



**PODRĘCZNIK GMINNEJ OLIMPIADY**  
**EKOLOGICZNEJ**

**XXV GMINNA OLIMPIADA EKOLOGICZNA  
- STRZYŻEWICE 2019**

**SRZYŻEWICE, KWIECIEŃ 2019**

## **SPIS TREŚCI:**

<b>I. Ogólne informacje o Gminie Strzyżewice</b>	<b>4</b>
• Położenie i rzeźba terenu	4
• Infrastruktura ochrony środowiska	6
<b>II. Ochrona środowiska</b>	<b>9</b>
• Fauna Gminy Strzyżewice	10
• Flora Gminy Strzyżewice	19
• Parki dworskie na terenie Gminy Strzyżewice	25
• Zagrożenia środowiska przyrodniczego na terenie Gminy Strzyżewice	28
• Formy ochrony przyrody w Polsce	31
<b>III. Woda</b>	<b>44</b>
• Woda życiodajny płyn	44
• Obieg wody w przyrodzie	45
• Życie w wodzie	46
• Degradacja środowisk wodnych	47
• Źródła zanieczyszczeń wód	48
• Klasyfikacja czystości wód	52
<b>IV. Odpady</b>	<b>53</b>
• Rzemiosło szklarskie	53
• Recykling szkła	53
• Stłuczka szklana	54
• Odzysk i zagospodarowanie stłuczki	55
• Tworzywa sztuczne	56
• Metale, puszki	57
• Papier i makulatura	57
• Kompost – nawóz organiczny	57
• Nielegalne składowiska odpadów	58
• Zagrożenia związane z azbestem	59
<b>V. Powietrze</b>	<b>62</b>
• Warstwy atmosfery i ich charakterystyka	62
• Zanieczyszczenia powietrza	63
• Źródła zanieczyszczeń powietrza	64
• Skutki zanieczyszczeń atmosfery	65
<b>VI. Gleba</b>	<b>72</b>
• Struktura gleby	72
• Gleba jako podsystem	74

• Żyzność gleb i ich degradacja	75
• Funkcje gleby	76
• Zagrożenia gleby	76
<b>VII. Pszczelarstwo wczoraj i dziś</b>	<b>83</b>
<b>VIII. Znaczenie pszczół dla środowiska naturalnego i gospodarki człowieka</b>	<b>84</b>
<b>IX. Miody i produkty pszczele</b>	<b>87</b>
<b>X. Gatunki roślin miododajnych</b>	<b>88</b>
<b>XI. Gminny system gospodarowania odpadami</b>	<b>90</b>
<b>XII. Odnawialne źródła energii</b>	<b>99</b>
<b>XIII. Ciekawostki</b>	<b>102</b>
<b>XIV. Słowniczek</b>	<b>103</b>

# I. OGÓLNE INFORMACJE O GMINIE STRYŻEWICE

## 1. POŁOŻENIE I RZEŻBA TERENU

### Położenie administracyjne

**Gmina Strzyżewice** położona jest w województwie lubelskim, w południowej części powiatu lubelskiego. Graniczy z gminami w powiecie lubelskim: Głusk, Jabłonna, Bychawa, Niedrzwica Duża oraz z gminami w powiecie kraśnickim: Zakrzówek i Wilkołaz. W skład gminy wchodzi 22 miejscowości: Borkowizna, Bystrzyca Nowa, Bystrzyca Stara, Dębina, Dębszczyzna, Franciszków, Iżyce, Kajetanówka, Kielczewice Dolne, Kolonia Kielczewice Dolne, Kielczewice Górne, Kielczewice Maryjskie, Kielczewice Pierwsze, Osmolice Pierwsze, Osmolice Drugie, Pawłów, Pawłówek, Piotrowice, Polanówka, Pszczela Wola, Strzyżewice, Żabia Wola.



Rys. Gmina Strzyżewice na tle Powiatu Lubelskiego.

### Położenie geograficzne

Zgodnie z podziałem fizjograficznym Polski Gmina Strzyżewice położona jest na Wyżynie Lubelskiej. Obszar gminy znajduje się na terenie następujących mezoregionów:

- ✓ Płaskowyżu Świdnickiego – od północnego wschodu
- ✓ Równiny Bełżyckiej – od północnego zachodu
- ✓ Wzniosłości Giełczewskiej – od południowego wschodu
- ✓ Wzniesień Urzędowskich – od południowego zachodu. Gmina Strzyżewice położona jest wzdłuż doliny górnego biegu Bystrzycy oraz jej prawobrzeżnego dopływu Kosarzewki.

Tereny najwyższej położone występują w części należącej do Wyniosłości Giełczewskiej we wsi Kielczewice Pierwsze – 273,3 m n.p.m. Najniższe tereny występują na Równinie Bełżyckiej w dolinie rzeki Bystrzycy we wsi Osmolice Pierwsze.



Rys. Położenie gminy Strzyżewice na tle podziału na jednostki fizycznogeograficzne Polski wg J. Kondrackiego

## Informacje ogólne

**Gmina Strzyżewice** zajmuje łączną powierzchnię 108,84 km<sup>2</sup>. W krajobrazie jej dominują grunty orne (76,59%) oraz użytki zielone w dolinach rzek (4,81 %). Lasy i grunty leśne położone są głównie na obrzeżach gminy oraz w licznych wąwozach i stanowią około 15,52 %. Wody płynące i stojące stanowią 0,36 %, a pozostałe grunty 2,72%.

## **2. INFRASTRUKTURA OCHRONY ŚRODOWISKA**

### **✓ Gospodarka wodno – ściekowa**

Wszystkie miejscowości Gminy Strzyżewice posiadają wodociągi, zatem wskaźnik zwodociągowania wynosi 100%. Długość sieci wodociągowej wynosi łącznie 154,1 km, natomiast liczba przyłączy wynosi: 2316.

Na terenie Gminy Strzyżewice znajdują się 2 ujęcia wody w miejscowościach: Strzyżewice i Pszczela Wola. Ujęcia te są zmodernizowane, a woda z wodociągów odpowiada wymaganiom higieniczno – sanitarnym, co potwierdzają wyniki badań wykonywane przez Powiatową Stację Sanitarно – Epidemiologiczną w Lublinie.

### **✓ Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych**

Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK) został zatwierdzony przez Rząd Rzeczypospolitej Polskiej w 2003 roku. Zawiera on wykaz aglomeracji o równoważnej liczbie mieszkańców powyżej 2000 wraz z jednoczesnym wykazem niezbędnych przedsięwzięć w zakresie budowy oczyszczalni ścieków i sieci kanalizacyjnych. W 2005 roku w ramach aktualizacji KPOŚK na terenie gminy Strzyżewice zostały utworzone następujące aglomeracje:

- 1) Aglomeracja Piotrowice – obejmująca teren miejscowości: Piotrowice, Bystrzyca Stara i Bystrzyca Nowa z oczyszczalnią ścieków w Piotrowicach.
- 2) Aglomeracja Pszczela Wola – obejmująca teren miejscowości: Pszczela Wola, Polanówka, Żabia Wola, Osmolice Pierwsze i Osmolice Drugie.
- 3) Aglomeracja Strzyżewice – obejmująca teren miejscowości: Strzyżewice, Franciszków, Dębina, Kielczewice Dolne, Kolonia Kielczewice Dolne, Borkowizna, Kielczewice Maryjskie i Kielczewice Górne. W 2014 roku aglomeracja Strzyżewice uchwałą Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 15 września 2014r. została zlikwidowana.

### **✓ Oczyszczalnie ścieków**

Na terenie Gminy Strzyżewice znajduje się 4 oczyszczalnie ścieków (2 komunalne i 2 przyzakładowe).

W miejscowości Piotrowice znajduje się mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków typ BIO-PAK z reaktorem KBA-100-750. Średnio dobowo do w/w oczyszczalni dopływa 130 m<sup>3</sup> ścieków komunalnych. Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Bystrzyca.

W 2008 roku zakończone zostały prace budowlane związane z realizacją projektu "Rozbudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Piotrowice" w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego 2004 - 2006, Priorytetu 3 - Rozwój Lokalny, Działanie 3.1 współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Całkowity koszt zadania wyniósł: 2 237 689,78 zł, w tym środki Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego: 1 403 526,80 zł, środki budżetu państwa: 187 136,90 zł, środki budżetu gminy: 647 026,08 zł (w tym kredyt z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie: 320 000,00 zł).

Do oczyszczalni doprowadzane są ścieki komunalne z Piotrowic i Bystrzycy Starej oraz ścieki dowożone z szamb mieszkańców niepołączonych z kanalizacją sanitarną.

Oczyszczalnia ścieków w Piotrowicach otrzymała następujące nagrody i wyróżnienia:

- I miejsce w konkursie Budowa Roku 2008 „Złota Kielnia” nagroda została przyznana w kategorii „Obiekty Ekologiczne”,
- wyróżnienie w IX edycji międzynarodowego konkursu „DOM 2009” o Kryształowa Cegłę na najlepszą inwestycję budowlaną po obu stronach wschodniej granicy Unii Europejskiej,



- III miejsce w konkursie „Przyjazna Wieś” na najlepszy projekt w zakresie infrastruktury zrealizowany na terenach wiejskich Województwa Lubelskiego przy wsparciu środków unijnych.



Fot. Oczyszczalnia ścieków w Piotrowicach.

W miejscowości Pszczela Wola znajduje się mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków typu BIOBLOK MUM-200a obsługująca mieszkańców zamieszkujących miejscowości Pszczela Wola oraz Żabia Wola. Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Bystrzyca.

*Przykładowe oczyszczalnie znajdują się w miejscowościach:*

- ✓ Osmolice przy zakładzie „Osmofrost” Sp. z o.o. w Osmolicach Pierwszych
- ✓ Kielczewice Maryjskie przy Domu Pomocy Społecznej dla Dzieci w Kielczewicach Maryjskich

Do 2011 roku funkcjonowała oczyszczalnia ścieków przy Zespole Szkół Publicznych w Bystrzycy Starej wyłączona z eksploatacji po uruchomieniu sieci kanalizacyjnej ciśnieniowej.

W 2018 roku wybudowano sieć kanalizacyjną o długości- 10,841 km ,w tym:

- sieć kanalizacji grawitacyjnej-5,388 km
- sieć kanalizacji ciśnieniowej- 5,453 km

Łącznie długość istniejącej na terenie gminy sieci kanalizacyjnej wraz z przyłączami wynosi 32,551 km. Kanalizacja sanitarna znajduje się w następujących miejscowościach: Piotrowice, Bystrzyca Stara, Bystrzyca Nowa, Strzyżewice, Pszczela Wola oraz Żabia Wola.

Ponadto na terenie gminy wybudowano 133 przydomowe oczyszczalni ścieków.

### ✓ **Nagrody i wyróżnienia**

Potwierdzeniem i uhonorowaniem licznych działań prowadzonych na rzecz rozwoju gminy, podnoszenia jakości życia mieszkańców, edukacji ekologicznej oraz poprawy stanu środowiska naturalnego są zdobyte przez gminę nagrody i wyróżnienia.

Już w 1995 roku Gmina Strzyżewice zajęła pierwsze miejsce w konkursie organizowanym przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie pod hasłem „Nie chcemy żyć na śmietniku”. Konkurs ten polegał na sprzątaniu i likwidacji dzikich wysypisk na terenie województwa lubelskiego. Gmina Strzyżewice zdobyła główną nagrodę w formie dotacji w wysokości 25 000,00 zł przeznaczonej na działania i inwestycje ekologiczne.

Gmina Strzyżewice również jako pierwsza z terenu województwa lubelskiego w I edycji konkursu „Przyjaźni Środowisku” organizowanego pod honorowym patronatem Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej oraz Ministra Środowiska dnia 15 grudnia 1999 r. otrzymała statuetkę i certyfikat „Gminy Przyjaznej Środowisku”. Decyzją Jury kolejnych edycji Konkursu Ekologicznego otrzymywaliśmy rokrocznie przedłużenie znaku „Gmina Przyjazna Środowisku”, co jest potwierdzeniem licznych działań prowadzonych w zakresie ochrony środowiska.

W 2004 roku w VI edycji Konkursu „Przyjaźni Środowisku” nasza gmina została uhonorowana tytułem „Promotora Ekologii”, natomiast w 2005 roku w VII edycji w/w Konkursu Gmina Strzyżewice uzyskała kolejny prestiżowy tytuł "Mecenasa Polskiej Ekologii". Nagroda ta jest uhonorowaniem licznych działań proekologicznych prowadzonych przez wiele lat na rzecz poprawy stanu środowiska naturalnego oraz edukacji ekologicznej.

W 2011 roku Gmina Strzyżewice otrzymała tytuł i certyfikat „Gmina Fair Play 2011” za inwestycję proekologiczną - oczyszczalnię ścieków w Piotrowicach, którą rozbudowano w latach 2007-2008. Inwestycja była finansowana ze środków unijnych - Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, środków z budżetu państwa, środków z budżetu gminy, kredytu z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie.





Fot. Dyplom *Gmina Fair Play 2011* za inwestycję proekologiczną dla Gminy Strzyżewice.

## II. OCHRONA ŚRODOWISKA

**Środowisko** – to wszystkie elementy świata ożywionego (np. rośliny, zwierzęta) oraz nieożywionego (np. warunki klimatyczne i geologiczne łącznie z elementami powstałymi w wyniku działalności ludzkiej – zabudowania, drogi, linie elektryczne, linie kolejowe). Te elementy są ściśle ze sobą powiązane i na siebie oddziałują.

**Ochrona środowiska** – to działanie człowieka zmierzające do zachowania możliwości użytkowania zasobów środowiska przez przyszłe pokolenia.

**Zasoby przyrody dzielimy na wyczerpywalne i niewyczerpywalne, które z kolei dzielą się na odnawialne i nieodnawialne.**

**Wyczerpywalne** - źródła energii (paliwa kopalne) i inne surowce (także zasoby wód o odpowiedniej jakości), które w wyniku eksploatacji przez człowieka ulegają wyczerpywaniu

**Niewyczerpywalne** - oznacza źródła energii, których eksploatacja przemysłowa nie zagraża wyczerpaniem; za takie zasoby uważa się energię światła słonecznego, prądów morskich i płynących wód, pływów i wiatrów.

**Odnawialne** – między innymi: zwierzęta, rośliny, wody głębinowe i powierzchniowe

**Nieodnawialne** – między innymi: węgiel kamienny, węgiel brunatny, torf, rudy metali, gaz ziemny, ropa naftowa.

### Krajobraz:

1) **Naturalny (pierwotny)** – fragment powierzchni Ziemi ze wszystkimi elementami przyrodniczymi (np. świat roślinny i zwierzęcy, rzeźba terenu, wody, warunki klimatyczne), charakteryzujący się brakiem wpływów człowieka np. Puszcza Białowieska, Tatry, okolice

biegunów.

2) **Przeobrażony** – krajobraz w mniejszym lub większym stopniu zmieniony przez człowieka (m.in. z zabudowaniami, liniami kolejowymi, drogami) np. krajobraz rolniczy.

3) **Zdegradowany** – krajobraz, który uległ zniszczeniu wskutek działalności człowieka, charakteryzuje się niską liczebnością lub całkowitym brakiem większości gatunków naturalnie występujących na danym terenie, np. krajobraz przemysłowy.

## 1. FAUNA GMINY STRYZEWICE

Teren Gminy Strzyżewice można określić jako typowo rolniczy. Obszary leśne to niewielkie kompleksy położone wzdłuż wschodnich i zachodnich granic gminy. Wyjątkiem jest las zajmujący północno - zachodnią jej część. Jest to stosunkowo duży i zwarty obszar leśny. Najcenniejszym jednak biotopem jest niewątpliwie dolina rzeki Bystrzycy, a szczególnie jej odcinek od Kiełczewic Dolnych do Prawiednik, gdzie płynie ona szeroką doliną wśród łąk. Obecność licznych rowów z wodą, podmokłych obniżeń, a także bliskość obszarów zalesionych powodują, że obszar ten jest wyjątkowo atrakcyjny dla fauny.

### **Ryby**

W składzie ichtiofauny odcinka Bystrzycy należącego do gminy Strzyżewice wyróżniają się 3 cenne gatunki. Są to: pstrąg potokowy, pstrąg tęczowy oraz lipień. Wszystkie 3 gatunki były introdukowane w latach 80. do Bystrzycy, a ich populacje trwają przede wszystkim dzięki powtarzanym zarybieniom, których dokonuje Polski Związek Wędkarski.

