

RDI2CluB – ŚWIĘTOKRZYSKIE

Źródła i konsekwencje niskiej emisji

dr hab. Anna Rabajczyk prof. Instytutu
Centrum Naukowo-Badawcze OP-PIB Józefów

RDI2CluB:
Rural RDI milieus in transition towards smart bioeconomy clusters and innovation ecosystems

Działania wspierające badania, rozwój i innowacje na terenach wiejskich w kierunku tworzenia klastrów i innowacyjnych ekosystemów w ramach inteligentnej biogospodarki

projects.interreg-baltic.eu

Niska emisja - definicja

Emisja

- działanie polegające na przenoszeniu jakiegoś elementu układu do jego otoczenia, powodujące zmiany jego stanu
- stan środowiska wynikający z wprowadzania do powietrza, wody lub gruntu, substancji stałych, ciekłych lub gazowych lub energii w takich ilościach i takim składzie, że może to ujemnie wpływać na zdrowie człowieka, przyrodę ożywioną, klimat, glebę, wodę lub powodować inne niekorzystne zmiany, określa się jako zanieczyszczenie środowiska

Źródła emisji

- naturalne (np. erupcja wulkanów, parowanie oceanów, mórz)
- antropogeniczne (energetyka zawodowa i przemysłowa, technologie przemysłowej produkcji, sektor komunalno-bytowy oraz transport)



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE

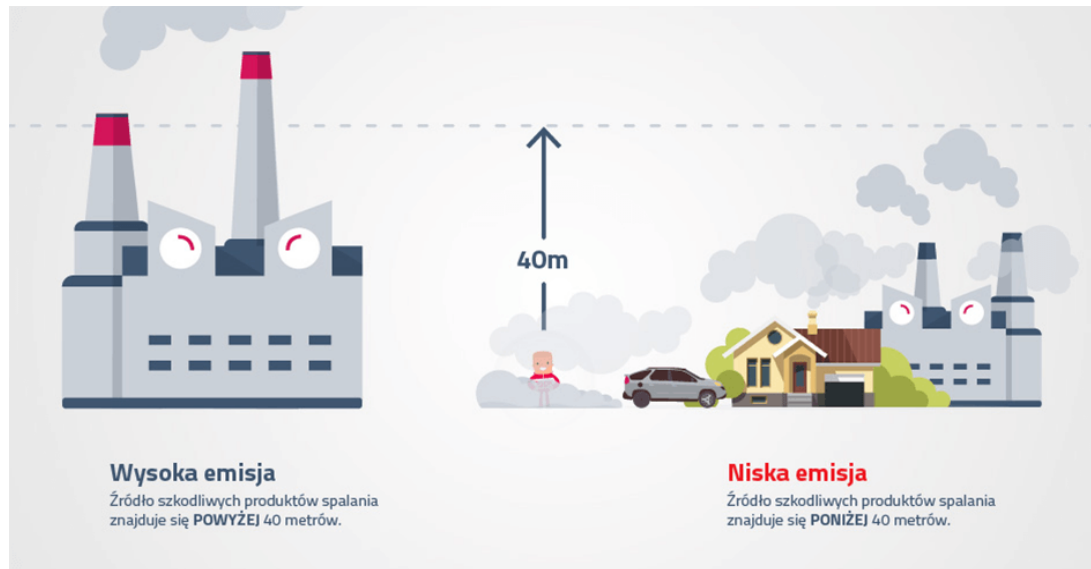


RDI2CluB

Niska emisja - definicja

Niska emisja

wydzielanie produktów spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych do atmosfery ze źródeł znajdujących się na wysokości **poniżej 40 m** (przeważnie jednak znajdują się one na pułapie do 10 m)

