



Rzeczpospolita
Polska



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Województwo
Śląskie



Górnśląski
Akcelerator
Przedsiębiorczości
Rynkowej sp. z o.o.



Bioreaktory KBT w ochronie zdrowia społeczeństw w kontekście zielonego ładu

Bioreactors KBT in the protection of the health of societies in the context of the green order

Violetta Kozik
Uniwersytet Śląski w Katowicach

V Międzynarodowa Konferencja Bioreaktory w walce o czyste powietrze. Innowacje w służbie ochrony powietrza. - Katowice 12.05.2023

Środowisko i ochrona zdrowia

Środowisko - ogół nieożywionych (abiotycznych) oraz ożywionych (biotycznych) elementów przyrodniczych, zarówno naturalnych jak i przekształconych w wyniku działalności człowieka, występujących na danym obszarze i kształtujących warunki życia określonych organizmów żywych poprzez swe wzajemne oddziaływania i łączące je zależności.

Elementy abiotyczne obejmują atmosferę ziemską składającą się z mieszaniny gazów i aerozoli atmosferycznych (powietrza atmosferycznego), litosferę (skorupę ziemską) utworzoną ze skał, minerałów oraz gleby tworzącej jej warstwę powierzchniową (pedosferę), hydrosferę składającą się z wód powierzchniowych i podziemnych kuli ziemskiej oraz składniki klimatyczne oddziałujące na atmosferę (głównie troposferę i stratosferę), hydrosferę i powierzchniową warstwę litosfery.

Elementy biotyczne obejmują organizmy żywe (bakterie, protisty, rośliny, grzyby i zwierzęta, w tym człowieka) żyjące w obrębie środowiska nieożywionego.

Środowisko, ze względu na stopień antropopresji (stopień przekształcenia elementów przyrodniczych pod wpływem działalności człowieka), dzieli się na

środowisko przyrodnicze (naturalne) nie zmienione pod wpływem działalności ludzkiej bądź funkcjonujące w stanie równowagi przyrodniczej

oraz środowisko geograficzne (przekształcone) składające się z przekształconych przez człowieka naturalnych elementów przyrodniczych oraz stanowiących wytwory działalności ludzkiej elementów sztucznych (antropogenicznych), m.in. infrastruktury osadniczej, przemysłowej, rolnej i transportowej.

Co wdychamy?

- ▶ **pył zawieszony (PM10 i PM 2,5)** - uszkadza płuca, podnosi ciśnienie krwi, zwęża naczynia krwionośne i drogi oddechowe, zwiększa ryzyko zawału serca i udaru mózgu, przenika do organizmu płodu i zaburza jego rozwój, może być rakotwórczy, zwiększa produkcję amyloidu
- ▶ **lotne zanieczyszczenia organiczne (WWA)**, np. benzen (C_6H_6) czy benzo(a) piren ($C_{20}H_{12}$) - zwiększają ryzyko zachorowalności na nowotwory (zwłaszcza płuc), mogą podrażniać skórę i oczy
- ▶ **ozon (O_3)** - uszkadza płuca, wywołuje kaszel i bóle w klatce piersiowej
- ▶ **ditlenek siarki (SO_2)** - zwęża drogi oddechowe (zwłaszcza u osób chorych na astmę i małych dzieci)
- ▶ **tlenki azotu (NO_x)** - mają działanie podobne do ozonu i dwutlenku siarki, poza tym wywołują zaburzenia rozwojowe u dzieci
- ▶ **tlenek węgla (CO)** - wywołuje niedotlenienie serca, mózgu i innych narządów, zwiększa ryzyko zawału serca i udaru mózgu
- ▶ **ołów (Pb)** - uszkadza m.in. mózg, nerwy, kości, układ krwiotwórczy i odpornościowy, nerki i narządy rozrodcze

Dane WHO

- ▶ Według danych Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) zanieczyszczenia powietrza zabijają co roku 6,5 mln ludzi na całym świecie.
- ▶ W Polsce jest to blisko 50 tys. osób rocznie - szacuje Europejska Agencja Środowiska.



- ▶ **Zanieczyszczenia powietrza powiązane są z rozwojem chorób neurodegeneracyjnych, takich jak choroby Alzheimera i Parkinsona.**
- ▶ **Zjawisko może mieć charakter globalny - aż 90 proc. ludzi na świecie oddycha skażonym powietrzem.**
- ▶ **Wyniki badań opublikowane w „Environmental Journal” 2020 r wskazują na zależność między ekspozycją na smog, a zwiększonym ryzykiem rozwoju chorób neurodegeneracyjnych.**

Alzheimer's Association International Conference (AAIC) 2021.