Inne gatunki z 10, których obecność stwierdzono to: szczupak, karaś srebrzysty, karp, płoć, śliz, ciernik oraz okoń. Populacje karpia i karasia utrzymują się w Bystrzycy głównie dzięki migracji osobników hodowanych w stawach, których kompleksy zlokalizowane są w Strzyżewicach, Kiełczewicach oraz w Tuszowie. Na uwagę zasługuje duża liczebność śliza, który to gatunek od 1995 roku objęty jest całkowitą ochroną.

Fot. Karaś srebrzysty





Fot. Śliz

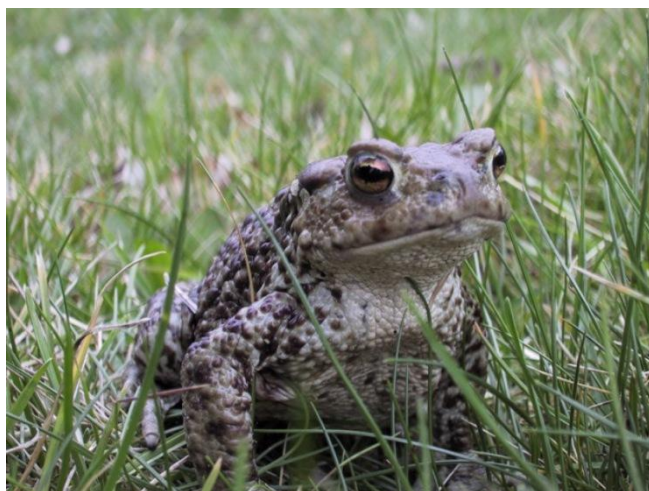
### Plazy

Z 18 gatunków płazów występujących w Polsce na terenie gminy obserwowano 6. Są to: **ropucha szara, ropucha zielona, kumak nizinny, rzekotka drzewna, żaba wodna oraz żaba trawna.** Jako zwierzęta ziemnowodne spotyka się je przede wszystkim w dolinie Bystrzycy: na łąkach, w okolicach stawów i rowów melioracyjnych. Poza sezonem rozrodczym przebywają one także w pewnym oddaleniu od wody, również w lasach, a nawet w ogródkach przydomowych.



Fot. Ropucha szara





Fot. Kumak nizinny

### Gady

Fauna gadów w Polsce obejmuje zaledwie 9 gatunków, z czego 3 występują na terenie gminy:

- ⤴ **Zaskroniec zwyczajny** spotykany jest w całej dolinie Bystrzycy, a także w lasach.
- ⤴ **Padalec** występuje we wszystkich lasach, najczęściej widuje się osobniki tego gatunku na ich skrajach.
- ⤴ **Jaszczurka zwinka** to gad zasiedlający suche, nasłonecznione tereny, takie jak poręby i nieużytki porośnięte rzadką trawą i tam też była obserwowana.



Fot. Zaskroniec zwyczajny

Fot. Padalec



Fot. Jaszczurka zwinka



## **Ptaki**

Jest to najliczniejsza grupa kręgowców występujących w Polsce. Na terenie gminy ustalono obecność ponad 100 gatunków między innymi: zimorodek, słowik, skowronek, czapla siwa, bocian biały, łabędź niemy i inne.



Fot. Zimorodek



Fot. Słowik.

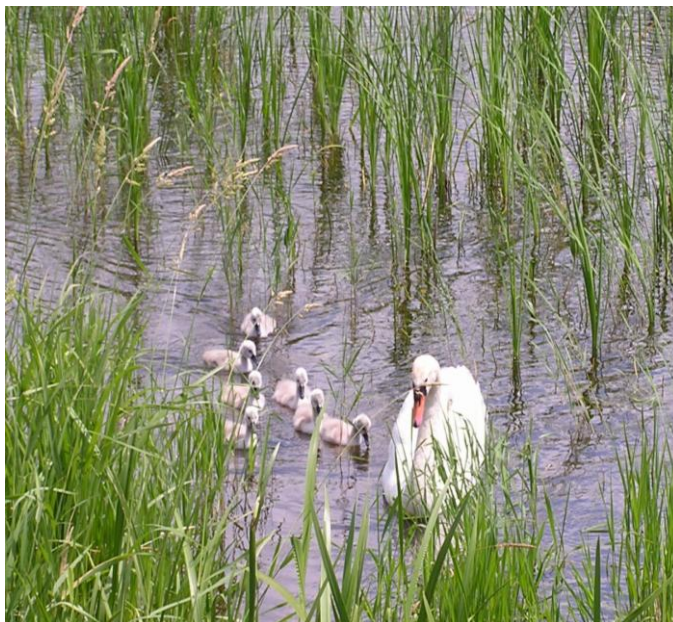




Fot. Skowronek.



Fot. Bocian biały.



Fot. Łabędź niemy z pisklętami.

## Ssaki

Z tej grupy zwierząt zaobserwowano lub zebrano informacje o 22 gatunkach.

### Owadożerne:

- ⤴ **Jeż wschodnioeuropejski** - występuje w lasach, a także w sąsiedztwie człowieka : w ogrodach i parkach;
- ⤴ **Kret** - spotykany powszechnie na łąkach i w ogrodach;
- ⤴ **Ryjówka aksamitna** - martwe osobniki widziano na drogach i ścieżkach wśród pól.
- ⤴ **Nietoperze** - spotykane są w całej gminie we wsiach i na skrajach lasów, a także nad stawami i łąkami. Przynależności gatunkowej nie ustalono.
- ⤴



Fot. Ryjówka aksamitna

### **Zajęczaki:**

1. **Zając szarak** - osobniki tego gatunku obserwowane są dość licznie na polach w sąsiedztwie lasów.

### **Gryzonie:**

- ⤴ **Wiewiórka** - pospolita w lasach, a także w większych parkach;
- ⤴ **Piżmak** - zasiedla Bystrzycę oraz stawy hodowlane;
- ⤴ **Karczownik ziemnowodny** - obserwowany na Bystrzycy;
- ⤴ **Nornica ruda** - pospolity gryzoń leśny;
- ⤴ **Nornik zwyczajny** - pospolity na polach uprawnych;
- ⤴ **Mysz domowa** - występuje powszechnie w osiedlach ludzkich;
- ⤴ **Szczur wędrowny** - mieszkaniec wsi, a także obszarów nadrzecznych;
- ⤴ **Mysz polna** - pospolita na polach i w pobliżu siedzib ludzkich;
- ⤴ **Mysz leśna** - występuje licznie w lasach.



Fot. Karczownik ziemnowodny

### **Drapieżne:**

- ⤴ **Lis** - obserwowany na polach;
- ⤴ **Borsuk** - występuje w największym kompleksie leśnym;
- ⤴ **Wydra** - obserwowana na stawach w Strzyżewicach;
- ⤴ **Kuna leśna** - dość pospolita w lasach;
- ⤴ **Kuna domowa** - występuje na obrzeżach osad ludzkich;
- ⤴ **Tchórz** - spotykany w pobliżu wsi, a także na nieużytkach;
- ⤴ **Łasica** - najpospolitszy ssak drapieżny występujący w lasach i we wsiach.





Fot. Borsuk



Fot. Kuna leśna



Fot. Kuna domowa

**Parzystokopytne:**

**Dzik** - spotykany w lasach, według leśników są to osobniki przechodnie;

**Sarna** - występuje we wszystkich większych lasach.

Fot. Dzik



## **2. FLORA GMINY STRYŻEWICE:**

Roślinność Gminy Strzyżewice podzielona jest na następujące grupy:

- zbiorowiska leśne i zaroślowe
- roślinność wodna i szuwarowa
- zbiorowiska łąkowe i pastwiskowe
- zespoły piaszczysk
- zbiorowiska kserotermiczne
- zbiorowiska synantropijne:
  - zbiorowiska ruderalne
  - zbiorowiska chwastów

### **Zbiorowiska leśne**

Na terenie gminy występują następujące siedliska leśne: grupa borów (bór świeży), grupa lasoborów (bór mieszany świeży, bór mieszany wilgotny, las mieszany świeży) oraz grupa lasów (las świeży, wilgotny, ols typowy, ols jesionowy). Największe obszary leśne znajdują się w: Osmolicach Drugich, Żabiej Woli, Osmolicach Pierwszych, Bystrzycy Starej, Strzyżewicach, Dębszczyźnie, Kiełczewicach Górnych i Kolonii Kiełczewice Dolne.



Bory świeże występują przede wszystkim w północnej części gminy (drzewostan zbudowany głównie z sosny), są to lasy w: Osmolicach Drugich i Żabiej Woli.

Bory mieszane można spotkać w centralnej części gminy – lasy w: Bystrzycy Starej, Strzyżewicach, Kielczewicach Górnych, Dębszczyźnie i Kolonii Kielczewice Dolne – drzewostan zbudowany głównie z sosen i dębów. Olsy występują w dolinie Bystrzycy w Borkowiźnie w sąsiedztwie stawów, cieków wodnych i rzek – drzewostan stanowi głównie olsza czarna.



Fot. Las w Osmolicach Drugich

### **Roślinność wodna i szuwarowa**

Teren gminy obfituje w zbiorniki wód stojących (liczne stawy), jak i płynących (rzeka Bystrzyca, przecinająca całą gminę oraz jej dopływy rzeka Kosarzewka i Rudnik). Użytkowane stawy mają szatę roślinną zwykle ograniczoną do wąskiego pasa szuwarów trzciny, pałek i manny mielec. Toń wodną zajmują zbiorowiska roślin zanurzonych, są to: moczarka kanadyjska, rdestnice: grzebieniasta, połyskująca, pływająca oraz rogatek sztywny. Bardzo rzadkie są: lilia wodna oraz grązel żółty, którego stanowiska odnotowano w starorzeczu koło Strzyżewic. Do roślin o pływających liściach tworzących własne zespoły roślinne, należy Rdest ziemnowodny i Żabiściek.





Fot. Rdest ziemnowodny



Fot. Żabiściek

Fot. Lilia wodna (Nenufar)





Fot. Grązel żółty

Wzdłuż doliny Kosarzewki wykształca się zespół kosańca żółtego. W dolinach rzecznych dominują sztuczne i półnaturalne łąki uprawne. W dolinie Kosarzewki istnieje wiele małych i większych skupień drzew i zarośli, wśród których występują: wierzby, olsza czarna i niekiedy jesion. Roślinność wodna Kosarzewki i Bystrzycy jest bogato reprezentowana przez zwarte łąki rdestnicowe. Stosunkowo rzadkimi na Lubelszczyźnie są zespoły turzyc: prosowej i tunikowej, występujące głównie w dolinie Bystrzycy.



Fot. Kosaciec żółty

#### **Zbiorowiska łakowe i pastwiskowe**

Zbiorowiska łakowe występują głównie w dolinach rzek, a czynnikiem decydującym o ich rozwoju jest woda, która wpływa bezpośrednio na uwilgotnienie dolin. Są to głównie sztuczne i półnaturalne



łąki uprawne. Na zwykle dwukośnych łąkach występuje złożona mozaika zespołów łąkowych. Do najczęściej spotykanych roślin należą: wyczyniec łąkowy, rajgras wyniosły, wiechlina łąkowa i kostrzewa czerwona. Najpospolitszym jest zespół kłósówki wełnistej występujący na przesuszonych i zubożałych pod względem troficznym łąkach. Na silnie spaszonych łąkach i pastwiskach w dolinach rzecznych i łagodnych stokach wąwozów dominują śmiałek darniowy i trawy tj. życica trwała i grzebieńca pospolita z udziałem koniczyny białej, stokrotki pospolitej i pięciornika gęsiego.



Fot. Łąki w Iżycach

### **Zespoły piaszczysk**

Zbiorowiska piaszczysk występują na naszym terenie nielicznie, głównie w młodnikach sosnowych, na brzegach lasów, poboczach dróg i wyrobiskach piasku. Najbardziej rozpowszechnione rośliny to: szczotlika siwa, macierzanka piaskowa.

### **Zbiorowiska synantropijne:**

#### **Zbiorowiska chwastów**

Znaczna część obszaru gminy wykorzystywana jest przez rolnictwo. Największy wpływ na występowanie chwastów w uprawach rolnych ma typ gleby oraz same uprawy (okopowe i zbożowe). Najczęściej uprawia się pszenicę, żyto, jęczmień, owies i kukurydzę, zaś z okopowych ziemniaki oraz buraki cukrowe

Uprawy zbożowe zachwaszczane są głównie przez miotłę zbożową oraz perz. Ponadto występują: maruna bezwonna, rumian pospolity, żóltlica.

W uprawach roślin okopowych najczęściej występują: chwastnica jednostronna, komosa biała,

ognicha polna oraz rumian polny.



Fot. Maruna bezwonna



Fot. Rumian pospolity



Fot. Żóltlica



### 3. PARKI DWORSKIE NA TERENIE GMINY STRYŻEWICE:

#### ▲ **Park dworski w Piotrowicach**

Zespół parkowy w Piotrowicach położony jest w dolinie rzeki Bystrzycy, przy drodze Lublin-Strzyżewice, w odległości 17 km od Lublina. Na terenie parku znajduje się murowany dwór pochodzący z XIX wieku. Park krajobrazowy wokół dworu powstał prawdopodobnie w II połowie XIX wieku przez wykorzystanie naturalnego zespołu leśnego. Cały układ założenia dworskiego powiązany był ściśle z bogatą konfiguracją terenu, doliną rzeki oraz otwarciem na szeroką panoramę okolicy. W parku zachował się dawny drzewostan oraz elementy kompozycji ukształtowane w przeważającej ilości z lip, grabów, modrzewi, dębów, jesionów w formie alei, szpalerów, grup i samotników, altan. Najstarsze do dziś zachowane drzewa pochodzą z I połowy XIX wieku. Ich wiek określa się na 60-150 lat. Na terenie parku zarejestrowano 30 gatunków drzew. Drzewostan zdominowany jest głównie przez rodzime gatunki liściaste.

W latach 2009 - 2010 zrealizowano projekt „Remont budynku dworku w Piotrowicach na potrzeby Centrum Kultury i Promocji Gminy Strzyżewice”, dzięki czemu budynek dworku odzyskał swój dawny urok. Dla osiągnięcia pełnego efektu istotne znaczenie ma również odtworzenie walorów kompozycyjnych dawnej struktury przestrzennej otoczenia dworu w Piotrowicach. W tym celu we wrześniu 2009 r. opracowana została dokumentacja pn. „Rewaloryzacja zabytkowego parku w Piotrowicach – projekt wykonawczy zieleni”.

W 2010 r. zrealizowany został I etap projektu. W ramach zadania przy dworku wykonane zostały prace porządkowe i zabiegi uprawowe mające na celu przygotowanie miejsc pod nowe nasadzenia bylin i róż. W 2011 roku kontynuowano prace rewaloryzacyjne, które polegały na wykonaniu gazonu o powierzchni 140m<sup>2</sup> przed północną elewacją dworku, nasadzeniu roślin wieloletnich oraz wyłożeniu włókniną i obsypaniu grysem podłoża wewnątrz gazonu.

W 2012 roku na terenie parku w Piotrowicach zrealizowano III etap prac rewaloryzacyjnych. W ramach zadania wykonano kobierzec kwiatowy przed wschodnią elewacją dworu o powierzchni 20m<sup>2</sup> oraz rabatę z roślin wieloletnich w miejscu trawnika wzdłuż podjazdu prowadzącego do dworu o powierzchni 160m<sup>2</sup>.



Fot. Dworek w Piotrowicach



Fot. Gazon przed północną elewacją dworku w Piotrowicach

W 2013 roku na terenie parku w Piotrowicach zrealizowano IV etap prac rewaloryzacyjnych. W ramach zadania wykonano nasadzenia na skarpie oraz założono trawnik o powierzchni 500 m<sup>2</sup> po stronie wschodniej dworu w Piotrowicach.



Fot. Nasadzenia na skarpie po wschodniej stronie dworku w Piotrowicach

W 2014 roku na terenie parku w Piotrowicach zrealizowano V etap prac rewaloryzacyjnych. W ramach zadania w rejonie dworku wykonano nasadzenia roślin wieloletnich na skarpie od strony wschodniej dworu oraz założono trawnik o powierzchni 1840 m<sup>2</sup> od strony drogi powiatowej.