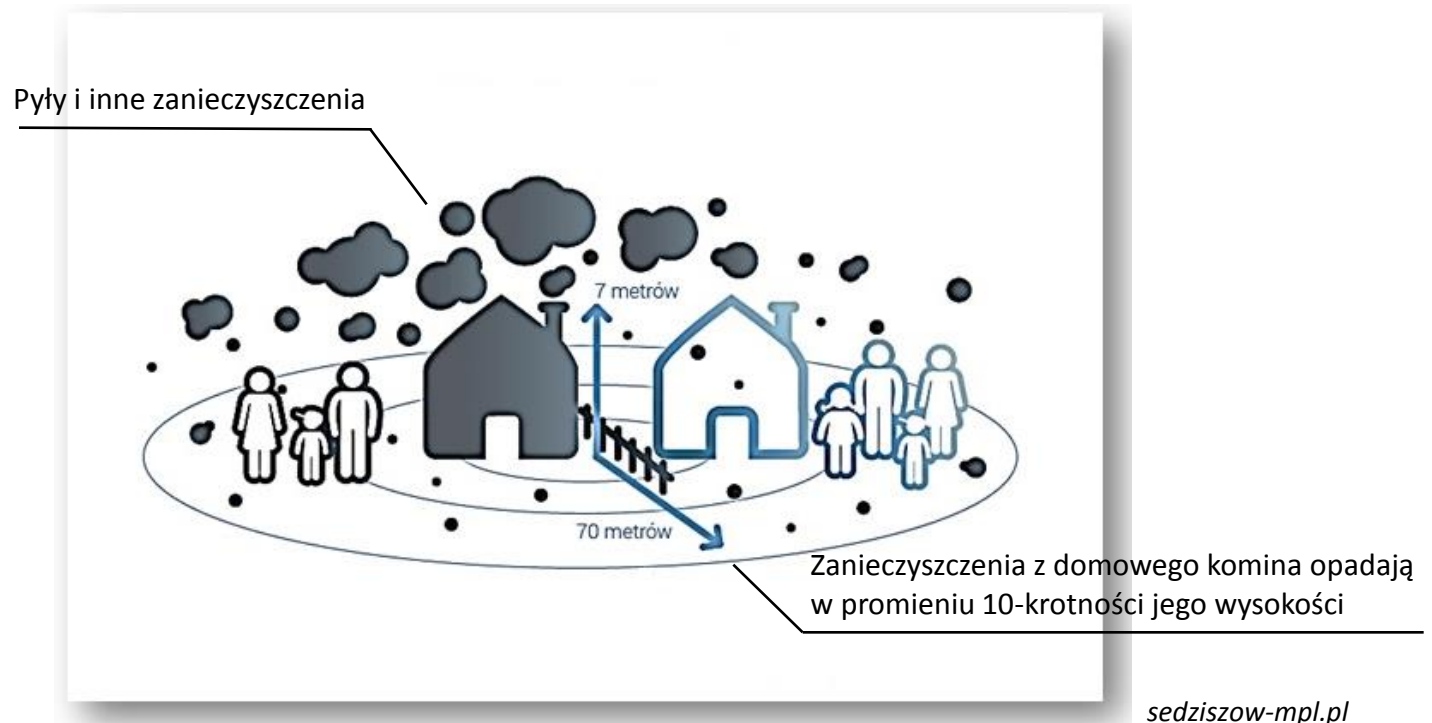


oddechajpowietrzem.pl

Niska emisja - definicja

Niska emisja

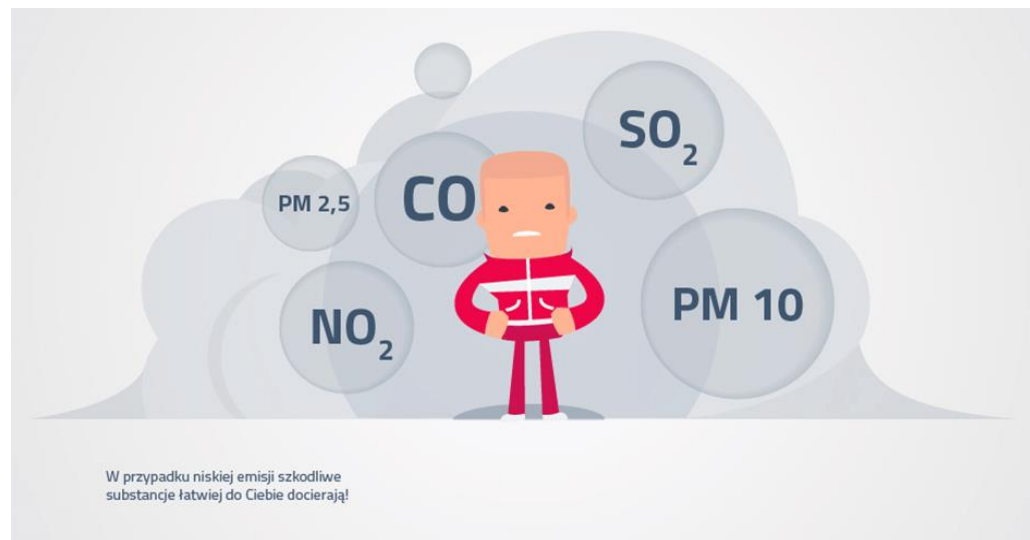
szczególne zagrożenie stwarza emisja z domów, „niskich” budynków



Niska emisja - definicja

Niska emisja

zjawisko bardzo szkodliwe
wprowadzane do powietrza na tej wysokości zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsca
powstania wyrządzając szkody lokalnie (miejsca zwartej zabudowy mieszkalnej)



oddychajpowietrzem.pl

Niska emisja – źródła zanieczyszczeń

przeciętny człowiek wdycha dziennie ok. 16 kg powietrza

- ile może w tym czasie może zjeść lub wypić?



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE

 **Interreg**
Baltic Sea Region



RDI2CluB

Niska emisja – rodzaje zanieczyszczeń (m.in.)

- pyły zawieszone (w zależności od frakcji cząsteczek są to PM10, PM5, PM2,5) – im niższa wartość tym mniejsza frakcja i tym samym większa szkodliwość
- dwutlenek siarki (SO_2) – wyjątkowo szkodliwy zarówno dla zdrowia człowieka, jak i całego środowiska
- tlenki azotu (NO_x), w tym dwutlenek azotu (NO_2) – jedna z przyczyn powstawania dziury ozonowej i smogu
- metale ciężkie (Hg – rtęć, Cd – kadm, Pb – ołów, Mn – mangan, Cr – chrom) – szkodliwe dla ludzi, zwierząt i roślin
- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA; m.in. α -benzopiren B(a)P) – substancje rakotwórcze i powodujące silne zatrucia
- dioksyny – trujące związki chemiczne, często odpowiedzialne za pojawienie się nowotworów i bezpłodność



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE



RDI2CluB

Niska emisja – rodzaje zanieczyszczeń

Pył zawieszony

- pyły PM10 i PM2,5 - porównanie wielkości



źródło: EEA, kotly.pl

Niska emisja – rodzaje zanieczyszczeń

Pył zawieszony

- dociera praktycznie wszędzie, wprowadzając niepożądane substancje do środowiska
- istotny element smogu – widoczny w określonych warunkach pogodowych (najczęściej zimą, szczególnie w mroźne, słoneczne poranki)
- wdychane do płuc osiadają na pęcherzykach płucnych utrudniając wymianę gazową - konsekwencją mogą być wszelkie choroby górnych dróg oddechowych, pylica, nowotwory (płuc, krtani, gardła), zatrucia, astma, choroby alergiczne
- powodują podrażnienie śluzówki i naskórka
- im drobniejszy jest pył, tym jego działanie bardziej odczuwalne dla człowieka – za najgroźniejszy uznaje się pył o średnicy drobinek poniżej 5 μm
- część pyłu unosi się na skutek wzruszanie warstwy opadniętego na ziemię pyłu przez samochody, pieszych i zwierzęta (emisja wtórna, tj. nie pochodząca bezpośrednio od emitora)