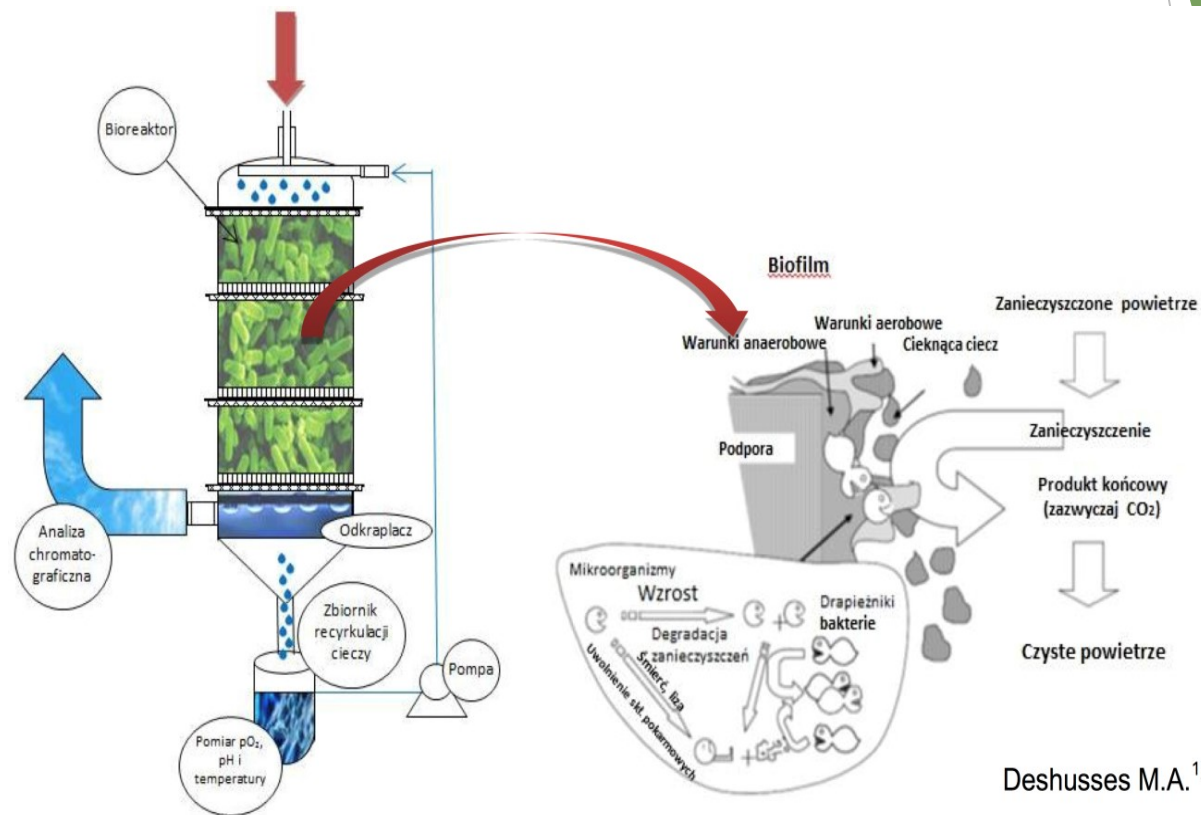
- ▶ Po raz pierwszy przedstawiono jednocześnie kilka prac wykazujących, że poprawa jakości powietrza zmniejsza ryzyko wystąpienia zaburzeń poznawczych oraz rozwoju otępienia i choroby Alzheimera.
- ▶ Poziom zanieczyszczeń wiąże się z poziomem białka beta-amyloidu odpowiedzialnego za rozwój tej choroby.

Technologia KBT zaproponowana przez firmę Ekoinwentyka służy:

- odbiorcom (brak zanieczyszczeń oraz opłat i kar za emisję),
- społeczeństwu (poprawa komfortu życia, mniej substancji kancerogennych oraz zanieczyszczeń powodujących choroby neurodegeneracyjne)
- środowisku (ograniczenie rozwoju SMOGu).



