mieszkańców.

Na stronie fb II LO z DNJB w Hajnówce został uruchomiony cykl edukacyjny – Czyste powietrze w Hajnówce.

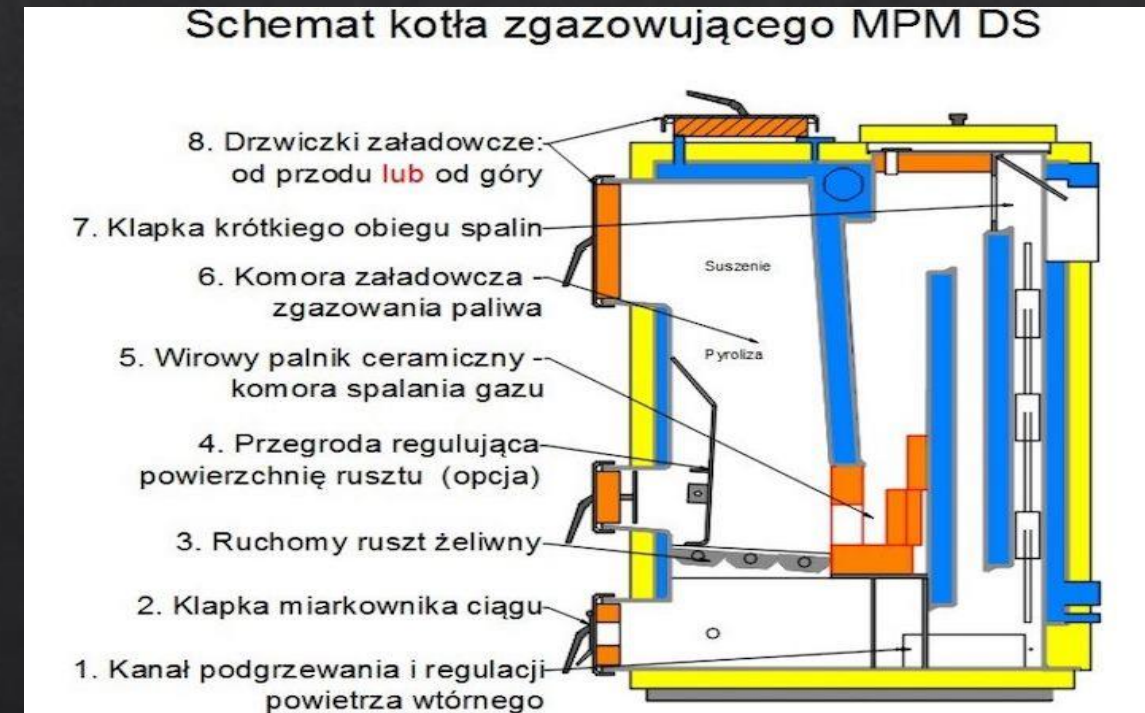


Propozycje działań zmierzających do poprawy stanu zapylenia powietrza w Hajnówce - popularyzacja nowych rozwiązań.

Istnieje możliwość przeróbki kotła górnego spalania na kocioł dolnego spalania, jednak zwykle jest to nieopłacalne.

Niestety nawet w niektórych nowych piecach brakuje wirowego palnika ceramicznego oznaczonego na grafice nr.5- dobry fachowiec może go zamontować, co znacząco zmniejszy emisję pyłów do atmosfery, a taka modyfikacja nie jest droga.

Grafika jest poglądowa, ponieważ piece są różnej konstrukcji przestrzennej i w każdym palnik ceramiczny będzie w trochę innym miejscu.



Rys. 45 Budowa kotła zgazowującego MPM DS.,
mpm-kotly.pl

Informacje dotyczące adaptacji pieców zostały opracowane i umieszczone na stronie fb II LO z DNJB w cyklu informacyjnym - Czyste powietrze w Hajnówce.