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE

 **Interreg**
Baltic Sea Region



EUROPEAN
REGIONAL
DEVELOPMENT
FUND

RD12CluB

Niska emisja – rodzaje zanieczyszczeń

Ditlenek siarki (SO₂)

- powoduje m.in. uszkodzenie dróg oddechowych – nawet jeśli występuje w niewielkim stężeniu w powietrzu, ale jest się wystawionym na jego działanie przez dłuższy czas
- uszkodzenie polega m.in. na wywoływaniu skurczów oskrzeli
- przy długotrwałym oddziaływaniu SO₂, można doprowadzić do pojawienia się poważnych zmian w rogówce oka

Tlenek węgla (CO)

- bezbarwny i bezwonny gaz będący wynikiem niezupełnego spalania węgla (niższe temperatury spalania, węgiel gorszej jakości)
- wdychanie (nawet krótkotrwałe) prowadzi do silnego zatrucia organizmu, a w wielu przypadkach nawet do śmierci
- po jego pojawieniu się w organizmie następuje gwałtowny spadek zawartości oksyhemoglobiny co prowadzi do niedotlenienia mięśnia sercowego i mózgu



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE



RDI2CluB

Niska emisja – rodzaje zanieczyszczeń

Tlenki azotu (NO_x)

- sprzyjają powstawaniu w glebie związków rakotwórczych i mutagennych
- są jedną z podstawowych przyczyn powstawania smogu (zarówno londyńskiego, jak i fotochemicznego), dzięki któremu wszystkie szkodliwe produkty „niskiej emisji” utrzymują się na wysokości wdychanego przez ludzi powietrza

Tlenek azotu (NO)

- toksyczny, znacznie obniża odporność organizmu na choroby bakteryjne
- wywołuje silne podrażnienie dróg oddechowych i spojówki oka oraz choroby alergiczne

Ozon (O₃)

- nadmierna ilość ozonu we wdychanym powietrzu prowadzi do chorób płuc i oskrzeli (zapalenie płuc i zapalenie oskrzeli) – ogólnie uszkadza układ oddechowy



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE

 **Interreg**
Baltic Sea Region



RDIZCluB

Niska emisja – rodzaje zanieczyszczeń

Metale ciężkie

- uszkadzają układ nerwowy, powodując m.in. zwiększenie agresywności i zaburzenia snu
- mogą powodować zmiany nowotworowe i anemię
- substancje, z których nasz organizm oczyszcza się tylko w niewielkim stopniu, a odkładane są w nerkach, śledzionie i szpiku kostnym
- ołów (Pb) – dodatkowo może być przyczyną bezpłodności (częściowej i całkowitej), wywoływać uszkodzenia mózgu oraz hamować rozwój psychiczny dzieci

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)

- powodują przewlekłe i ostre zatrucia organizmu
- benzo(a)piren B(a)P - najistotniejszym związek w tej grupie, posiada silne właściwości rakotwórcze



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE

 **Interreg**
Baltic Sea Region



RDIZCluB

Niska emisja – rodzaje zanieczyszczeń

Dioksyny

- silnie toksyczne związki organiczne:
obniżenie aktywności układu odpornościowego, zaburzenia rozwoju psychomotorycznego dzieci, zaburzenia funkcji hormonów tarczycy, zmniejszanie się w czasie ilości i jakości plemników, kłopoty z zagnieżdżeniem zarodka w macicy oraz wcześniejsze porody i poronienia, wzrost liczby przypadków występowania torbieli na jajnikach
- niepożądany produkt uboczny w praktycznie wszystkich procesach spalania
- największy problem - niekontrolowane spalanie odpadów gospodarczych w piecach domowych oraz spalanie niskojakościowych paliw stałych, w tym węgla kamiennego i brunatnego w małych, najczęściej przestarzałych i wyeksploatowanych kotłowniach lokalnych, w których warunki spalania są, z punktu widzenia termodynamiki i chemizmu spalania, bardzo złe
- spalanie lub termiczny rozkład tworzyw sztucznych może skutkować też emisją bardziej „egzotycznych” substancji szkodliwych, np. akroleiny, estry kwasu ftalowego i tereftalowego, polibromowanych eterów difenylowych