Schemat ideowy bioreaktora trójfazowego



Deshusses M.A., Cox H.H.J. - „Biotrickling filters for air pollution control” (2002)

Instalacje, działają już w wielu przedsiębiorstwach

- ▶ Wdrożone baterie Kompaktowych Bioreaktorów Trójfazowych (KBT) do biooczyszczania gazów wylotowych powstających podczas produkcji w przedsiębiorstwie branży meblarskiej.
- ▶ Wdrożona technologia KBT do biooczyszczania powietrza do przemysłu petrochemicznego PKN Orlen S.A. - celem było oczyszczanie powietrza zanieczyszczonego LZO, w skład których wchodził w głównej mierze benzen i H_2S .
- ▶ Wdrożona technologia KBT do biooczyszczania powietrza do przemysłu wydobywczego KGHM Polska Miedź S.A. - polegające na zaadaptowaniu i wdrożeniu instalacji pilotażowej do biooczyszczania powietrza wentylacyjnego w kopalni, na głębokości 1000 m.
- ▶ Wdrożona technologia w firmie Plas.Co.Tech Poland sp. z o.o.,



Rozwiązanie skierowane jest do przemysłu emitującego LZO i odory w tym H_2S , NH_3 , tj.:
oczyszczalnie ścieków,
przepompownie,
zakłady gospodarki odpadami,
fermy drobiu,
oraz przemysł z sektora chemicznego,
farmaceutycznego,
samochodowego,
lakierniczego,
papierniczego,
petrochemicznego.



Cecha	Korzyść dla środowiska
Prowadzenie procesu w niskiej temperaturze (~30°C) oraz ciśnieniu atmosferycznym	- kilkunastokrotne obniżenie kosztów eksploatacyjnych w stosunku do metod klasycznych. - Urządzenie pozwala oszczędzać energię, a przez to obniżyć koszty eksploatacji i chronić środowisko naturalne, nie stwarza zagrożenia
- procesy są prowadzone przy zastosowaniu mikroorganizmów	- konieczności stosowania drogich katalizatorów i ich okresowej wymiany - brak konieczności drogiej utylizacji katalizatora
- wysoka wydajność procesu K= 99,9 %	- pozwala spełnić wymogi m.in. obowiązujących Dyrektyw - dotyczących ograniczenia emisji LZO
- wykorzystanie procesu biodegradacji LZO/odorów	- wysoka efektywność ekologiczna - brak emisji NO _x , CO ₂ - nie przesuwają zanieczyszczeń w inny obszar środowiska
- brak emisji NO _x , CO ₂	- brak opłat z tytułu emisji CO ₂ i NO _x
- łagodne warunki prowadzenia procesu oraz wysokiej jakości materiały użyte do produkcji bioreaktora	- Długi okres życia instalacji - mała awaryjność instalacji
- Pełna automatyzacja procesu	- Rozwiązanie nie wymaga stałego nadzoru przez pracowników firmy
- monitoring on-line realizowany przez producenta	- możliwość kontroli procesu a zarazem szybkiego reagowania
- pełna kontrola wszystkich parametrów procesu	- pozwala na długi i niemal bezobsługowy okres eksploatacji instalacji

Zielony rozwój województwa śląskiego do 2030

Trzy CELE INTERWENCJI, zawarte w dokumentach (KPST, TPST Krajowy Plan Sprawiedliwej Transformacji):

1. sprawiedliwa transformacja społeczna - rynek pracy i społeczności regionów węglowych
2. skuteczna transformacja gospodarcza - dywersyfikacja sektorów na rzecz wzmocnienia potencjału zatrudnienia
3. modelowa transformacja środowiskowa na rzecz gospodarki zeroemisyjnej tworzącej nowe miejsca pracy z kierunkami działań obejmującymi:

- upowszechnienie modelowych rozwiązań w zakresie odnawialnych źródeł energii,
- upowszechnieniem modelowych rozwiązań w zakresie materiałów i rozwiązań energooszczędnych, **KBT**
- upowszechnieniem rozwiązań z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego,
- przygotowaniem terenów i obiektów przemysłowych do ponownego wykorzystania,
- upowszechnieniem rozwiązań w zakresie adaptacji obszarów zurbanizowanych do zmian klimatu, **KBT**
- inicjowaniem rozwiązań w zakresie nisko- i zeroemisyjnego transportu

Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030” - Zielone Śląskie

CEL STRATEGICZNY C

Województwo śląskie regionem wysokiej jakości
środowiska
i przestrzeni

Cel operacyjny: C.1. Wysoka jakość środowiska **KBT**

Cel operacyjny: C.3. Atrakcyjne warunki zamieszkania,
kompleksowa rewitalizacja, zapobieganie i dostosowanie
do zmian klimatu