### ▲ **Park dworski w Osmolicach Pierwszych**

Osmolice są miejscowością o bardzo starej tradycji osadniczej. Znajduje się tam zespół pałacowo-parkowy. Nie ma już wyraźnie zaznaczonych alejek, ale części parku można jeszcze wyróżnić. Do dziś zachowały się dwa stawy, które są ozdobą parku. Na terenie parku rośnie około 700 drzew, które należą do 20 gatunków, z tego 10% to młode nasadzenia. Znajdują się tu następujące pomniki przyrody: 6 dębów szypułkowych, jesion wyniosły, cyprysik groszkowy, lipa drobnolistna, altana lipowa, altana klonowa składająca się z 10 klonów zwyczajnych, modrzew europejski, klon zwyczajny, żywotnik zachodni.





Fot. Pałac w Osmolicach

### ▲ **Park dworski w Pszczelej Woli**

Czas założenia parku przypada na II połowę XIX wieku (o tym świadczą widniejące na budynkach daty 1852 i 1863). Założenie parkowe zajmuje powierzchnię 5 ha. Na jego terenie rosną 200-letnie drzewa. W czasie wojny zatarciu uległy niektóre ścieżki w części wschodniej, ale ich przebieg można odnaleźć na podstawie układu drzewostanu. Park ukształtowany w formie trapezu położony jest w większości na terenie płaskim i stanowi założenie krajobrazowe z wykorzystaniem elementów ogrodu kwaterowego. W centrum zespołu parkowego znajduje się dwór. Na terenie parku występuje drzewa będące pomnikami przyrody. Są to: orzech czarny, lipa Wawrynów, grupa 5 lip drobnolistnych, miłorząb dwuklapowy, korkowiec amurski, grupa 11 olsz czarnych, modrzew polski, głóg szkarłatny, zespół czterech jesionów wyniosłych. Na szczególną uwagę zasługuje też aleja Rohlandów, która objęta jest ochroną pomnikową. Znajduje się ona wzdłuż wschodniej granicy parku. Aleja Rohlandów utworzona jest przez 92 lipy drobnolistne. Obecnie teren parku należy do ZSR CKP w Pszczelej Woli, przez co obiekt nabrał charakterystycznego stylu.

Na terenie parku powstał skansen pszczelarski. Zgromadzone są tam stare ule, barcie i kłody. Skansen to część muzeum pszczelarskiego, które umieszczone jest w dawnym dworze Rohlandów oraz w nowej oficynie. Uprawiane są tu również rośliny miododajne. Jest to jedyne tego typu muzeum w Polsce.



Fot. Dwór w Pszczelej Woli



Fot. Ule w parku - element skansenu pszczelarskiego

### ▲ **Park dworski w Żabiej Woli**

Zespół dworsko-parkowy w Żabiej Woli oddalony jest około 18km na południe od Lublina i znajduje się przy szosie od Bychawy. Park odznacza się wysokimi walorami estetycznymi, które zawdzięcza swojemu położeniu na wysokim, prawym brzegu rzeki Kosarzewki, w odległości około 2 km od jej ujścia do Bystrzycy. Pomiędzy korytem Kosarzewki a stokiem jej doliny znajdują się stawy rybne. Brzegi ich są porośnięte licznymi olszami, wierzbami i topolami. W 1992 roku na terenie parku została przeprowadzona inwentaryzacja dendrologiczna. Nie udało się odtworzyć pełnego składu gatunkowego parku. Około połowy XIX wieku ogrodowi, które otaczały dwór nadano charakter założenia krajobrazowego. W tym czasie posadzono lipy srebrzyste, sosny wejmutki, modrzewie, wiąz oraz dęby piramidalne.

Wzdłuż wschodniej granicy parku i od strony zachodniej, na krawędzi doliny Kosarzewki, rosną najstarsze drzewa. Kilka z nich to pomniki przyrody, na przykład 200-letnie lipy drobnolistne. Tworzą one wraz z grabami dobrze zachowaną alejkę od zachodu rozpoczyna się przepiękny wąwóz. Na terenie parku liczba drzew i krzewów wynosi 363 sztuki. Stan zdrowotny drzew jest dobry.

## **4. ZAGROŻENIA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO NA TERENIE GMINY STRYŻEWICE**

Środowisko przyrodnicze Gminy Strzyżewice odznacza się niewielkim stopniem degradacji. Zostało ono przekształcone w wyniku rolnictwa i związanego z nim osadnictwa.

Na terenie gminy występują niewielkie, lokalne ogniska zanieczyszczeń. Największym zakładem znajdującym się na terenie gminy jest „Osmofrost” Sp. z o.o. w Osmolicach Pierwszych zajmujący się przetwórstwem owoców i warzyw. Głównymi emiterami gazów i pyłów do atmosfery są gospodarstwa domowe opalane w większości węglem. Około 8% całej ekspozycji wiatrów na terenie gminy to wiatry północno-zachodnie i północne wiejące z kierunku aglomeracji lubelskiej, powodujące niekiedy obniżenie jakości powietrza. Istotną barierę stanowią kompleksy leśne: Dąbrowa i Stary Las, powstrzymujące nawiewy z Lublina.

Zagrożenie dla roślinności i świata zwierząt stanowią niektóre zmiany stosunków wodnych. Zwłaszcza osuszanie terenów podmokłych wpływa na radykalne zmiany w naturalnym składzie florystycznym i faunie. W całym województwie lubelskim stosunki wodne uległy znacznym

przekształceniom: ok. 47% cieków wodnych zostało uregulowanych i ok. 45% użytków zielonych uległo melioracji. Podobne prace agrotechniczne nie ominęły gminy Strzyżewice. Drenaż Bystrzycy, zwłaszcza w północnej i południowej części gminy powoduje obniżanie zwierciadła wód gruntowych w strefie dolinnej i przesuszanie gleb. Mimo nawadniania zmeliorowanych łąk, pierwotne stosunki wodne zostały tam zupełnie zmienione. Melioracje w dolinach rzek i podmokłych obniżeniach grożą całkowitym zniszczeniem naturalnej roślinności łąkowej i bagiennej.

#### ✓ **Ocena zagrożenia wód na terenie gminy oraz propozycje przeciwdziałań degradacji**

Bystrzyca przepływając przez różnorodny pod względem krajobrazowymi ekologicznym teren narażona jest na zmiany związane z wielkością przepływu czy stanem czystości. Jednym z powodów jest to, że wsie i większe osady rozmieszczone są dość gęsto wzdłuż doliny rzeki. Wzmaga to destrukcyjne oddziaływanie człowieka na wody powierzchniowe. Istniejąca sieć wodociągowa nie jest uzupełniona siecią kanalizacyjną. Dość nagminne jest zatem wprowadzanie do gruntu ścieków pochodzących z gospodarstw i posesji. Obniża to wskaźniki czystości rzeki. Nieuniknione są jednak spływy liniowe z pól do rzek i stawów. Dopływają one w stanie surowym jako wody deszczowe niosąc ze sobą ładunki mineralne z pól uprawnych. Są to „ścieki” wprowadzane poza kontrolą jakości wylotami kanałów burzowych oraz w sposób bezpośredni.

Szczególną uwagę należy zwrócić na ochronę największych źródeł, w znacznym stopniu decydujących o wielkości przepływu rzecznoego w niższych strefach zlewni.

Ochroną powinny zostać objęte źródła w Zakrzówku - mające istotny wpływ na wartości przepływów Bystrzycy mierzonych poniżej, dwa w Kiełczewicach Górnych oraz bardzo wydajne w Piotrowicach.

W celu przeciwdziałania degradacji wód w obszarach typowo rolniczych, należy zrationalizować gospodarkę gnojowicą, ściekami komunalnymi oraz nawozami zarówno mineralnymi, jak i organicznymi. W obszarach rolniczych, w których wzrasta rola małych i średnich przedsiębiorstw, głównie przetwórstwa owocowo-warzywnego, mleczarni, należy bezwzględnie egzekwować konieczność racjonalnego gospodarowania wodą. W obszarach o większym natężeniu osadnictwa konieczne jest objęcie systemem kanalizacji sanitarnej całych miejscowości oraz zapewnienie sprawnego działania oczyszczalni ścieków.

Należy zdawać sobie sprawę, że procesy antropogenicznego zagospodarowania gminy będą postępowały nadal, nadal również będzie postępowało zwiększanie zużycia wody i zrzut ścieków. Konieczne jest zatem zaprogramowanie tego zagospodarowania dla osiągnięcia najpierw poprawy, a następnie stabilizacji parametrów jakościowych wód. Konieczne zatem byłyby dalsze działania jak:

- ▲ oszczędne gospodarowanie wodą w gospodarstwach indywidualnych, instytucjach użyteczności publicznej i w zakładach przemysłowych,
- ▲ stopniowe doprowadzanie koryta (jeżeli to możliwe) do sytuacji sprzed okresu zniszczenia zabudowy hydrotechnicznej, z analizą możliwości przywrócenia działania urządzeń wodnych np. młynów,
- ▲ usunięcie z dolin rzecznych nagromadzonych odpadów i ochrona przed dalszym zanieczyszczeniem oraz zabudową,
- ▲ zrezygnowanie z nowych zakładów uciążliwych dla środowiska,
- ▲ poprawianie gospodarki ściekowej poprzez kanalizację obszarów wiejskich, likwidację ew. nieszczelności kanalizacji sanitarnej,

- ⤴ wyeliminowanie nieszczelnych szamb, a szczególnie studni kopanych zamienionych na szamba,
- ⤴ zalesianie lub zadrzewianie terenów o dużych spadkach, terenów przydolinnych,
- ⤴ stosowanie biologicznych form oczyszczania spływów lokalnych (wiklina i roślinność szuwarowa),
- ⤴ prowadzenie monitoringu środowiska w dorzeczu Bystrzycy.

✓ **Ocena zagrożenia gleb przed erozją na terenie gminy oraz propozycje przeciwdziałań.**

Proces erozji wodnej zachodzi na znacznym obszarze gleb lessowych gminy. Nasilenie jego jest jednak zróżnicowane w zależności od ukształtowania terenu.

Mniej widoczne, powolne procesy jakie zachodzące w ciągu roku ustępują tym, które mają miejsce po ulewnych deszczach - wskutek rozmarzania terenu czy w wyniku nieodpowiedniego gospodarowania ziemią. Żłobiny, głębokie bruzdy lub leje rozcinające glebę na skłonach i obniżeniach przepływowych są wtedy charakterystyczne dla większości terenów o pokrywie mało zwięzłej.

Ponieważ w Gminie Strzyżewice występuje ok. 75 % gleb lessowych bardzo podatnych na erozję wodną, o stopniu zagrożenia decyduje nachylenie terenu.

Ponad 60% gminy stanowią tereny nieznacznie pofałdowane, gdzie skłony nie przekraczają 5° podlegają procesom erozyjnym stosunkowo łagodnym w formie zmywu powierzchniowego lub niekiedy w formie płytkich żłobin.

Poziomy próchnice gleb regenerują się stosunkowo łatwo i gleby w zasadzie nie wymagają zabiegów przeciwoerozyjnych.

Na terenach o skłonach bliskich 6° w wypadkach tworzenia się żłobin należy zwracać uwagę by gleba nie pozostawała bez pokrywy roślinnej i by orka oraz uprawy międzyrzędowe były prowadzone w poprzek stoku. W sytuacji wyżej opisanej zagrożenie erozją jest słabe lub umiarkowane.

Przy spadkach terenu 6-10° występuje zagrożenie erozją intensywną. Zmyw powierzchniowy i liniowa erozja żłobinowa prowadzą do postępującej degradacji gleby polegającej głównie na zniszczeniu poziomego ornopróchniczego (rzadziej przy powstawaniu głębszych żłobin).

Obok przeciw erozyjnych zabiegów uprawowych niekiedy konieczne jest wstęgowanie pól i tarasowanie terenu. Na skłonach terenu 10-13° istnieje zagrożenie silną erozją. Prowadzi ona do całkowitego zniszczenia poziomego próchniczego.

Żłobiny częściej niż przy erozji intensywnej przechodzą w większe formy rozcinając i niszcząc głębsze poziome gleby.

Do wyrównania powierzchni gleby nie wystarczają same zabiegi uprawowe, a niezupełnie wyrównane głębsze rozcięcia dają początek rozczłonowaniu terenu. Dla powstrzymania procesów erozyjnych konieczne jest tutaj tarasowanie terenu i wyłączenie najbardziej ostrych przełomów z uprawy polowej, pozostawiając je jako pasma zadarnione. Grunty takie zajmują ok. 1% pól uprawnych na skłonach w obrębach: Borkowizna, Kielczewice Górne, Kielczewice Maryjskie. Rzadko obejmują całe skłony lecz przeważnie najbardziej strome ich fragmenty tzn. części czołowe stoków biegnących wzdłuż dolin lub najbardziej strome odcinki całego skłonu od wierzchowiny po dolinę. Zachodzi także konieczność zabezpieczenia wierzchowinowych obszarów naturalnie narażonych na bezpośrednią działalność erozji wiatrowej. Takie niewielkie wzniesienia charakterystyczne są w południowej części gminy w okolicach Borkowizny i Kielczewic. W tym przypadku stosuje się również zabiegi agrotechniczne, których celem jest zatrzymywanie wody w glebie i niedopuszczenie do spływu powierzchniowego.

## 5. FORMY OCHRONY PRZYRODY W POLSCE

### **A) Obszary chronione w Polsce:**

✓ **Rezerваты przyrody**- to obszary, które obejmują ekosystemy zachowane w stanie naturalnym lub w niewielkim stopniu zmienionym, określone gatunki roślin, zwierząt i grzybów, a także elementy przyrody nieożywionej wyróżniające się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, kulturowymi i krajobrazowymi. Wokół rezerwatu najczęściej jest utworzona otulina, która ma zabezpieczać przed szkodliwym działaniem czynników zewnętrznych, np. rezerваты: Las Łagiewnicki, parowy Janinowskie, Polesie Konstantynowskie, Czerwone Bagno.

✓ **Parki narodowe** – to obszary nie mniejsze niż 1000 ha, odznaczające się charakterystyczną dla danego obszaru szatą roślinną, światem zwierzęcym, ukształtowaniem terenu oraz klimatem. Celem parków narodowych jest zachowanie w możliwie jak najmniej zmienionym stanie najbardziej cennych fragmentów przyrody danego obszaru. Wokół parków tworzy się strefy ochronne, zwane *otulinami*. Na tym obszarze jest zabroniona działalność gospodarcza człowieka.

#### ***Parki Narodowe w Polsce***

Ochrona przyrody w Polsce ma długą i wspaniałą historię. Najwyższą formą ochrony przyrody jest park narodowy. W Polsce w brzmieniu *Ustawy o ochronie przyrody* z 2004r. park narodowy "obejmuje obszar wyróżniający się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, społecznymi, kulturowymi i edukacyjnymi, o powierzchni nie mniejszej niż 1000 ha, na którym ochronie podlega cała przyroda oraz walory krajobrazowe. Park narodowy tworzy się w celu zachowania różnorodności biologicznej, zasobów, tworów i składników przyrody nieożywionej i walorów krajobrazowych, przywrócenia właściwego stanu zasobów i składników przyrody oraz odtworzenia zniekształconych siedlisk przyrodniczych, siedlisk roślin, siedlisk zwierząt lub siedlisk grzybów". Powierzchnia parku narodowego podzielona jest na obszary różniące się zastosowaniem odrębnych metod ochrony przyrody. Wyróżnia się obszar ochrony ścisłej, czynnej i krajobrazowej. Na obszarach graniczących z parkiem wyznacza się otulinę parku narodowego. W otulinie może być utworzona strefa ochronna zwierząt łownych, nie podlegająca włączeniu do obwodów łowieckich. Obecnie w Polsce istnieją 23 parki narodowe, które zajmują ok. 1,0 % powierzchni geograficznej kraju. Parki pełnią ważną rolę w edukacji ekologicznej społeczeństwa. Wiele z nich posiada specjalnie przygotowane szlaki i centra dydaktyczne oraz muzea przyrodnicze. Parki są dostępne dla turystów i miłośników przyrody. Wszystkie parki posiadają dobrze rozwiniętą infrastrukturę turystyczną składającą się ze szlaków turystycznych, wiat, punktów widokowych, kampingów, schronisk oraz innych urządzeń.