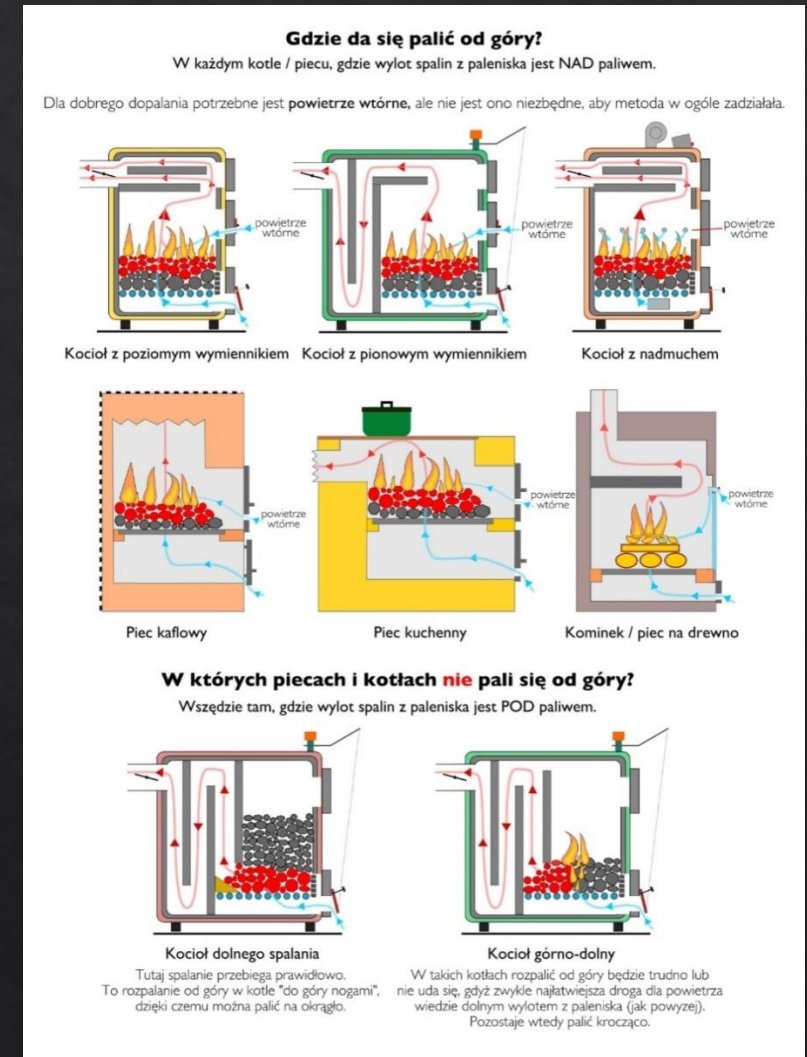
Propozycje działań zmierzających do poprawy stanu zapylenia powietrza w Hajnówce - popularyzacja nowych rozwiązań.

Emisje pyłów przy spalaniu węgla i drewna można ograniczyć umiejętnym rozpalaniem w kotle od góry. *Dane z badania (IChPW, 2016) wskazują, że palenie od góry, gdy paliwem jest węgiel powoduje widoczną redukcję emisji większości zanieczyszczeń, z wyjątkiem tlenków azotu.* - Kleczkowski P. 2020 ..

Porównanie spalania od góry i tradycyjnego-

<https://www.youtube.com/watch?v=jtQ2SeqWeHk>

Informacje dotyczące emisji pyłów zostały opracowane i umieszczone na stronie fb II LO z DNJB w cyklu informacyjnym - Czyste powietrze w Hajnówce



Propozycje działań zmierzających do poprawy stanu zapylenia powietrza w Hajnówce - popularyzacja programów dofinansowań.

Wsparcie finansowe oraz jego dostępność jest kluczowa dla zmiany struktury energetycznej w Hajnówce. Projekty oferują zwykle zwrot ok. 35% kosztów, jednak zdarzają się programy ze zwrotem 65%. Często mieszkańcy nie wiedzą o programach dofinansowania lub obawiają się że nie sprostają wymaganiom programów.

Należy edukować mieszkańców min poprzez zwiększenie dostępności informacji, pomoc w przygotowaniu dokumentów wymaganych do dostarczenia.

Z mojej inicjatywy, przy wsparciu opiekuna pracy, szkoła nawiązała współpracę z CEO i planowane są działania informacyjne.

Informacje dotyczące aktualnych programów dofinansowania zostały opracowane i umieszczone na stronie fb II LO z DNJB w cyklu informacyjnym - Czyste powietrze w Hajnówce.



