



Od jakości powietrza do jakości życia

Violetta Kozik

Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych

Instytut Chemii

Uniwersytet Śląski w Katowicach



XVI OGÓLNOPOLSKIEGO FESTIWALU EKOENERGETYKI
Termin – 13.11.2024 r.



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.

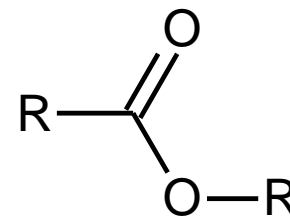
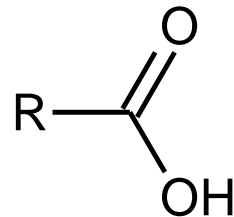
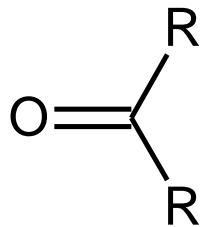
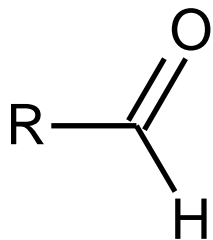
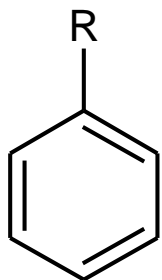




- **pył zawieszony (PM₁₀ i PM_{2,5})** – uszkadza płuca, podnosi ciśnienie krwi, zwęża naczynia krwionośne i drogi oddechowe, zwiększa ryzyko zawału serca i udaru mózgu, przenika do organizmu płodu i zaburza jego rozwój, może być rakotwórczy, zwiększa produkcję amyloidu
- **lotne zanieczyszczenia organiczne (WWA)**, np. benzen (C₆H₆) czy benzo(a) piren (C₂₀H₁₂) – zwiększają ryzyko zachorowalności na nowotwory (zwłaszcza płuc), mogą podrażniać skórę i oczy
- **ozon (O₃)** – uszkadza płuca, wywołuje kaszel i bóle w klatce piersiowej
- **ditlenek siarki (SO₂)** – 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



- ✓ **Lotne związki organiczne** (LZO) definiowane są jako związki chemiczne, które w temperaturze 293,15K wykazują prężność par nie mniejszą niż 10Pa
- ✓ **Odory** - związki, których zapach zarejestrowany za pomocą receptorów węchowych klasyfikowany jest jako nieprzyjemny
- ✓ Najczęściej są to mieszaniny wielu różnych związków, występujących w bardzo małych ilościach



Źródła LZO i odorów

Biogeniczne



Antropogeniczne



Zwiększona emisja LZO powoduje:

- ✓ ubytek ozonu stratosferycznego
- ✓ wzrost stężenia ozonu w troposferze
- ✓ smog fotochemiczny
- ✓ efekt cieplarniany



WHO₂₀₁₆ → 3 mln zgonów



ok. 100 mld złotych rocznie (wg Polskiej Izby Ekologii, 2018)

Rodzaj zanieczyszczenia	Zawartość w atmosferze [mg/dzień]	Toksyczność
Aceton	2,6	kancerogeny
Benzen	2	kancerogeny
1-butanol	31,8	toksyczny
Cykloheksan	38,8	kancerogeny
1,2-dichloroetan	18,7	kancerogeny
DMSO	6,8	toksyczny
Etanol	2,8	toksyczny
Ksylen	21,7	mutagenny
Metanol	30	kancerogeny
Octan propylu	14,7	szkodliwy
Sulfolan	1,6	mutagenny

(na podstawie Gopinath et al., 2018)