### Zestawienie tabelaryczne parków narodowych w Polsce.

L. p.	Nazwa parku narodowego	Rok utworzenia	Powierzchnia ogółem	Siedziba	Symbol	Uwagi
1.	Babiogórski Park Narodowy	1954	33,92 km <sup>2</sup>	Zawoja	okrzyn jeleni	rezerwat biosfery UNESCO
2.	Białowiecki Park Narodowy	1947	105,02 km <sup>2</sup>	Białowieża	żubr	rezerwat biosfery UNESCO wpisany na listę Światowego Dziedzictwa kulturalnego i przyrodniczego UNESCO, dyplom Europy
3.	Biebrzański Park Narodowy	1993	592,23 km <sup>2</sup>	Osowiec	batalion (bojownik)	
4.	Bieszczadzki Park Narodowy	1973	292,02 km <sup>2</sup>	Ustrzyki Górne	ryś	rezerwat biosfery UNESCO, dyplom Europy
5.	Park Narodowy Bory Tucholskie	1996	47,98 km <sup>2</sup>	Charzykowy	głuszc	rezerwat biosfery UNESCO
6.	Drawieński Park Narodowy	1990	113,42 km <sup>2</sup>	Drawno	wydra	
7.	Gorczański Park	1981	70,30 km <sup>2</sup>	Poręba	salamandra	



	Narodowy			Wielka	plamista	
8.	Park Narodowy Gór Stołowych	1993	63,39 km <sup>2</sup>	Kudowa Zdrój	Szczeliniec Wielki	
9.	Kampinoski Park Narodowy	1959	385,44 km <sup>2</sup>	Izabelin	łoś	rezerwat biosfery UNESCO
10.	Karkonoski Park Narodowy	1959	55,76 km <sup>2</sup>	Jelenia Góra	dzwonek karkonoski i goryczka trojeściowa	rezerwat biosfery UNESCO
11.	Magurski Park Narodowy	1995	194,39 km <sup>2</sup>	Krempna	orlik krzykliwy	
12.	Narwiański Park Narodowy	1996	73,50 km <sup>2</sup>	Kurowo	blotniak stawowy	
13.	Ojcowski Park Narodowy	1956	21,46 km <sup>2</sup>	Ojców	nietoperz	
14.	Pieniński Park Narodowy	1954	23,46 km <sup>2</sup>	Krościenko	Trzy Korony	
15.	Poleski Park Narodowy	1990	97,62 km <sup>2</sup>	Urszulin	żuraw	rezerwat biosfery UNESCO
16.	Roztoczański Park Narodowy	1974	84,83 km <sup>2</sup>	Zwierzyniec	konik polski	
17.	Słowiński Park Narodowy	1967	186,18 km <sup>2</sup>	Smółdzino	mewa	rezerwat biosfery UNESCO
18.	Świętokrzyski Park Narodowy	1950	76,26 km <sup>2</sup>	Bodzentyn	jeleń	
19.	Tatrzański Park Narodowy	1954	211,64 km <sup>2</sup>	Zakopane	kozica	rezerwat biosfery UNESCO
20.	Park Narodowy Ujście Warty	2001	80,38 km <sup>2</sup>	Chyrzyno	gęś zbożowa	
21.	Wielkopolski Park Narodowy	1957	75,84 km <sup>2</sup>	Jeziory	puszczyk	
22.	Wigierski Park Narodowy	1989	150,86 km <sup>2</sup>	Krzywe	bóbr europejski	
23.	Woliński Park Narodowy	1960	109,37 km <sup>2</sup>	Międzyzdroje	belik	

## ZASADY ZACHOWANIA SIĘ NA OBSZARACH CHRONIONYCH

### Podstawowe zasady obowiązujące na obszarach chronionych

#### 1. Poruszanie się tylko po wyznaczonych trasach

Dotyczy to zarówno ruchu pieszego, jak i rowerowego, narciarskiego czy konnego. Pływanie i żeglowanie dozwolone jest tylko w miejscach do tego wyznaczonych. Wszelkie odstępstwa od tej zasady są wykroczeniem. Może się zdarzyć, że zejście ze szlaku stanowi zagrożenie bezpieczeństwa dla turysty (poza szlakiem może być np. strome zbocze, urwisko, rozpadlina, legowisko drapieżnych zwierząt, głęboka woda, trzęsawisko itp.). Samowolne wędrowanie może

spowodować zniszczenia w przyrodzie, w pobliżu mogą być miejsca lęgowe zwierząt, nory, siedliska silnie zagrożonych gatunków lub rezerwat ścisły, gdzie turystom zabrania się wchodzić. Przy oznakowanych szlakach ponadto umieszczane są informacje dotyczące trasy, miejsca, odległości, czasu przejścia trasy itp., które ułatwiają wędrówkę.

## 2. Zabrania się zabijania, płoszenia i niepokojenia zwierząt.

W kontaktach ze zwierzętami należy wykazać się odpowiedzialnością, nie zbliżać się do nich. Gdy zwierzę się zbliża, trzeba spokojnie się wycofać; może być chore lub agresywne. Prowadząc obserwacje, fotografując lub filmując zwierzęta należy pamiętać, że bezpieczeństwo zwierząt i niezakłócanie im spokoju, zwłaszcza w okresie rozrodu i wychowywania młodych jest sprawą ważniejszą niż zdjęcie. Jeden z przepisów dotyczących ochrony ptaków dokładnie określa odległość, jaka musi być zachowana między obserwatorem a miejscem lęgowym – jest to 500 m w okresie od 1 lutego do 31 sierpnia i 200 m w pozostałych miesiącach roku. Spłoszony z gniazda ptak może nie wrócić do młodych skazując je tym na śmierć.

## 3. Nie wolno niszczyć gniazd, jaj, nor, legowisk, mrowisk.

## 4. Nie wolno dokarmiać dzikich zwierząt.

Dokarmianie bowiem wpływa na zmianę zachowań zwierzęcia, zaburzony zostaje jego instynkt samozachowawczy, który każe poszukiwać pokarmu. Poza tym narusza się naturalną równowagę w przyrodzie, gdzie o liczebności gatunku decyduje ilość pokarmu.

## 5. Zabrania się zrywania, ścinania, wykopywania, niszczenia roślin z terenów chronionych, zbierania owoców i runa leśnego

Wiele roślin dziko rosnących, zwłaszcza gatunki zagrożone mają wyjątkowe wymagania środowiskowe, często żyją w ścisłych powiązaniach z innymi roślinami i przeniesienie ich w inne środowisko jest równoznaczne z ich zniszczeniem. Zrywanie kwiatów rzadkich roślin to uniemożliwianie im wydania nasion i tym samym – rozmnażania. Uszkadzanie drzew, zrywanie liści, łamanie gałązek to przykłady bezmyślnych zachowań nikomu i niczemu nie służących, niestety jeszcze często spotykane.

## 6. Niedopuszczalne jest niszczenie jakichkolwiek gatunków grzybów.

Spełniają one doniosłą rolę w ekosystemie, m.in. rozkładają martwą materię organiczną, są pokarmem dla wielu zwierząt. Nie wolno niszczyć ściółki, nie rozgrzebywać jej. Tam żyje mnóstwo organizmów.

## 7. Obowiązek zachowanie ciszy.

Tu jest dom różnych zwierząt; posłuchajmy, co one mają nam „do powiedzenia!” Posłuchajmy szumu drzew, szmeru strumienia, śpiewu ptaków.

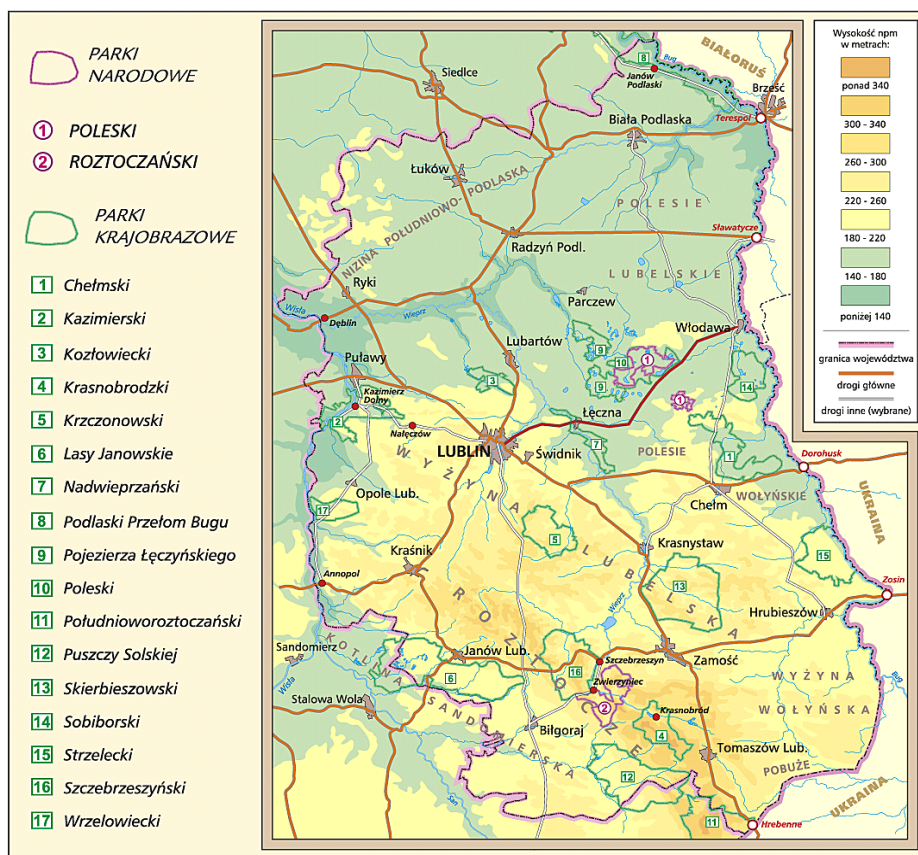
## 8. Biwakowanie, rozpalenie ogniska, używanie otwartego ognia dopuszczalne jest tylko w wyznaczonych miejscach.

Zabrania się używania otwartego ognia na szlakach turystycznych i ścieżkach edukacyjnych. W okresie najwyższego (3) stopnia zagrożenia pożarowego obowiązuje całkowity zakaz używania ognia.

W parkach narodowych ochronie podlega również przyroda nieożywiona.

Nie wolno niszczyć skał, jaskiń, zabronione jest zaśmiecanie i zanieczyszczanie gleby oraz wody. Nie zbiera się więc tu minerałów, skał, skamieniałości i innych tworów przyrody do swoich kolekcji.

**Parki krajobrazowe** – to rozległe obszary, na których występują zróżnicowane ekosystemy i wytwory kultury człowieka o wartości estetycznej, zdrowotnej, wychowawczej i poznawczej. Zwykle tę rangę nadaje się terenom niezmiennym przez człowieka lub zmienionym w niewielki sposób, charakteryzującym się urozmaiconą rzeźbą, bogatą szatą roślinną i zabytkami kulturowymi.



### Parki krajobrazowe województwa lubelskiego

#### 1. Chełmski Park Krajobrazowy

Rok utworzenia: 1983

Powierzchnia: 14 000 ha

Otulina: 9500 ha

Region geograficzny: Polesie Wołyńskie

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, gminy: Chełm, Sawin, Dorohusk i Ruda Huta w powiecie chełmskim.

#### 2. Poleski Park Krajobrazowy

Rok utworzenia: 1983

Powierzchnia: 5113 ha

Otulina: (wspólna z Poleskim Parkiem Narodowym) 14 042 ha

Region geograficzny: Polesie podlaskie.

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, gminy: Stary Brus i Urszulin w powiecie włodawskim oraz gmina Sosnowica w powiecie parczewskim

#### 3. Sobiborski Park Krajobrazowy

Rok utworzenia: 1983

Powierzchnia: 10 000 ha

Otulina: 9000 ha

Region geograficzny: Polesie Podlaskie

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, miasto i gmina Włodawa oraz gminy: Hańsk i Wola Uhruska w powiecie włodawskim.

#### **4.Strzelecki Park Krajobrazowy**

Rok utworzenia: 1983

Powierzchnia: 11 117 ha

Otulina: 11 395 ha

Regiony geograficzne: Polesie Wołyńskie, Wyżyna Zachodniowołyńska.

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, gminy: Dubienka i Białopole w powiecie chełmskim oraz gminy: Horodło, Hrubieszów i Uchanie w powiecie hrubieszowskim.

#### **5. Wrzelowiecki Park Krajobrazowy**

Rok utworzenia: 1990

Powierzchnia: 4990 ha

Otulina: 13 620 ha

Region geograficzny: Wyżyna Lubelska

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, gminy: Opole Lubelskie, Józefów i Łaziska w powiecie opolskim.

#### **6.Krzczonowski Park Krajobrazowy**

Rok utworzenia: 1990

Powierzchnia: 12 421 ha

Otulina: 13 854 ha

Region geograficzny: Wyżyna Lubelska.

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, gminy Krzczonów i Jabłonna w powiecie lubelskim oraz gmina Rybczewice w powiecie świdnickim.

#### **7.Kozłowiecki Park Krajobrazowy**

Rok utworzenia: 1990

Powierzchnia: 4019 ha

Otulina: 9000 ha

Region geograficzny: Nizina Południowopodlaska

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, gminy: Kamionka i Lubartów w powiecie lubartowskim, gmina Niemce w powiecie lubelskim oraz gmina Spiczyn w powiecie łęczyńskim.

#### **8.Nadwieprzański Park Krajobrazowy**

Rok utworzenia: 1990

Powierzchnia: 6261 ha

Otulina: 11 185 ha

Regiony geograficzne: Wyżyna Lubelska, Polesie Wołyńskie.

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, miasto i gmina Łęčna, gminy: Milejów, Puchaczów i Spiczyn w powiecie łęczyńskim oraz gmina Trawniki w powiecie świdnickim.

#### **9.Park Krajobrazowy Pojezierze Łęczyńskie**

Rok utworzenia: 1990

Powierzchnia: 11 816 ha

Otulina: 14 059 ha



Region geograficzny: Polesie Podlaskie.

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, gminy: Stary Uścimów i Ostrów Lubelski w powiecie lubartowskim oraz gmina Ludwin w powiecie łęczyńskim.

#### **10. Kazimierski Park Krajobrazowy**

Rok utworzenia: 1979

Powierzchnia: 14 961 ha

Otulina: 24 189 ha

Regiony geograficzne: Wyżyna Lubelska, Wzniesienia Południowomazowieckie.

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, miasto Puławy, miasto i gmina Kazimierz Dolny, miasto i gmina Nałęczów, gminy: Końskowola, Wąwolnica i Janowiec w powiecie puławskim oraz gminy: Wilków i Karczmiska w powiecie opolskim.

#### **11. Krasnobrodzki park Krajobrazowy**

Rok utworzenia: 1988

Powierzchnia: 9390 ha

Otulina: 30 794 ha

Region geograficzny: Wyżyna Wschodniomałopolska.

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, gminy: Adamów i Krasnobród w powiecie zamojskim, gmina Józefów w powiecie biłgorajskim oraz gminy: Tarnawatka, Krynice, Susiec i Tomaszów Lubelski w powiecie tomaszowskim.

#### **12. Park Krajobrazowy Puszczy Solskiej**

Rok utworzenia: 1988

Powierzchnia: 28 978 ha

Otulina: 1972 ha

Regiony geograficzne: Kotlina Sandomierska, Wyżyna Wschodniomałopolska.

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, gminy: Aleksandrów, Józefów, Łukowa i Obsza w powiecie biłgorajskim i gmina Susiec w powiecie tomaszowskim; województwo podkarpackie, gminy: Narol i Cieszanów w powiecie lubaczowskim.

#### **13. Południoworoztoczański Park Krajobrazowy**

Rok utworzenia: 1989

Powierzchnia: 20 256 ha

Otulina: brak.

Regiony geograficzne: Wyżyna Wschodniomałopolska, Kotlina Sandomierska.

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, gmina Lubycza Królewska w powiecie tomaszowskim; województwo podkarpackie, gminy: Horyniec i Narol w powiecie lubaczowskim.