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE



RDI2CluB

Stan powietrza w województwie świętokrzyskim

Ocena jakości powietrza na podstawie raportu WIOŚ za rok 2018

Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Poziom dopuszczalny	Kielce	Busko
PM10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	30,42	29,54
PM2,5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	25	19	22
B(a)P	ng/m^3	1	4	4
Arsen (As)	ng/m^3	6	1	-
Nikiel (Ni)	ng/m^3	20	2	-
Kadm (Cd)	ng/m^3	5	1	-

http://kielce.pios.gov.pl/content/raporty/or_jak_pow/2019/roczna.pdf



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE



RDI2CluB

Niska emisja – źródła zanieczyszczeń

Zanieczyszczenia przemysłowe

- od wielu lat coraz mniejsza ilość
- wszystkie potencjalne źródła emisji tych zanieczyszczeń są obwarowane wieloma przepisami, które regulują normy emitowania poszczególnych substancji do atmosfery
- znana ilość zakładów produkcyjnych i innego rodzaju firm, od których łatwo prawnie wyegzekwować zastosowanie różnego rodzaju środków mających na celu znaczne zmniejszenie emisji szkodliwych substancji do atmosfery
- wpływ na niską i wysoką emisję



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE

 **Interreg**
Baltic Sea Region



RDI2CluB

Niska emisja – źródła zanieczyszczeń

Emisja komunikacyjna

- ruch samochodowy
- stale podejmowane działania w tym zakresie (budowa autostrad i obwodnic, polityka względem nowych modeli samochodów spalających znacznie mniejsze ilości paliwa czy w ogóle napędzanych energią elektryczną)

Zanieczyszczenia napływowe z sąsiednich obszarów

- zależne tylko w niewielkim stopniu od lokalnych społeczności
- w niektórych regionach naszego kraju ma ogromny wpływ na zanieczyszczanie powietrza
- duże znaczenie ma współpraca międzynarodowa i podejmowanie wspólnych działań



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE



RDI2CluB

Niska emisja – źródła zanieczyszczeń

Emisja z kotłowni lokalnych i palenisk indywidualnych

- obecnie największy problem jako źródło zanieczyszczenia powietrza
- nadal słaba świadomość w społeczeństwie odnośnie znaczenia rodzaju paliwa stosowanego do ogrzewania domów oraz jakości pieców dla jakości powietrza, którym oddychamy
- produkty niskiej emisji, jak np. pył PM10, substancje rakotwórcze, zbierają coraz większe żniwo (choćby w zwiększaniu śmiertelności ludzi, ilości zachorowań i innych)