Metody oczyszczania powietrza z LZO i odorów

Fizyczne

Kondensacja
Absorpcja
Adsorpcja

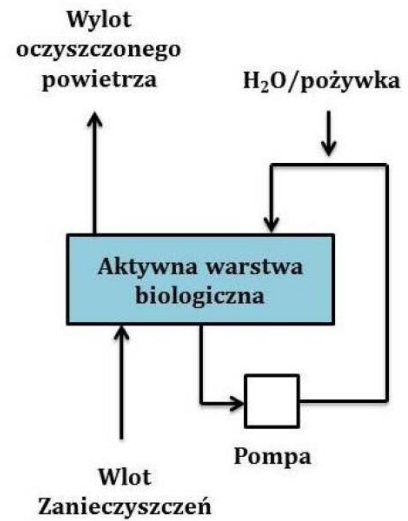
Chemiczne

Spalanie
Strącanie
Utlenianie

Biologiczne

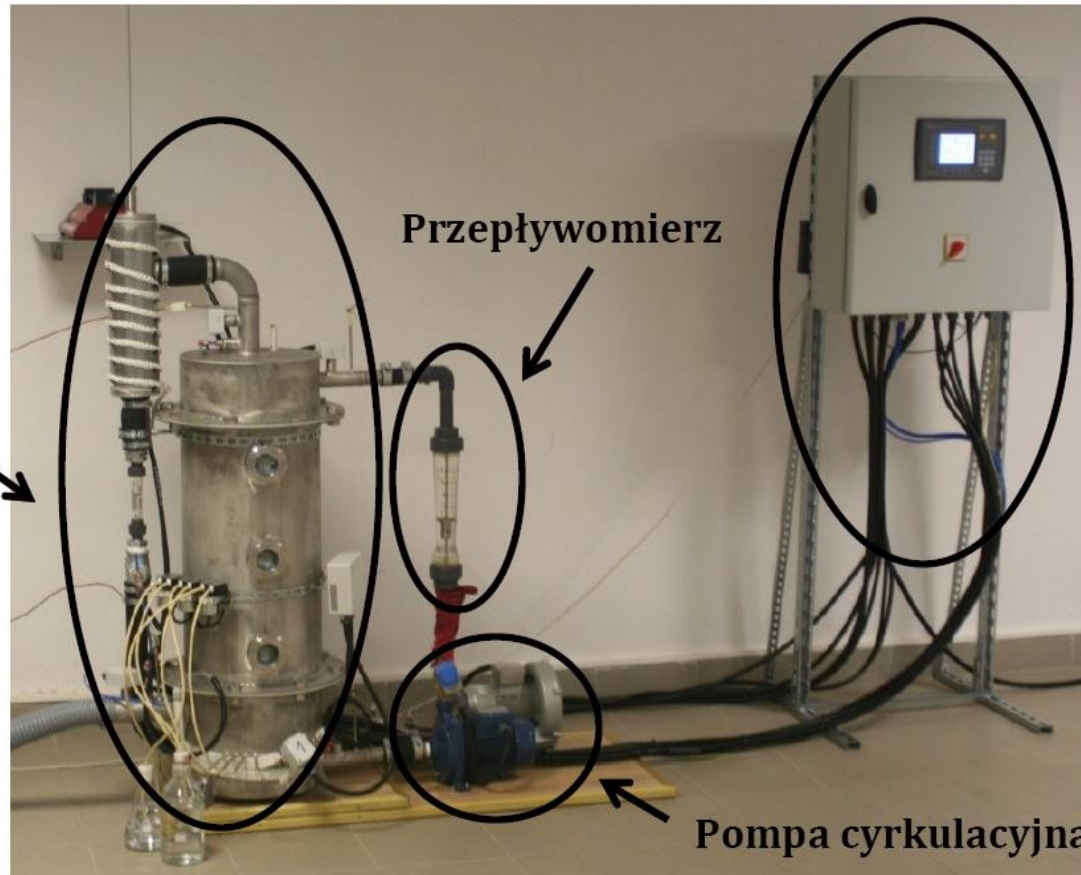
Biofiltracja
Bioskrubery
Bioreaktory
membranowe
Kompaktowe
Bioreaktory
Trójfazowe

Budowa bioreaktora KBT



Biotechnologia robi różnicę!

Bioreaktor



Panel sterujący

- ✓ Małe spadki ciśnienia
- ✓ Niska temperatura procesu
- ✓ Proces przyjazny dla ludzi i środowiska
- ✓ Brak odpadów wtórnych
- ✓ Niskie koszty operacyjne



(materiały własne firmy Ekoinwentyka Sp. z o.o.)



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 przesuwa 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	- pozwala na długi i niemal bezobsługowy okres eksploatacji instalacji

Oddziaływanie LZO na zdrowie ludzi ma zwykle charakter psychosomatyczny

- ✓ astma
- ✓ podrażnienie gardła
- ✓ odczucie zmęczenia i otępienia
- ✓ choroby układu immunologicznego, rozrodczego
- ✓ problemy neurologiczne i psychiczne
- ✓ czynnik mutagenny i kancerogenny

Toksyny środowiskowe





- ▶ 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.**



- ▶ W 2021 roku 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.





- **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





Dziękuję

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