#### **14. Szczepczyński Park Krajobrazowy**

Rok utworzenia: 1991

Powierzchnia: 20 209 ha

Regiony geograficzne: Wyżyna Wschodniomałopolska, Kotlina Sandomierska.

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, gminy: Biłgoraj, Frampol, Goraj i Terespol w powiecie biłgorajskim oraz gminy: Radecznica, Sułów, Szczepczyn i Zwierzyniec w powiecie zamojskim.

### **15. Skierbieszowski Park Krajobrazowy**

Rok utworzenia: 1995

Powierzchnia: 35 488 ha

Otulina: 13 079 ha

Region geograficzny: Wyżyna Wschodniomałopolska.

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, gminy: Skierbieszów, Stary Zamość, Sitno, Grabowiec i Miączyn w powiecie zamojskim oraz gminy: Izbica, Kraśniczyn i Krasnystaw w powiecie krasnostawskim.

### **16. Park Krajobrazowy Podlaski Przełom Bugu**

Rok utworzenia: 1994

Powierzchnia: 30 904 ha

Otulina: 17 131 ha

Region geograficzny: Nizina Południowopodlaska.

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, gminy: Terespol, Rokitno, Janów Podlaski i Konstantynów w powiecie bialski; województwo mazowieckie, gminy: Sarnaki i Platerów w powiecie łosickim.

### **17. Park Krajobrazowy Lasy Janowskie**

Rok utworzenia: 1984

Powierzchnia: 39 150 ha

Otulina: 60 500 ha

Region geograficzny: Kotlina Sandomierska.

Położenie administracyjne: województwo lubelskie, gminy: Potok Wielki, Modliborzyce, Janów Lubelski i Dzwola w powiecie janowskim; województwo podkarpackie, gminy: Zaklików, Radomyśl nad Sanem i Pysznica w powiecie stalowowolskim.

✓ **Obszary chronionego krajobrazu** – to tereny objęte ochroną ze względu na wyróżniające się i zróżnicowane ekosystemy, tworzące jeden harmonijny krajobraz. Na takich obszarach mogą znajdować się obiekty powstałe w wyniku działalności człowieka. Jednak nie szkodzą one środowisku oraz nie szpecą krajobrazu. Te obszary często pełnią funkcje turystyczno – krajoznawczą i rekreacyjną oraz stanowią łączniki pomiędzy innymi obszarami chronionymi (łączy je w sieć obszarów chronionych).

#### **Czerniejowski Obszar Chronionego Krajobrazu**

Utworzony został w 1990 roku Uchwałą Wojewódzkiej Rady Narodowej w Lublinie Nr XI/56/90 z 26.04.1990 r. w sprawie utworzenia systemu parków krajobrazowych i obszarów chronionego krajobrazu na terenie województwa lubelskiego (Dz. Urz. Woj. Lub. z 1990 roku Nr 3 poz. 14). Jego powierzchnia wynosi 19510ha (z czego 3008,3ha na terenie Gminy Strzyżewice) obejmując jej północno-wschodnią część (Polanówkę, Żabią Wolę, część Iżyc i Osmolic Pierwszych). Cechuje go bardzo urozmaicona rzeźba terenu, dobrze zachowane kompleksy leśne, malownicze doliny rzeczne. Bardzo dużo jest tam roślin naczyniowych, które liczą łącznie około 1000 gatunków.

✓ **Rezerваты biosfery** – to obszary reprezentatywne dla poszczególnych regionów przyrodniczych na Ziemi (biomów), na których przyroda zachowała się w naturalnym lub mało zmienionym stanie. Celem tworzenia rezerwatów biosfery jest ochrona cennych gatunków w ich

naturalnym środowisku życia, a także udostępnianie ich do badań naukowych. Są to Słowiński PN, rezerwat – Jezioro Łuknajno, Białowieski PN, Puszcza Kampinoska (Kampinoski PN), Polesie zachodnie (Poleski PN), Karkonoski PN, Babogórsko PN, Tatrzański PN, Międzynarodowy Rezerwat Karpaty Wschodnie (Bieszczadzki PN).

## **B) Obiekty chronione w Polsce:**

### **Ochrona indywidualna:**

- ✓ pomników przyrody (drzew, skał, głazów narzutowych itp.).

Na terenie Gminy Strzyżewice występują obiekty chronione i przewidywane do ochrony. Znajduje się tu wiele pomników przyrody. Są to głównie drzewa położone na terenach zespołów dworsko – parkowych w Piotrowicach i Pszczelej Woli oraz zespołu pałacowo – parkowego w Osmolicach Pierwszych.

- ♣ Aleja Rohlandów w Pszczelej Woli – złożona z 92 lip drobnolistnych
- ♣ Orzech czarny w Pszczelej Woli
- ♣ Lipa Wawrynów w Pszczelej Woli
- ♣ grupa 5 lip drobnolistnych w Pszczelej Woli
- ♣ miłorząb dwukłapowy w Pszczelej Woli
- ♣ korkowiec amurski w Pszczelej Woli
- ♣ grupa 11 olsz czarnych w Pszczelej Woli
- ♣ modrzew polski w Pszczelej Woli
- ♣ głóg szkarłatny w Pszczelej Woli
- ♣ zespół czterech jesionów wyniosłych w Pszczelej Woli
- ♣ sześć dębów szypułkowych w Osmolicach Pierwszych
- ♣ jesion wyniosły w Osmolicach Pierwszych
- ♣ cyprysik groszkowy w Osmolicach Pierwszych
- ♣ lipa drobnolistna w Osmolicach Pierwszych
- ♣ altana lipowa w Osmolicach Pierwszych
- ♣ altana klonowa w Osmolicach Pierwszych
- ♣ modrzew europejski w Osmolicach Pierwszych
- ♣ klon zwyczajny w Osmolicach Pierwszych
- ♣ żywotnik zachodni w Osmolicach Pierwszych
- ♣ lipa drobnolistna w Strzyżewicach
- ✓ stanowisk dokumentacyjnych (miejsc o znaczeniu naukowym).

**Stanowisko dokumentacyjne** jest to forma ochrony przyrody nieożywionej obejmująca miejsca ważne pod względem naukowym i dydaktycznym. Najczęściej chroni ona specyficzne formacje i profile geologiczne, twory mineralne, warstwy zawierające nagromadzenia skamieniałości, miejsca, z których pochodzą nowo odkryte gatunki fauny lub flory kopalnej, jaskinie i schroniska podskalne oraz wyrobiska powierzchniowe i podziemne. Stanowiska dokumentacyjne często mogą być miejscami zupełnie niewyróżniającymi się na powierzchni ziemi lecz muszą być oznakowane tablicami. Sankcjom prawnym podlega tam jakiegokolwiek niszczenie lub przekształcanie chronionego obiektu. Nie można też w żaden sposób ingerować w glebę, wydobywać minerałów, torfu ani skamieniałości. Ochroną na stanowiskach dokumentacyjnych objęta jest cała fauna i flora.



Przykładami stanowisk dokumentacyjnych w Polsce mogą być:

1. **stanowisko dokumentacyjne "TRIAS"** - wybijzysko paleontologiczne zlokalizowane na terenie kopalni ilów w Krasiejowie (woj. opolskie);
  2. **stanowisko dokumentacyjne "Bialochowo"** - położone na obszarze chronionego krajobrazu strefy krawędziowej doliny Wisły, na terenie leśnictwa Dusocin, pomiędzy miejscowościami Mokre i Dusocin (woj. kujawsko-pomorskie);
  3. **stanowisko dokumentacyjne "Jaskinia Wiercica"** - jurajska jaskinia zlokalizowana w zboczu Góry Ostrężnik, w sąsiedztwie istniejącego rezerwatu przyrody w gminie Niegowa, na terenie Jury Krakowsko-Częstochowskiej (woj. śląskie);
- ✓ zespółów przyrodniczo-krajobrazowych (fragmentów krajobrazu przyrodniczego i kulturowego chronionych ze względów estetycznych).

Na terenie Gminy Strzyżewice znajduje się zespół przyrodniczo-krajobrazowy na odcinku rzeki Bystrzycy w Kielczewicach Górnych i Borkowiźnie. Na tym terenie znajduje się wiele źródeł, a dwa z nich planuje się objąć ochroną. Bardzo atrakcyjne formy tworzą liczne wąwozy i parowy oraz zbocza kserotermiczne. Bystrzyca ma na tym odcinku naturalny charakter, a jej woda mieści się w II klasie czystości. Wszystko to sprzyja występowaniu bardzo licznych gatunków zwierząt (zwłaszcza owadów i ptaków).

- ✓ użytków ekologicznych (niewielkich pozostałości naturalnych ekosystemów – oczek wodnych, kęp drzew, torfowisk, wydm, starorzeczy itp. – to jakby "rezerwaty niższej rangi").

Na terenie gminy, w Kielczewicach Maryjskich znajduje się użytek ekologiczny - zbocze kserotermiczne „Szałwia”. Jest to jedno z najlepiej zachowanych, nie zarośniętych krzewami zboczy kserotermicznych (bardzo silnie nasłonecznione o przepuszczalnym podłożu). Rosną tam m.in.: szałwia łąkowa, smółka pospolita, lepnica zwisła, centuria pospolita, wiśnia karłowata.

## C) Ochrona gatunkowa

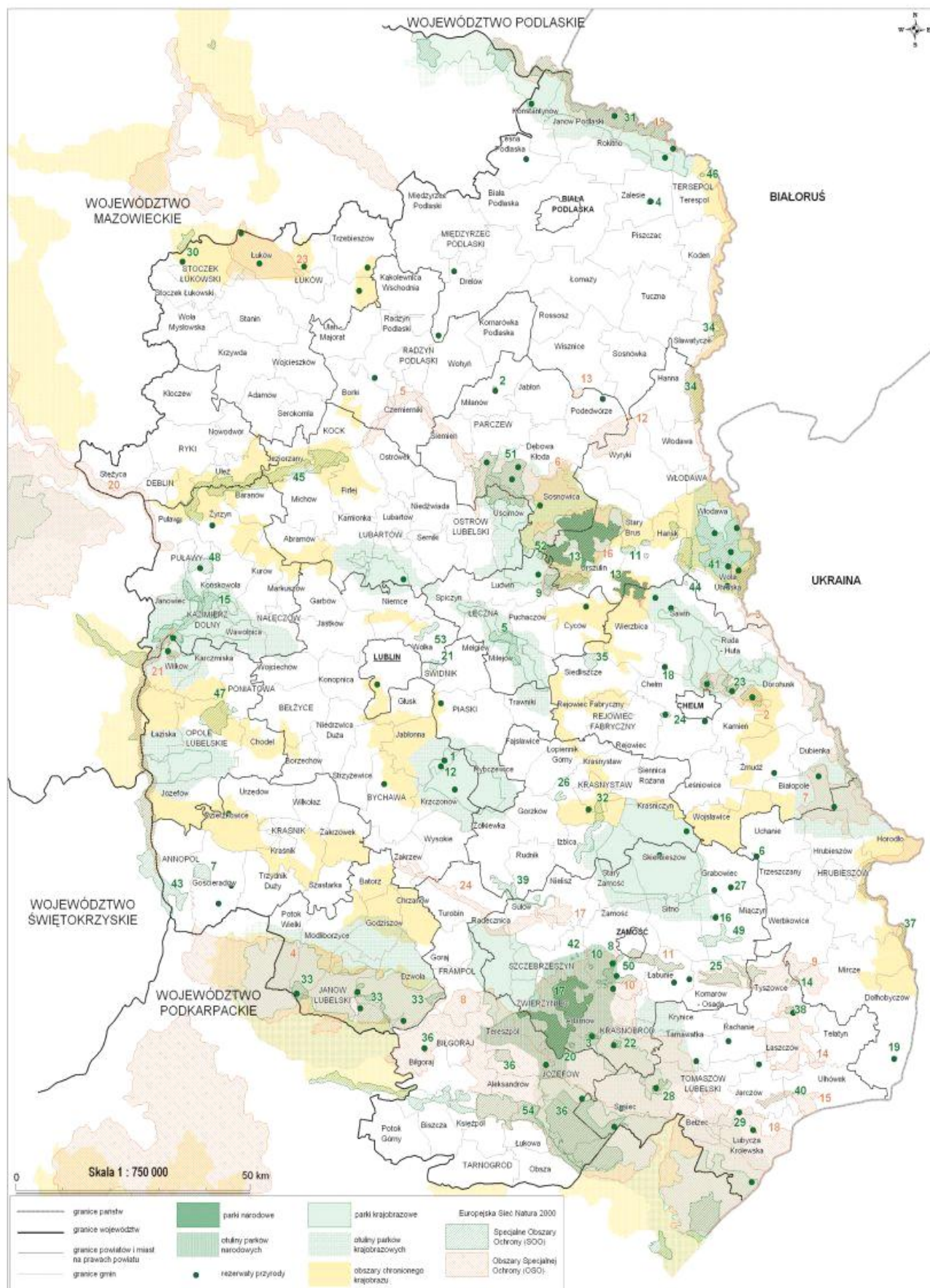
Jest to działalność mająca na celu zachowanie rzadkich lub zagrożonych wyginięciem gatunków roślin, zwierząt i grzybów. Polega ona między innymi na przestrzeganiu zakazu zabijania i zbierania osobników lub okazów gatunków chronionych przez cały rok (ochrona całkowita) lub w określonych porach roku (ochrona częściowa). Ta ochrona polega również na ochronie siedlisk, a także całych ekosystemów, w których żyją objęte ochroną gatunki, np. szarotka alpejska, zawilec gajowy, bocian czarny.



## D) Natura 2000

program utworzenia w krajach Unii Europejskiej wspólnego systemu (sieci) obszarów objętych ochroną przyrody. Podstawą dla tego programu są dwie unijne dyrektywy: Dyrektywa ptasia i Dyrektywa Siedliskowa (Habitatowa). Celem programu jest zachowanie określonych typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków, które uważa się za cenne i zagrożone w skali całej Europy. Wspólne działanie na rzecz zachowania dziedzictwa przyrodniczego Europy w oparciu o jednolite prawo ma na celu optymalizację kosztów i spotęgowanie korzystnych dla środowiska efektów. Jednolite prawo powinno ułatwić współdziałanie wielu instytucji zajmujących się ochroną przyrody stale i tych dla których jest to działanie oboczne. Zadanie i cel rangi europejskiej powinno łatwiej uzyskać powszechną akceptację społeczną, tym bardziej że poszczególne kraje członkowskie są zobowiązane do zachowania na obszarach wchodzących w skład sieci Natura 2000 walorów chronionych w stanie nie pogorszonym, co wcale nie musi wykluczać ich gospodarczego wykorzystania.

Mapa 2. Obszary prawnie chronione w województwie lubelskim wraz z siecią Natura 2000 (stan: kwiecień 2008r.)





## E) Wykazy gatunków zagrożonych

Gatunki zagrożone wyginięciem ujęto w specjalnych rejestrach. Ogólnoświatowa lista gatunków zagrożonych jest publikowana od 1966 roku przez Światową Unię Ochrony Przyrody (UCN) w formie **Czerwonej Księgi**. Dla każdego gatunku zostaje określone między innymi rozmieszczenie, stan populacji, wielkość i prognozy zmian populacji, przyczyny spadku liczebności i sposoby ochrony. Dla większości gatunków powodem zagrożenia jest działalność człowieka: nadmierne polowania, intensywne rolnictwo, wycinanie lasów.

✓ **Polska Czerwona Księga Zwierząt** zawiera spis i szczegółowy opis zagrożonych gatunków zwierząt na terenie polski.

✓ **Polska Czerwona Księga Roślin** zawiera rejestr i szczegółowy opis zagrożonych gatunków roślin na terenie Polski.

Zwierzętami, które bezpowrotnie zginęły z powierzchni Polski i całej Ziemi jest **tur i tarpan**. Przyczyny: polowania, kłusownictwo, rozwój osadnictwa, które ograniczały obszary występowania tych ssaków oraz rozprzestrzenianie się zakaźnych chorób bydłowych.

Obecnie na wymarcu w Polsce są dropie – najcięższe ptaki latające, jesiotr zachodni (zanieczyszczenie rzek).