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE

 **Interreg**
Baltic Sea Region



RDI2CluB

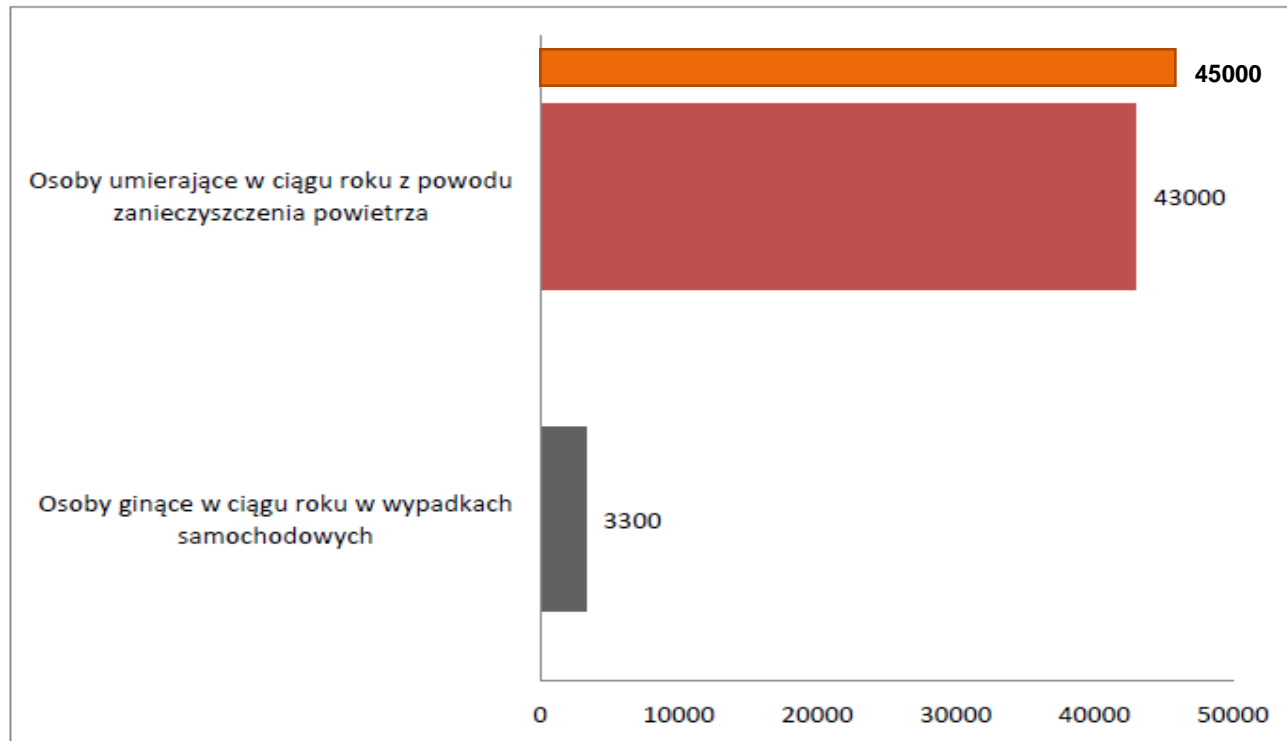
Niska emisja – źródła zanieczyszczeń

Rodzaj zanieczyszczenia	Emisja z lokalnych źródeł ciepła	Emisja komunikacyjna
SO ₂	powyżej 200 tys. ton	≈ 0
NO _x	ok. 60 tys. ton	ok. 240 tys. ton
PM10	ok. 140 tys. ton	ok. 20 tys. ton



Niska emisja – źródła zanieczyszczeń

Porównanie liczby śmiertelnych ofiar wypadków samochodowych i liczby przedwczesnych zgonów spowodowanych w Polsce zanieczyszczeniem powietrza



Cost-Benefit Analysis of Final Policy Scenario for the EU Clean Air Package, Komisja Europejska 2013 oraz dane Komisji Głównej Policji za 2013 r.

Niska emisja – wpływ na środowisko i człowieka

Niszczenie zabytków i fasad budynków

- najwięcej kosztów pochłaniają renowacje elewacji budynków zabytkowych, które są mocno uszkodzone chociażby przez dwutlenek siarki przeobrażający się w kwas siarkowy i osiadający na nich (m.in. budynek otynkowany - siarka wgryza się w tynk, prowadzi stosunkowo szybko do jego kruszenia się i odpadania, tynk szarzeje i z czasem pojawiają się czarne zacieki)
- elewacje ceglane bardzo szybko się brudzą, a dodatkowo związki chemiczne wnikają w strukturę cegły, powodując niejednokrotnie jej kruszenie się, struktura zaprawy łączącej cegły ulega osłabieniu, ułatwiając wodzie deszczowej wypłukiwanie
- Kraków: planowane w najbliższym czasie wydatki na renowację zabytków - ok. 70 mln zł