Przekształcanie terenów zurbanizowanych

- Efektywne zarządzanie przestrzenią
- Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych
- Ochrona bioróżnorodności, funkcje i usługi ekosystemowe na terenach miejskich **KBT**

Adaptacja do skutków zmian klimatu

- Ograniczenie zagrożeń wynikających z ekstremalnych zjawisk pogodowych
- Wyznaczanie zasięgu Miejskiej Wyspy Ciepła
- Zwiększenie odporności miast na skutki zmian klimatu
- Wzmocnienie bezpieczeństwa mieszkańców miast oraz ochrony przed szkodliwymi skutkami zmian klimatu **KBT**
- Podniesienie poziomu świadomości nt. zmian klimatu i adaptacji **KBT**

Tereny zdegradowane

- Ocena stopnia zanieczyszczenia terenu
- Ocena zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska
- Remediacja, rekultywacja i przekształcanie terenów zdegradowanych
- Wdrażanie uprawy roślin energetycznych na terenach zanieczyszczonych

Gospodarka o obiegu zamkniętym

- Zmniejszenie zużycia surowców oraz ograniczenie wytwarzania odpadów **KBT**
- Wykorzystanie rynku surowców wtórnych
- Poprawa efektywności gospodarki odpadami **KBT**

Jakość środowiska

- Poprawa stanu komponentów środowiska
- Poprawa jakości powietrza **KBT**
- Racjonalne wykorzystanie walorów

Czyste powietrze powinno być elementem zapobiegania demencji i chorobie Alzheimera

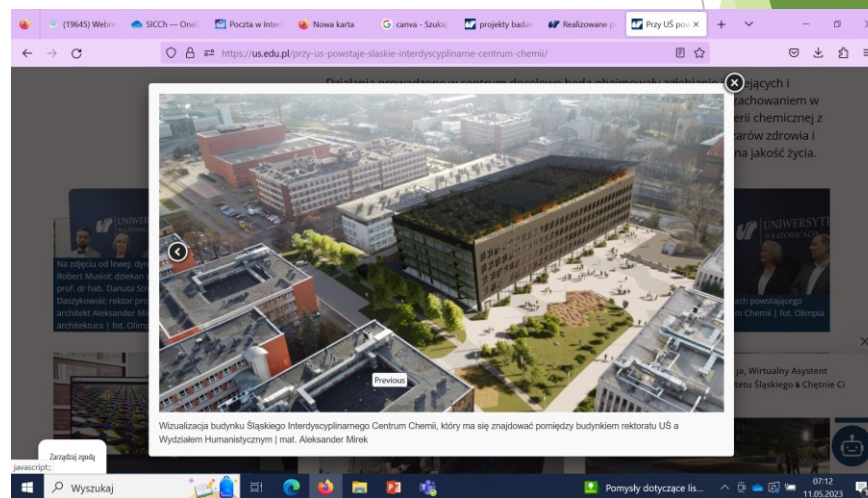
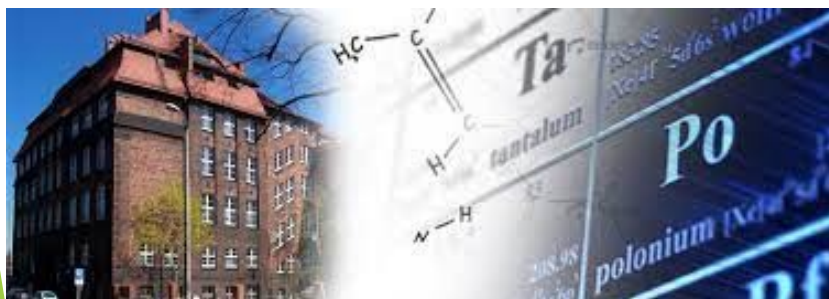
Niezwykle istotna jest polityka i działania administracji publicznej, lokalnej oraz biznesu i nauki w celu osiągnięcia jak najwyższej redukcji zanieczyszczeń powietrza



Zauważalne zmiany w przestrzeni publicznej



Dziękuję
prof..dr hab. Andrzejowi Bąkowi
dr inż. Damianowi Kasperczykowi
doktorantkom
Aleksandrze Świetlickiej
Marlenie Paździor
Agacie Hadryś
Anicie Parzentnej-Gabor



V Międzynarodowa Konferencja Bioreaktory w walce o czyste powietrze. Innowacje w służbie ochrony powietrza. - Katowice 12.05.2023