Za zwierzęta wymarłe na świecie uznaje się: **wilka workowatego** (1936r.), **kwagę** – zwierzę spokrewnione z zebrawą – 1883r., **dronta dodo** – 1681r., **alkę olbrzymią** – 1884r., **gołębia wędrownego** – 1914r. Przyczyny – to nadmierne polowania i niszczenie siedlisk.

Ginięcie wielu gatunków zwierząt powoduje także moda na skóry, futra, rogi, pióra takich zwierząt jak np.: tygrys, wydra, margaj, lampart, niektóre czaple.

## F) Lista Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego UNESCO

Jest to lista obiektów objętych szczególną ochroną międzynarodowej organizacji UNESCO, filii ONZ, ze względu na ich unikatową wartość kulturową bądź przyrodniczą dla ludzkości. Lista obejmuje (w lipcu 2017) 1056 obiekty w 165 Państwach-Stronach Konwencji, w tym 815 obiektów dziedzictwa kulturowego (K), 206 przyrodniczego (P) i 35 mieszanych (K, P). O wpisaniu danego obiektu na listę decyduje Komitet Światowego Dziedzictwa w trakcie corocznej sesji, począwszy od 1977 r. Nominacje zgłaszane są przez poszczególne kraje. Jeżeli wniosek o wpisanie danego miejsca na listę nie zostanie uwzględniony, może być złożony ponownie.

Polska jest jednym z pierwszych państw – sygnatariuszy Konwencji dziedzictwa światowego i jednym z czołowych reprezentantów na liście Światowego Dziedzictwa. Obecnie w Polsce na liście znajduje się 15 miejsc (14 dziedzictwa kulturowego oraz 1 dziedzictwa przyrodniczego). Na liście oczekujących na nominację znajduje się zaś 5 obiektów.

Obiekty wpisane na Listę Światowego Dziedzictwa w Polsce:

1. Stare Miasto w Krakowie (typ: kulturowe),
2. Królewskie Kopalnie Soli w Wieliczce i Bochni (typ: kulturowe),
3. Auschwitz-Birkenau. Niemiecki nazistowski obóz koncentracyjny i zagłady (1940-1945) - (typ: kulturowe),
4. Białowiecki Park Narodowy (wraz z Białorusią (typ: przyrodnicze),
5. Stare Miasto w Warszawie (typ: kulturowe),
6. Stare Miasto w Zamościu (typ: kulturowe),

7. Średniowieczny zespół miejski Torunia (typ: kulturowe),
8. Zamek Krzyżacki w Malborku (typ: kulturowe),
9. Kalwaria Zebrzydowska - manierystyczny zespół architektoniczny i krajobrazowy oraz park pielgrzymkowy z XVII w. (typ: kulturowe),
10. Kościoły Pokoju w Jaworze i w Świdnicy (typ: kulturowe),
11. Drewniane kościoły południowej Małopolski: Binarowa, Blizne, Dębno Podhalańskie, Haczów, Lipnica Murowana, Sękowa (typ: kulturowe),
12. Park Mużakowski nad rzeką Nysą (wspólnie z Niemcami) - (typ: kulturowe),
13. Hala Stulecia (Hala Ludowa) we Wrocławiu (typ: kulturowe),
14. Drewniane cerkwie w polskim i ukraińskim regionie Karpat (typ: kulturowe),
15. Kopalnia rud ołowiu, srebra i cynku wraz z systemem gospodarowania wodami odziemnymi w Tarnowskich Górach (typ: kulturowe).

## **G) Międzynarodowe konwencje w sprawie ochrony środowiska**

Są to umowy o charakterze międzynarodowym zobowiązujące sygnatariuszy do przestrzegania określonych zasad postępowania zmierzających do zachowania bogactwa środowiska naturalnego.

W czerwcu 1992 r. w RIO de Janeiro została zwołana przez Organizację Narodów Zjednoczonych, Międzynarodowa Konferencja „Środowisko i Rozwój” zwana Szczytem Ziemi. Podczas Szczytu Ziemi została podpisana konwencja o różnorodności biologicznej (przez 100 państw)

## **III. WODA**

### **1. WODA ŻYCIODAJNY PŁYN**

Zjawisko życia ściśle związane jest z wodą. Każda żywa istota posiada w swoim składzie wodę. Niektóre stworzenia morskie mają ciało ukształtowane prawie wyłącznie z wody np. meduza (98% masy ciała), glony (97% masy ciała), inne posiadają wodę w mniejszych ilościach. Wynika stąd, że każdy organizm musi mieć wodę, aby przeprowadzać procesy życiowe.

Organizm człowieka składa się w około 65% z wody, która będąc między innymi składnikiem krwi, krąży w krwioobiegu spełniając szereg istotnych funkcji. Codziennie z naszego ciała ubywa około 2,5 l wody. Człowiek traci wodę poprzez skórę, układ moczowy, pokarmowy i oddechowy. Utracona woda jest natychmiast pobierana ze spożywanych pokarmów i napojów. Nie dochodzi więc do odwodnienia organizmu. Bez wody człowiek może przeżyć około 7 dni.

Na co dzień nie zastanawiamy się skąd pochodzi woda, którą spożywamy, jak i też „czy zapasy wody pitnej kiedyś się skończą?”, lub „co to jest woda uzdatniona?”. Ponad 2/3 powierzchni naszego globu pokrywają morza i oceany. Woda morska - jest słona i nie nadaje się do picia. Do celów spożywczych i przemysłowych potrzebna jest woda słodka. Jej naturalnymi rezerwuarami są wody gruntowe i wody śródlądowe (jeziora, stawy, rzeki). Jednak są często zanieczyszczone i przed użyciem trzeba je oczyścić - uzdatnić.

Woda uzdatniona to naturalna surowa woda, której cechy zostały poprawione do określonych norm. Głównymi parametrami wody podlegającymi uzdatnianiu są zawartości mikroorganizmów, minerałów, gazów, związków chemicznych (np. żelaza), klarowność, zdolności utleniające, własności korozyjne i twardość. Procesy uzdatniania to: filtrowanie, klarowanie, odbarwianie, usuwanie niepożądanych substancji, zmiękczenie, odsalanie, itp.

Obliczono, że morza zawierają 97,2% wody jaka znajduje się na naszej Ziemi. Woda słodka stanowi więc zaledwie 2,8% z czego 2,1% uwięzione jest w lodowcach. Zatem mamy dostęp do

0,7% rezerwuarów wody naszej planety. Pomimo to nie powinno jej zabraknąć dla wszystkich istot żywych na Ziemi, chociaż dostępność do niej jest nie jednakowa w każdym miejscu.

## **2. OBIEG WODY W PRZYRODZIE**

Woda znajdująca się na powierzchni Ziemi jest w ciągłym ruchu. Proces ten to krążenie wody w przyrodzie, albo obieg wody. Jest to ustawiczne przemieszczanie się wody pomiędzy morzami i oceanami, lądem, organizmami a atmosferą.

Podczas tego krążenia dochodzi do zmiany stanu skupienia z ciekłego na gazowy lub stały (lód) i z gazowego lub stałego w ciekły.

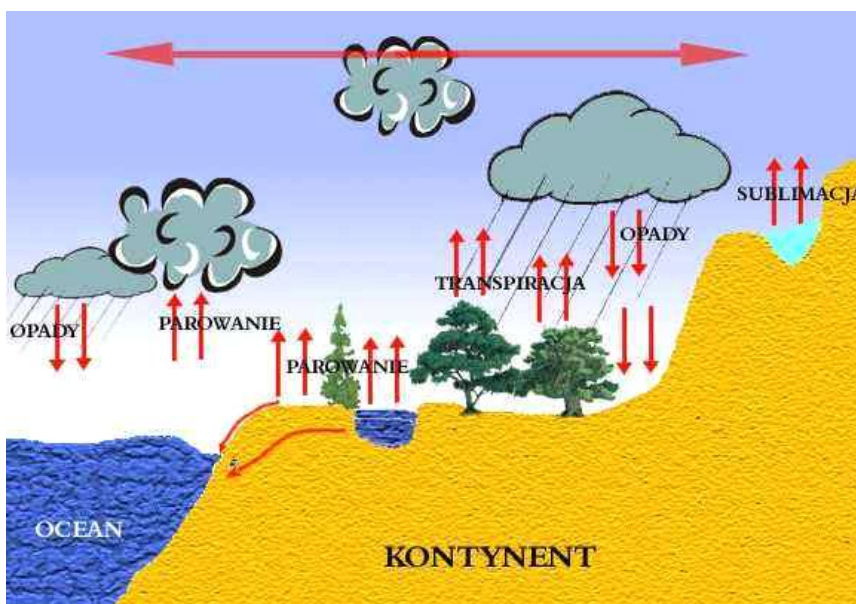
Woda wyparowuje z mórz i oceanów i jako para wodna jest przenoszona przez wiatr nad ląd, gdzie w postaci deszczu lub śniegu - zależnie od temperatury, spada na Ziemię. Woda ta wyparowuje potem z powierzchni lądu lub spływa do jezior, rzek, mórz, bądź wsiąka w podłoże, zasilając wody podziemne.

Część tej wody pobierana jest przez organizmy, a następnie odparowywana do atmosfery.

I tak kropla wody, która spadła na powierzchnię ziemi poprzez parowanie powróciła do atmosfery, uczestnicząc w nieustannym krążeniu wody.

### **Składowe obiegu wody w przyrodzie:**

- ✓ **parowanie** - zachodzi pod wpływem promieniowania słonecznego i obejmuje:
  - ✓ parowanie z wód powierzchniowych
  - ✓ parowanie z powierzchni lądów
  - ✓ parowanie z organizmów żywych (transpiracja)
  - ✓ parowanie z powierzchni lodowych (sublimacja)
- ✓ **przemieszczanie się pary wodnej w atmosferze**
- ✓ **opady atmosferyczne** - w postaci deszczu, śniegu, gradu, rosy. Z ogólnej sumy opadów 80% trafia do mórz i oceanów, a pozostałe 20% na powierzchnię lądów.
- ✓ wsiąkanie.
- ✓ spływ wód powierzchniowych i podziemnych.



Rys. Schemat krążenia wody w przyrodzie



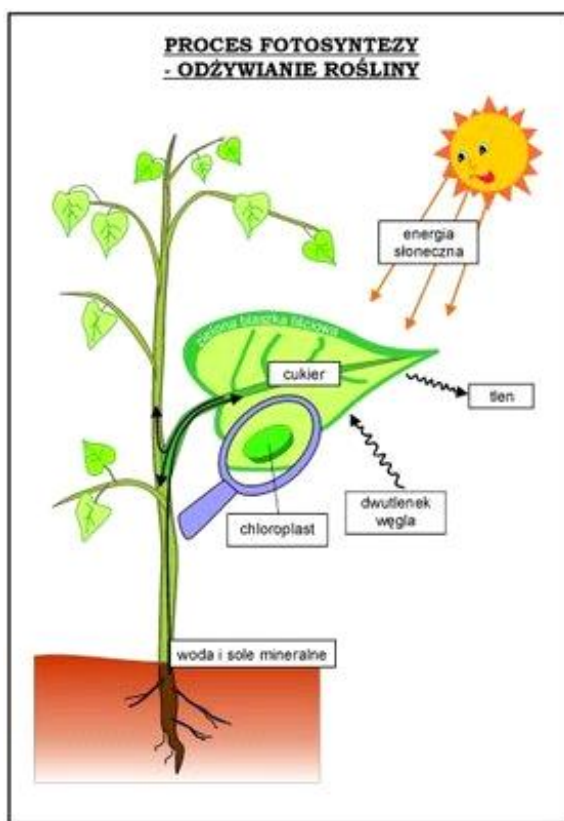
### 3. ŻYCIE W WODZIE

Rzeki są bardzo interesującymi biotopami (siedliskami życia). W takim siedlisku żyje wiele gatunków roślin i zwierząt. By przeżyć wykorzystują one zarówno rzekę jak i siebie nawzajem. Wszystkie organizmy występujące w określonym siedlisku nazywamy biocenozą. Każdy gatunek należący do danego zespołu spełnia w nim określoną rolę.

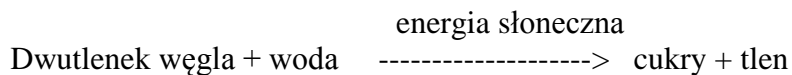
Organizm żywy potrzebuje do życia energii, która jest niezbędna do przebiegu procesów życiowych. Energia pochodzi z pożywienia. Różne gatunki zwierząt zdobywają pokarm w rozmaity sposób-niektóre z nich zjadają inne zwierzęta, część z nich żywi się roślinami.

Godny uwagi jest sposób w jaki rośliny zdobywają pokarm. Rośliny nie jedzą. Zamiast tego w ich komórkach zachodzi fascynujący proces zwany **FOTOSYNTEZĄ**.

Potrzebny jest do niego dwutlenek węgla i woda - pobierane przez roślinę z otoczenia. Następnie, przy użyciu energii słonecznej, cząsteczki wody i dwutlenek węgla są rozbijane na atomy. Kolejny etap polega na ponownym ich łączeniu, lecz już w nowym układzie - w wyniku tej reakcji powstają cukry i tlen.



Rys. Schemat procesu fotosyntezy.



Cała tajemnica, dzięki której w roślinach zachodzi ten proces, polega na obecności w ich liściach zielonego barwnika zwanego chlorofilem. To właśnie chlorofil pozwala roślinom wykorzystywać energię słoneczną jako „paliwo” w procesie przemiany wody i dwutlenku węgla w cukier i tlen.

Fotosynteza jest bardzo ważnym procesem. Bez niej nie byłoby na Ziemi życia. Nie byłoby pokarmów i tlenu - nie mielibyśmy szans na przeżycie.

Rośliny są podstawą, od której zależy trwanie każdego zespołu żywych organizmów. Pobierają one ze środowiska proste związki mineralne i zamieniają je na substancje odżywcze wykorzystywane następnie przez inne organizmy. Z tego powodu rośliny nazywane są **PRODUCENTAMI**.

Cukier wytwarzany przez rośliny w procesie fotosyntezy jest zaledwie pierwszym „kęsem pożywienia”. Wiele cząsteczek cukrów podlega dalszym przemianom - łączą się one z innymi substancjami, tworząc ważne dla życia związki organiczne - białka i tłuszcze.

Aby tego dokonać, rośliny muszą pobrać z otoczenia różne związki mineralne. Do najważniejszych wśród nich należą azotany i fosforany. Gdyby zabrakło ich w środowisku, roślina nie mogłaby wytworzyć białek, stanowiących podstawowy składnik żywych komórek; doprowadziłoby to do jej śmierci.

Roślina produkująca związki pokarmowe może stać się pożywieniem dla zwierząt, które wykorzystują białka, tłuszcze, cukry zgromadzone w liściach, pędach i owocach. Zwierzęta żywiące się roślinami nazywamy roślinożercami (konsumentami pierwszego rzędu).

Niektórym zwierzętom nie smakują rośliny. Chętnie zjadają inne zwierzęta, wykorzystując energię zgromadzoną w ich ciałach. Zwierzęta żywiące się innymi gatunkami zwierząt nazywamy drapieżnikami (**KONSUMENTAMI DRUGIEGO RZĘDU**).

Jeszcze inna grupa organizmów żywych woli zjadać pokarm martwy. Nazywane są one **REDUCENTAMI**. Ich zadaniem jest przetwarzanie wszystkich substancji odpadowych (odchodów, martwych szczątków itp.) wytwarzanych przez innych mieszkańców rzeki. Reducentami są zazwyczaj różne gatunki bakterii i grzybów, a także wiele bezkręgowców np.: kielże i ośliczki.

Zależność między zjadającymi a zjadanymi nazywamy **łańcuchem pokarmowym**.

#### **4. DEGRADACJA ŚRODOWISK WODNYCH**

Polska jest krajem mało zasobnym w wodę, a zapotrzebowanie na nią ciągle wzrasta (statystycznie biorąc 1 mieszkaniec Polski zużywa 145 l / dobę). Na skutek działalności człowieka następuje ciągła degradacja wód, tj. pogarszanie ich stanu spowodowane wzrostem zanieczyszczeń w stopniu przekraczającym możliwości samokompensacji ich przez przyrodę.

Podkreślić należy, że dla człowieka, a także roślin i zwierząt ważna jest nie tylko ilość, ale i jakość wody.