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE

 **Interreg**
Baltic Sea Region



RDI2CluB

Niska emisja – wpływ na środowisko i człowieka

Korozja metali oraz zwiększone zużycie maszyn i urządzeń

- SO_2 , CO_2 - znaczne przyspieszenie naturalnego procesu korozji metali (zwiększenie emisji szkodliwych substancji zwiększają się również koszty życia codziennego)
- przyspieszenie korozji wpływa na zwiększone zużycie maszyn i różnego rodzaju urządzeń, z których korzysta się na co dzień, np. żywotność urządzeń wykorzystywanych w przemyśle, gospodarstwach domowych jest znacznie niższa w miejscach bardziej narażonych na zanieczyszczenia powietrza



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE



RDI2CluB

Niska emisja – wpływ na środowisko i człowieka

Niszczenie skóry, papieru, odzieży

- przyspieszanie niszczenia skóry, papieru oraz odzieży
- życie w miastach (i innych miejscach) z zaostrozonym problemem niskiej emisji jest znacznie droższe niż w miejscowościach o mniejszym zanieczyszczeniu powietrza

Wydłużanie czasu wysychania farb i lakierów

- pyły przyczyniają się w dużej mierze do wydłużenia czasu schnięcia farb i lakierów (co przekłada się na wydajność pracy wielu zakładów produkcyjnych, stolarzy, malarzy, lakierników i innych fachowców)



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE



RDI2CluB

Niska emisja – wpływ na środowisko i człowieka

Zdrowie człowieka

1. Choroby układu oddechowego:

- zapalenie błony śluzowej jamy nosowej,
- zapalenie gardła, przypadki chronicznego kaszlu,
- przewlekłe zapalenie oskrzeli, niewydolność płuc, nowotwory płuc,
- astma oskrzelowa.

2. Zaburzenia centralnego układu nerwowego:

- bezsenność, bóle głowy,
- złe samopoczucie.

3. Choroby oczu – w tym zapalenie spojówek.

4. Reakcje alergiczne ustroju.

5. Zaburzenia w układzie krążenia.

6. Choroby serca.

7. Osłabienie płodności.

8. Nowotwory.



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE



RDI2CluB

Jak zmniejszyć problem niskiej emisji

Alternatywne warianty zastąpienia istniejących źródeł ciepła w Polsce

- zastępowanie starych węglowych kotłów i pieców kotłami gazowymi, olejowymi i elektrycznymi przy możliwym wspomaganium kolektorami słonecznymi
- wykorzystanie paneli słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej i wspomaganie ogrzewania
- wykorzystanie pomp ciepłych do zasilania systemów ogrzewania oraz płytkiej geotermii
- wykorzystanie zasobów energetycznych, wodnych, wiatrowych i geotermalnych do budowy inteligentnych systemów energetycznych
- wykorzystanie biomasy i odpadów do zasilania lokalnych sieci energetycznych

Czy wiesz, że.....

Już wykorzystanie 4 m² powierzchni kolektorów słonecznych pozwala na zredukowanie o jedną tonę emisji dwutlenku węgla (CO₂) przez gospodarstwo domowe, w którym wykorzystuje się standardowy kocioł grzewczy opalany paliwem stałym.



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE

 **Interreg**
Baltic Sea Region



RDIClub

Korzyści z eliminacji niskiej emisji

- poprawę jakości życia lokalnego społeczeństwa
- pozytywny wpływ na stan zdrowia ludności
- ograniczenie kosztów leczenia chorób
- czyste środowisko naturalne
- zwiększenie atrakcyjności inwestycyjnej danego obszaru
- poprawę walorów turystycznych i klimatycznych miejscowości
- ograniczenie kosztów renowacji budynków i zabytków



REGIONALNE CENTRUM
NAUKOWO-TECHNOLOGICZNE

 **Interreg**
Baltic Sea Region



RDI2CluB

Kontakt

Anna Rabajczyk

arabajczyk@cnbop.pl



EUROPEAN UNION

EUROPEAN
REGIONAL
DEVELOPMENT
FUND

RDI2CluB

Dziękuję za uwagę!