PROGRAM CZYSTE POWIETRZE 2.0
Nabór wniosków na **nowych** zasadach



NAJWAŻNIEJSZE ZMIANY

Od 15.05.2020 roku:

1. Uproszczenie zasad przyznawania dotacji.
2. Krótszy czas rozpatrywania wniosków.
3. Uproszczenie wniosku o dotację.
4. Integracja z Programem „Mój Prąd”.
5. Wysokość dotacji powiązana z efektem ekologicznym.
6. Dotacje na termomodernizację, dla tych, którzy już wymienili źródło ciepła.
7. Możliwość finansowania przedsięwzięć rozpoczętych i zakończonych.

W najbliższych planach:

8. Wprowadzenie możliwości składania wniosków online w serwisie gov.pl.
9. Włączenie w Program sektora bankowego.
10. Mocniejsza współpraca z gminami.

CEL PROGRAMU PO ZMIANACH:

Poprawa jakości powietrza oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych poprzez wymianę źródeł ciepła i poprawę efektywności energetycznej jednorodzinnych budynków mieszkalnych.

DLA KOGO?

Osoba fizyczna – właściciel lub współwłaściciel jednorodzinnego budynku /lokalu mieszkalnego.

NA CO DOFINANSOWANIE?

- Źródło ciepła – wymiana, zakup, montaż,
- Instalacja centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej,
- Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła,
- Mikroinstalacja fotowoltaiczna,
- Ocieplenie przegród budowlanych,
- Stolarka drzwiowa i okienna,
- Dokumentacja (audyt energetyczny, dokumentacja projektowa).

NAJWAŻNIEJSZE LICZBY I TERMINY:

103 mld zł – budżet Programu 2018-2029 – czas realizacji
do 31.12.2027 – podpisywanie umów
do 30.06.2029 – realizacja przedsięwzięć

W SKALI KRAJU

135 tys. – liczba wniosków
103 tys. – liczba wniosków po decyzji

2,8 mld zł – suma dofinansowania, z czego:
2,4 mld zł – kwota dotacji
400 mln zł – kwota pożyczek



658 – liczba porozumień z gminami

EFEKTY
(stan na 08.05.2020 roku)

8 043 – liczba wniosków
7 098 – liczba wniosków po decyzji

185,7 mln zł – suma dofinansowania, z czego:
165,1 mln zł – kwota dotacji
20,6 mln zł – kwota pożyczek



14 – liczba porozumień z gminami

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Kielcach



Wiele informacji na stronie internetowej www.wfos.com.pl

Rys. 47 Ułatwienia w programie Czyste Powietrze; www.wfos.pl

Źródła wykorzystane w prezentacji.

1. Bukała W., Szczęch K., 2013, Bezpieczeństwo i higiena pracy, WSiP, Warszawa
2. Janka R. M., 2014, Zanieczyszczenia gazowe i pyłowe, PWN, Warszawa
3. Juda Rezler K., Toczko B., Pyły drobne w atmosferze. Kompendium wiedzy o zanieczyszczeniu powietrza pyłem zawieszonym w Polsce, 2016
4. Kleczkowski Piotr, 2020, Smog w Polsce, PWN, Warszawa
5. Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miejskiej Hajnówka,
6. Program Ochrony Środowiska dla Miasta Hajnówka na lata 2017-2022 z uwzględnieniem lat 2023-2026,
7. Pyłka-Gutowska E., Ekologia z ochroną środowiska, 1996, Wydawnictwo Oświata, Warszawa,
8. Międzysamorządowy Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego i jego gmin Część 2
9. Raport z wykonania Programu ochrony środowiska dla Powiatu hajnowskiego na lata 2016-2020
10. <http://www.gmina-hajnowka.pl>
11. <https://czysteogrzewanie.pl>
12. <https://micronairblue.com/pl/drobny-pyl>
13. <https://powietrze.uni.wroc.pl/base/t/wplyw-pylu-zawieszonego-na-zdrowie>
14. <http://laboratoria.net/pl/artukul/Pył%20-%20mikroskopijny%20zabójca;26827.html>
15. <http://powiat.hajnowka.p>
16. Konsultacje z kierownikiem Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Hajnówce, pracownikami Centrum Energii Odnawialnej (za okazana pomoc im serdecznie dziękuję)