Najczęstsze zanieczyszczenia wód to:

- komunalne (ścieki z gospodarstw domowych, szpitali, pralni)
- przemysłowe (ścieki przemysłowe)
- rolne (np. pochodzące z nawozów, środków ochrony roślin, hodowli zwierząt)

Stopień oddziaływania źródeł zanieczyszczeń na wodę zależy od ich charakteru, zdolności samooczyszczania zasobów, rodzaju podłoża itp. Obiekty zagrażające środowisku wodnemu mogą mieć charakter: punktowy (np. wysypisko, stacja paliw, odprowadzenie ścieków ), liniowy (np. droga szybkiego ruchu) i obszarowy (np. obszary intensywnej gospodarki rolnej). W przyrodzie stale zachodzą procesy samooczyszczania wód podczas sedymentacji, czyli opadania cząstek zawieszonych na dno zbiorników. Cząstki organiczne są rozkładane przez mikroorganizmy na związki mineralne, które wykorzystują rośliny. Proces ten nazywamy mineralizacją.

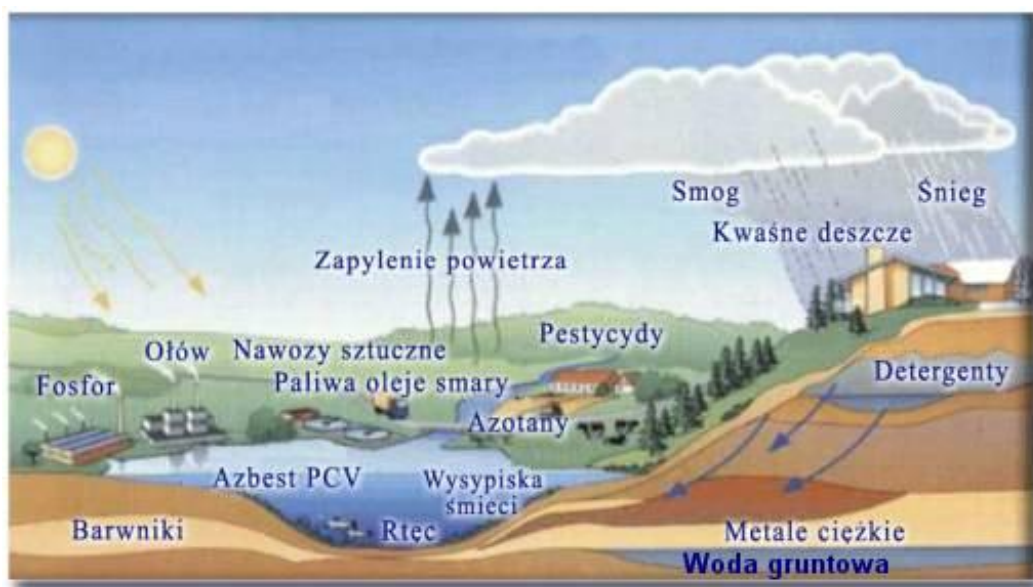
Ścieki komunalne pomimo odrażającego zapachu nie są bardzo groźne, gdyż ulegają stosunkowo szybkiemu i łatwemu rozkładowi. Niepokojąca jest zaś wzrastająca w nich zawartość detergentów. Są to syntetyczne substancje piorące i czyszczące, bardzo trwałe i nie ulegające

biodegradacji, czyli rozkładowi pod wpływem organizmów żyjących w wodzie. Detergenty zawierające fosforany wpływają toksycznie na organizmy żywe, jeżeli spływają do wód w dużych ilościach. Wtedy gwałtownie rozmnażają się bardzo małe organizmy roślinne - algi (woda mocno zielona).

Znacznie bardziej niebezpieczne są ścieki przemysłowe, w których często znajdują się różne trucizny nie ulegające rozkładowi i mimo uzdatniania wody w urządzeniach filtracyjnych pozostają w niej, a potem dostają się do naszego organizmu. Zanieczyszczenia przemysłowe zawierają wiele substancji szkodliwych np. sole metali ciężkich i duże ilości substancji organicznej np. węglowodory aromatyczne (które trudno ulegają biodegradacji, są rakotwórcze), fenole (najbardziej uciążliwe składniki ścieków, nadające wodzie odrażający smak).

Zanieczyszczenia wód pestycydami są szkodliwe ze względu na ich długi czas rozpadu i zdolności kumulowania się w środowisku. Są również trudne do usunięcia w procesie uzdatniania wody.

Zanieczyszczenia rolne pochodzące z nawozów ograniczają rozwój wielu organizmów albo są przyczyną ich zaniku ze względu na wzrost żyzności wód, czyli ich przyspieszona eutrofizację. Nadmierna eutrofizacja prowadzi do burzliwego rozwoju roślinności wodnej, zbyt intensywnej aktywności drobnoustrojów zużywających znaczne ilości tlenu. Zostaje zahamowany rozkład tlenowy materii organicznej, obniżenie produkcji biologicznej, następuje wyniszczenie wrażliwych na niedobór tlenu drobnych organizmów np. larwy jętki pospolitej, chruścika, nieszczeta. Organizmy te są pewnego rodzaju wskaźnikami - nazywamy je bioindykatorami. Należy pamiętać, że woda, która uległa już zanieczyszczeniu nigdy nie wraca do pierwotnego stanu. Warto np. skorzystać z kubka myjąc zęby - zaoszczędzimy wówczas 7 l wody.



Rys. Jak zanieczyszczana jest woda

## 5. ŹRÓDŁA ZANIECZYSZCZEŃ WÓD

### **Wody powierzchniowe i podziemne**

Gmina Strzyżewice położona jest na Wyżynie Lubelskiej w dorzeczu Bystrzycy. Bystrzyca ma długość 70,3 km i zaczyna swój bieg ze źródeł w Sulowie. W górnym odcinku rzeka zasilana jest wyłącznie przez krótkie bezimienne strumienie odprowadzające wody z dużych źródeł.

W środkowym biegu Bystrzycy nieco powyżej Zalewu Zemborzyckiego uchodzą do niej dwie rzeki: Kosarzewka (ujście na terenie gminy Strzyżewice w Osmolicach Pierwszych) oraz Krężniczanka.

Gmina Strzyżewice leży w obrębie Głównego Zbiornika Wód podziemnych numer 406. Jest to Zbiornik Lubelski położony w obrębie Niecki Lubelskiej. Jego powierzchnia wynosi 16562 km<sup>2</sup>. Jest to zbiornik szczelinowo-porowaty, o wysokiej jakości wód. Wody tego zbiornika sklasyfikowane są jako bardzo czyste i czyste - w niewielkim stopniu zabrudzone nie wymagające oczyszczenia bądź bardzo łatwe do oczyszczenia. Obszar gminy zawiera się w całości w obszarze najwyższej ochrony wód zbiornika.

O jakości wód powierzchniowych decyduje stan wyposażenia w urządzenia ochrony wód oraz uzyskiwany na eksploatowanych urządzeniach efekt redukcji zanieczyszczeń. Duże znaczenia mają także odprowadzane do rzek nie oczyszczone ścieki opadowe z terenów zakładów oraz spływy powierzchniowe pochodzenia rolniczego zawierające związki biogenne, środki ochrony roślin oraz wypłukiwane frakcje gleby.

#### ▲ **Rodzaje i źródła zanieczyszczeń wód**

Zanieczyszczenia wód to niekorzystne zmiany właściwości fizycznych, chemicznych i bakteriologicznych wody spowodowane wprowadzaniem w nadmiarze substancji nieorganicznych (stałych, płynnych, gazowych), organicznych, radioaktywnych, czy wreszcie ciepła, które ograniczają lub uniemożliwiają wykorzystanie wody do picia i celów gospodarczych

#### **Rodzaje zanieczyszczeń wód:**

- a) **Zanieczyszczenia naturalne** – pojawiają się w wodach w wyniku przedostania się do wód substancji naturalnego pochodzenia z łądu. Są to między innymi pył wulkaniczny, cząstki z pożarów lasów.
- b) **Zanieczyszczenia antropogeniczne** – są to zanieczyszczenia powstałe w wyniku działalności człowieka, m.in. ścieki komunalne i przemysłowe, ścieki i spływy rolnicze.
- c) **Ścieki komunalne** – to wody pochodzące z mieszkań, miejsc użyteczności publicznej oraz zakładów pracy. Zużycie wód następuje przede wszystkim w wyniku prowadzenia gospodarstw domowych i czynności higieniczno – sanitarnych. Te ścieki zawierają głównie detergenty, związki organiczne pochodzenia zwierzęcego i roślinnego oraz drobnoustroje, w związku z tym powinny trafiać do oczyszczalni.
- a) **Ścieki przemysłowe** – to wody pochodzące z różnorodnych procesów technologicznych (np. w mleczarniach, browarach, cukierniach i zakładach mięsnych). Woda jest tu środkiem czyszczącym, czynnikiem chłodzącym lub produktem reakcji

Główne zanieczyszczenia chemiczne wód	Źródła chemicznych zanieczyszczeń
Detergenty	gospodarstwa domowe, pralnie, myjnie, przemysł papierniczy, farbiarski, gumowy, szklarski, tekstylny, budownictwo
Środki ochrony roślin, nawozy (głównie azotany, fosforany, chlorki)	przemysł chemiczny, rolnictwo, leśnictwo
Fenole, krezole	przemysł chemiczny, spożywczy, ścieki komunalne, rafinerie naftowe, koksownie, gazownie, garbarnie



Związki metali ciężkich: Hg, Cd ,Cr, Pb, Mn, Cu, Fe	transport samochodowy, garbarnie, ścieki przemysłowe, metalurgia, górnictwo, hałdy hutnicze, hutnictwo, przemysł zbrojeniowy
Radioizotopy (radu, strontu)	eksplozje jądrowe, awarie jądrowe, przemysł zbrojeniowy, odpady, ścieki
Węglowodory aromatyczne	petrochemia, przemysł chemiczny
Benzyna, nafta, oleje, ropa naftowa, smary	komunikacja i transport samochodowy, transport wodny: żegluga śródlądowa, dalekomorska, awarie i katastrofy tankowców, platform wiertniczych, przemysł paliwowo-energetyczny

chemicznych. Ścieki przemysłowe są zanieczyszczone wieloma szkodliwymi organicznymi lub nieorganicznymi substancjami chemicznymi. Powinny trafiać do oczyszczalni. Jeżeli tak nie jest i dostają się do gleby lub wód, powodują znaczne szkody w środowisku.

b) **Ścieki rolnicze** – powstają w gospodarstwach rolnych i fermach hodowlanych, a także spływają z pól. Zawierają zanieczyszczenia naturalne (np. cząstki obornika) lub chemiczne (np. środki ochrony roślin, nawozy sztuczne).

Podstawowym źródłem zanieczyszczeń wód w Polsce są ścieki bytowe - komunalne pochodzące z naszych domów, ścieki przemysłowe oraz spływy powierzchniowe z terenów rolniczych i nieskanalizowanych. Ścieki są odprowadzane do wód powierzchniowych za pośrednictwem kanalizacji lub zrzucane bezpośrednio do nich.

**Ścieki** - są mieszaniną zużytej wody oraz różnego rodzaju substancji płynnych, stałych, gazowych, radioaktywnych oraz ciepła, usuwanych z terenów miast, wsi i zakładów przemysłowych.



Rys. Źródła zanieczyszczeń wód

W zależności od pochodzenia ścieki dzieli się na :

- **bytowo – gospodarcze (komunalne)**
- **przemysłowe**
- **opadowe**
- **Ścieki bytowo – gospodarcze (komunalne)** - pochodzą z bezpośredniego otoczenia człowieka, a więc z domów mieszkalnych, budynków gospodarczych miejsc użyteczności publicznej, zakładów pracy. Powstają one w wyniku zaspokajania potrzeb gospodarczych oraz higieniczno-sanitarnych. Ścieki te zawierają dużą ilość zawieszin oraz związków organicznych, a mniejszą ilość związków nieorganicznych m.in. niedojedzone resztki pożywienia ze zmywanych naczyń, brudna

woda z kąpeli, prania, detergenty, fekalia, odchody zwierząt. Mogą się w nich także znajdować wirusy i bakterie chorobotwórcze (czerwonki, duru brzuszego, żółtaczki zakaźnej, cholery i inne) oraz jaja robaków pasożytniczych, np. nicieni, tasiemców. Skażenie wód ściekami bytowymi stanowi poważne zagrożenie higieniczne i epidemiologiczne.

➤ **Ścieki przemysłowe**- powstają w zakładach produkcyjnych i usługowych podczas procesów technologicznych. Ścieki te są zupełnie odmienne pod względem składu chemicznego od ścieków bytowych, gdyż zawierają agresywne chemikalia, metale ciężkie, kwasy, sole, barwniki, fenole, ciepło.

➤ **Ścieki opadowe** - powstają w wyniku spływów deszczowych - kwaśne deszcze, oraz topnienia śniegów czy polewania ulic.

Dla pełnej ochrony jakości wód powierzchniowych i podziemnych konieczne są:

- ⤴ modernizacja kanalizacji sanitarnej
- ⤴ budowa sieci kanalizacyjnej na terenach pozbawionych jej
- ⤴ zwiększenie wydajności oczyszczalni przemysłowych
- ⤴ podjęcie działań w zakresie oczyszczania ścieków deszczowych
- ⤴ ochrona wód powierzchniowych poprzez wprowadzenie nowych zasad w gospodarce rolnej  
np. utworzenie ekologicznych pasów ochronnych wzdłuż koryt rzek i jezior.

### **Skutki zanieczyszczenia wód:**

1. **Eutrofizacja** – proces zachodzący w wodach stojących – jeziorach i stawach oraz oczkach wodnych. Polega na wzbogacaniu wody w sole mineralne i związki organiczne, które mają najczęściej pochodzenie rolnicze (nawozy naturalne i sztuczne spływające z pól wraz z deszczami). Te substancje powodują wzrost żyzności zbiornika i nadmierny rozwój roślin. W rezultacie dochodzi do zabagnienia zbiornika.



Fot. Proces eutrofizacji zachodzący w wodach stojących.

2. **Zakwity wód** – efektem eutrofizacji zbiornika wodnego jest bardzo intensywny rozwój planktonu roślinnego (fitoplanktonu). Planktonożercy nie nadążają z konsumpcją tak dużej ilości pokarmu. Obumierająca masa opada na dno. Tu następuje jej rozkład (gnicie). Prowadzi to do poważnego zmniejszenia się ilości tlenu w zbiorniku, a w efekcie do obumierania zwierząt. Substancje chemiczne wydzielane w czasie gnicia powodują zatrucia i spadek liczebności wielu

gatunkow zwierząt.



Fot. Zakwit wody.

**Skutki zanieczyszczenia wód dla człowieka** – kontakt z zanieczyszczonymi wodami może powodować alergie, podrażnienia skóry, a także zatrucia pokarmowe.

**Skutki zanieczyszczenia wód dla roślin i zwierząt** – zanieczyszczenia wód powodują gromadzenie się w tkankach trujących substancji chemicznych i przekazywanie ich dalej w łańcuchach pokarmowych, osłabienie wzrostu i rozwoju organizmów oraz mogą się stać przyczyną nagłej śmierci organizmów lub ich powolnego wymierania.

## **6. KLASYFIKACJA CZYSTOŚCI WÓD**

Stan czystości wód określa się między innymi na podstawie występowania lub braku charakterystycznych gatunków (między innymi: glonów, owadów, pierwotniaków) zwanych **bioindykatorami czystości wód**.

### **Klasyfikacja czystości wód:**

**Klasa I** – woda bardzo dobrej jakości, nadająca się do picia.

**Klasa II** – woda dobrej jakości, nadająca się do picia po uzdatnieniu, przeznaczona do celów rekreacyjnych, uprawiania sportów wodnych oraz urządzania kąpielisk.

**Klasa III** – woda zadawalającej jakości, nadająca się do picia po uzdatnieniu oraz do nawadniania terenów rolniczych i ogrodniczych.

**Klasa IV** – woda niezadawalającej jakości, nadająca się do picia po uzdatnieniu.

**Klasa V** – woda złej jakości, nienadająca się do picia, niepodlegająca uzdatnieniu.

#### **✓ Ochrona wód powinna polegać na:**

- budowaniu miejskich oczyszczalni ścieków oraz przydomowych oczyszczalni na terenach wiejskich,
- ograniczaniu stosowania chemicznych środków ochrony roślin uprawnych oraz rezygnowaniu z nawozów sztucznych,
- wdrażaniu nowoczesnych technologii przemysłowych ograniczających zużycie wody oraz stosowaniu obiegów zamkniętych wody,
- racjonalnym i oszczędnym wykorzystywaniu wody w gospodarstwach domowych.

**Melioracje – zabiegi techniczne regulujące poziom wód** np. prostowanie koryt rzek i budowanie obwałowań wzdłuż brzegów, na łakach tworzenie systemu kanałów odprowadzających nadmiar wody. Skutkiem melioracji jest zwykle osuszenie terenu i obniżenie poziomu wód gruntowych.

**Zbiorniki retencyjne budowane na rzekach**, chronią doliny rzeczne przed powodzią, lecz

jednocześnie w sposób nieodwracalny zmieniają środowisko np. jesiotry lub łososie nie mogą dopłynąć na tarło do źródeł rzek.

W celu zapobiegania zanieczyszczeniom **wód słonych** oraz polepszenia ich stanu rządy wielu państw prowadzą konsekwentne i zdecydowane działania, polegające na opracowaniu przepisów dotyczących eksploatacji morskich bogactw naturalnych.

## IV. ODPADY:

### 1. RZEMIOSŁO SZKLARSKIE

Szkło wyrabia się z piasku przez stapianie go w piecu szklarskim z dodatkiem sody lub potażu (węglan potasu), substancji, które ułatwiają topienie piasku.

Pod względem chemicznym szkło jest krzemianem. Głównymi jego składnikami są zatem **krzemionka (60- 75%) czyli piasek kwarcowy, soda i mączka wapienna**.

Pod względem fizycznym szkło jest przechłodzoną cieczą powstałą w wyniku stopienia surowców mineralnych w temperaturze 1300°C. Jako ciecz ma w określonych warunkach tendencję do krystalizacji. Szkło dobrze przepuszcza promieniowanie widzialne, jest dobrym izolatorem termicznym i elektrycznym, wykazuje dużą wytrzymałość na ściskanie i rozciąganie, lecz jest mało wytrzymałe na zginanie i rozciąganie, jest kruche. Szkło jest odporne na działanie kwasów.

Jest znakomitym opakowaniem dla produktów spożywczych. Butelki i słoiki doskonale zabezpieczają i wydłużają trwałość przechowywanej w nich żywności. Produkty prezentują się we szkle ze swojej najlepszej strony. Szczelność szkła gwarantuje neutralność smakową i ochronę wartości. Przezroczystość tych pojemników pozwala na kontrolowanie zawartości. Szkło można także ponownie zamykać.

Szkło można stosować uniwersalnie, jako lekkie jednorazowe opakowanie recykulacyjne-lub jako odporne i higieniczne opakowania wielokrotne, które można łatwo czyścić.

Jednym z praktycznych przykładów wykorzystania szkła są **opakowania szklane**. W Polsce ich produkcja ma miejsce przede wszystkim w hutach szkła opakowaniowego. Produkt końcowy słoik czy butelka powstaje w tzw. wannach szklarskich, czyli specjalnego rodzaju piecach hutniczych, gdzie następuje proces topienia masy szklanej. Następnie w procesie formowania podlega ona kształtowaniu w automatach szklarskich. Właściwości szkła zależą od jego składu chemicznego.

Nazwa szkła zależy od rodzaju składnika kolejnego po krzemionce. **Mamy więc szkło ołowiowe, potasowe, sodowe.**

**Szkło sodowe** jest stosunkowo miękkie i plastyczne, zastyga dość wolno i dlatego można je długo i skomplikowanie formować. Inaczej zachowuje się **szkło potasowe**, które jest twardsze w obróbce. Początkowo szkła potasowe miały zabarwienie zielonkawe, obecnie po opanowaniu techniki oczyszczania i obrabiania produkuje się także potasowe szkło kryształowe, nadające się dobrze do rytowania i szlifowania.

Naturalna **barwa szkła** zależy od domieszek, głównie związków żelaza, uzyskujemy wówczas barwę zielonkawą lub lekko brunatną.

**Szkło bezbarwne** uzyskuje się dopiero po oczyszczeniu surowców i odbarwieniu masy szklanej. Szkło bywa zabarwione przez tlenki metali w różny sposób: żelazo barwi na zielono, niebiesko lub żółto, miedź na zielono, niebiesko i czerwono a kobalt na niebiesko.

### 2. RECYKLING SZKŁA

Wiek XXI to wiek gospodarki opartej na zamkniętym obiegu surowców. Nie stać nas na nieograniczoną konsumpcję ograniczonych zasobów naszej planety. Chcemy przecież, żeby nasze



dzieci i wnuki także korzystały z jej bogactw. Szkło jest surowcem, który już teraz może być poddany ponownemu przerobowi. Recykling szkła nie ma barier ekologicznych - zebraną stłuczkę można w 100% przetworzyć na nowe opakowania. Jeśli chcemy chronić środowisko dla nas samych i dla przyszłych pokoleń, to każdy surowiec naturalny i przetworzony powinniśmy traktować jako **dobro nieodnawialne**, a zatem gospodarowanie nim powinna cechować maksymalna oszczędność i powszechność wprowadzania go do ponownego obiegu jako surowca wtórnego. Recykling szkła jest opłacalny dla gmin, przemysłu i środowiska. Zacznijmy już dziś.

Recykling szkła odgrywa pierwszorzędną rolę w systemie gospodarki odpadami. Ze stłuczki szklanej można wyprodukować nowe naczynia i butelki bez żadnych strat jakościowych. Szkło (**stłuczka szklana**) ogrzana mięknie i daje się ponownie wydmuchować i formować.

Dla przemysłu szklarskiego, **stłuczka szklana** jest pełnowartościowym surowcem, który może zastąpić surowce naturalne. Stłuczkę można wykorzystać w całości do ponownej produkcji i utrzymać w obiegu nieskończonym. Może być przetworzone na takie samo opakowanie, jakie było pierwotnie.

Spośród typowych opakowań ocenianych pod kątem podatności na rozkład pod wpływem oddziaływania różnych czynników utylizacyjnych, jedynie szkło jest odporne na biodegradację, fotodegradację, rozpuszczanie w wodzie i utlenianie.

Rocznie produkuje się w Polsce około 700000 ton samych tylko opakowań szklanych. Średnia statystyczna szkła opakowaniowego na 1 mieszkańca w Polsce wynosi 15kg, Przy czym recykling szkła sięga zaledwie 20000, czyli procent stłuczki odzyskanej metodą selektywnej zbiórki jest 2,5 krotnie niższy.

### 3. STŁUCZKA SZKLANA

Materiał złożony ze zniszczonych lub bezużytecznych wyrobów szklanych oraz odpadów powstających przy krajaniu lub kształtowaniu wyrobów ze szkła. O przydatności stłuczki szklanej świadczy ilość i rodzaj zawartych w niej zanieczyszczeń. Spośród nich najbardziej kłopotliwym jest ceramika, gruz, drobne kamienie. Stłuczka skalana wprowadzona do zestawu szklarskiego ma dużo większe uziarnienie od drobnoziarnistych surowców pierwotnych, przez co jest mniej podatna na pylenie.

Stłuczka szklana ze szkła technicznego, okiennego, izolacyjnego zawierającego w swoim składzie duże ilości związków metali wymaga skomplikowanych procesów przetworzenia przez to stanowi mniejsze zainteresowanie.

Stłuczka szklana pochodząca ze zużytych opakowań jest drugim po papierze i tekturze, materiałem o najwyższym (wagowo) poziomie recyklingu w Unii Europejskiej.

**Stosuje się wiele kryteriów podziału stłuczki:**

np. ze względu na barwę czy skład chemiczny masy szklanej z jakiej powstaje.

Wyróżniamy między innymi:

- stłuczkę szklaną opakowaniową (słoiki, butelki);
- stłuczkę szklaną różną (szklanki, wazon, szkło laboratoryjne, rury, pustaki szklane).

Huty szkła często dzielą stłuczkę pod względem pochodzenia:

- na swoją - zwracana do ponownego obiegu odpadów z cyklu produkcyjnego,
- na obcą

Najsłuszniejszym kierunkiem wykorzystania **stłuczki szklanej** jest niewątpliwie skierowanie jej do powtórnego wytopienia w procesie produkcji wyrobów szklanych.

**W wyniku takiego działania można:**

- zmniejszyć wydobycie surowców do produkcji szkła,
- obniżyć zużycie energii cieplnej (o 2/3) i elektrycznej, tym samym zmniejsza się emisja CO<sub>2</sub>,

SO<sub>2</sub>, Cl-, F-, pyłów, NO<sub>x</sub>.

- zmniejszyć powierzchnię konieczną do składowania odpadów komunalnych i wydłużając czas eksploatacji składowiska, zmniejszyć koszt jego utrzymania i zabezpieczenia
- zmniejszyć ilość odpadów zgromadzonych na składowiskach.

#### **Zagrożenia w środowisku związane z wydobyciem surowców do produkcji szkła:**

- deformacja terenu,
- powstawanie powierzchni przyrodniczo nieproduktywnych,
- pogorszenie stosunków wodnych.

Szkło znajdujące się w strukturze odpadów gromadzonych i składowanych na wysypisku nie budzi obaw ekologicznych, ponieważ nie jest produktem toksycznym. Gospodarczo może być wykorzystywane w postaci produktu lub stłuczki.

#### **Stłuczkę szklaną można wykorzystać jako:**

- jeden ze składników zestawu szklarskiego w procesie topienia szkła,
- surowiec do produkcji włókien izolacyjnych,
- surowiec do produkcji grysów do tynków,
- dodatek do mas ceramicznych,
- surowiec do produkcji kulek szklanych i szkła piankowego,
- wypełniacz do gumy, farb, papieru, tworzyw bitumicznych i innych.

#### **Pełne wykorzystanie stłuczki pozwoliłoby w Polsce zlikwidować:**

- co najmniej jedną kopalnię piasku,
- jedną elektrociepłownię,
- jedną kopalnię soli,
- jedną fabrykę sody,
- jedną kopalnię kamienia wapniowego,
- około 10 składowisk komunalnych.

### **4. ODZYSK I ZAGOSPODAROWANIE STŁUCZKI**

Problemem są **ciała obce występujące w zebranych szkło**. Niezbędne jest więc oczyszczenie stłuczki przed wykorzystaniem jej do przetopu. Zebrane szkło nie jest jeszcze pełnowartościowym surowcem wtórnym, gdyż staje się dopiero nim po uzdatnieniu, czyli oczyszczeniu z zanieczyszczeń. Jest to proces kosztowny, czasochłonny i wymagający posiadania odpowiedniej instalacji do uzdatniania.

Obecnie staje się konieczna budowa stacji uzdatnienia stłuczki szklanej, które przygotowywałyby pełnowartościowy surowiec dla hut.

#### **Można wyróżnić dwa podstawowe miejsca powstawania i odzysku stłuczki szkła opakowaniowego:**

- **firmy przetwórcze**, gdzie jest ona odpadem poprodukcyjnym, tam gdzie praktycznie całość tej stłuczki jest zagospodarowana i trafia do hut bezpośrednio przez pośredników,
- **gospodarstwa domowe**, z których szkło użytkowe trafia do odpadów komunalnych.

W odpadach komunalnych znajduje się przeciętnie 12% stłuczki. Zbiórka stłuczki wymaga innego systemu zbiórki niż złom czy makulatura.

Opakowania szklane jednorazowego użytku oraz opakowania zwrotne można ponownie wykorzystywać na skalę przemysłową. Warunkiem jest **posegregowanie na kolory stłuczki szklanej**. Nieodpowiednia segregacja stłuczki szklanej pociąga za sobą dodatkowe nakłady finansowe mające na celu oddzielenie szkła od pozostałej grupy odpadów. Wtedy zbiórka staje się nieopłacalna

Segregując szkło:

- ✓ ograniczamy wydobycie cennych surowców naturalnych takich jak piasek, soda, wapień,
  - ✓ zmniejszamy zużycie energii w produkcji,
  - ✓ zmniejszamy zanieczyszczanie wody w procesie produkcji szkła,
  - ✓ powodujemy zmniejszenie ilości odpadów na wysypiskach,
  - ✓ wydłużamy czas eksploatacji wysypisk, przez nie zapełnianie ich opakowaniami szklanymi,
  - ✓ zmniejszamy koszty utrzymania i zabezpieczenia wysypiska,
- do atmosfery zostanie wyemitowane mniej szkodliwych tlenków azotu.

## 5. TWORZYWA SZTUCZNE

To wielka grupa substancji uzyskiwanych z wody, wapnia oraz węgla lub ropy naftowej. Wyparły papier, szkło, metal dlatego, że są lekkie - łatwo można je przenosić i transportować oraz są bardzo mocne i trwałe.

Jeszcze parę lat temu tworzywa sztuczne stanowiły tylko 2% zawartości naszych „śmieci”, obecnie jednak ich procentowy udział wzrasta z każdym rokiem. Trzeba jednak pamiętać, że tworzywa sztuczne :

- ze względu na swą budowę chemiczną nie ulegają naturalnemu rozkładowi, lecz pozostają na hałdach na wieki, np. plastikowa butelka pozostawiona w lesie może rozkładać się nawet przez 500 lat, a w czasie jej powolnego rozpadu do gleby przenikają toksyczne substancje,
- wytwarza się z bogactw nieodnawialnych (węgiel i ropa naftowa).

Część wyrobów z tworzyw sztucznych nadaje się do recyklingu, jednak jest on kosztowny i trudny. Trzeba usunąć wszystkie nalepki, klej, nakrętki, poza tym są różne rodzaje plastiku, które muszą być przetwarzane oddzielnie, np. PCW ze względu na domieszki szkodliwych pierwiastków takich jak ołów, kadm i chlor. W Polsce najczęściej na spodzie pojemnika jest wytłoczona pełna lub skrócona nazwa tworzywa. W wielu krajach plastik nadający się do recyklingu jest oznaczony trzema strzałkami ułożonymi w trójkąt, wewnątrz którego widnieje numer kodowy tworzywa.

Symbol # 1 - PET lub PETE - politereftalan etylenu. Najczęściej można go spotkać w postaci butelek plastikowych po napojach, zwykle jest zielony lub bezbarwny. Jest najłatwiejszy do recyklingu. Z przemielonych PETów otrzymuje się włókna poliestrowe o wysokiej jakości jako surowiec na ubrania narciarskie, treningowe, turystyczne, plecaki, namioty, buty. Z PETów wytwarzana jest dzianina polar. Toruńska „Elana-PET” jest w stanie zagospodarować PETy z całego kraju pod warunkiem, że będą sprasowane w formie specjalnie przygotowanych bel.

Symbol # 2 - HDPE czyli polietylen o dużej gęstości. Wykorzystuje się go do produkcji reklamówek i folii, butelek na szampony, detergenty oraz soki. Jest również łatwy do recyklingu.

Symbol # 3 - PCW - polichlorek winylu - Występuje w postaci płytek podłogowych, węży do podlewania, rur, zabawek, kart kredytowych. Jest najtoksyczniejszym ze wszystkich tworzyw - do jego produkcji używa się trujących związków chloru. Przy spalaniu PCW tradycyjnymi metodami do atmosfery wydzielają się toksyczne dioksyny i furany.

Symbol # 4 - LDPE - polietylen o małej gęstości. Używany do produkcji worków na śmieci, woreczków śniadaniowych, buteleczek do wyciskania np. do keczupu lub majonezu. Nie wszędzie przyjmowany jako surowiec wtórny.

Symbol # 5 - PP - polipropylen. Robi się z niego pieluszki jednorazowe, rurki ( słomki ) do picia. Nie zaliczany do surowców wtórnych.

Symbol # 6 - PS - polistyren i pianka polistyrenowa czyli styropian. Spośród wielu używanych do jego produkcji związków jeden jest szczególnie niebezpieczny - steryna. W kontakcie z żywnością i napojami zostaje przez nie wchłonięta i przedostaje się do organizmu człowieka. Produkuje się

z niego popularne kubki i tacki na jedzenie, tuby na kremy i maści, wypełniacze np. kulkowe do kartonów z przedmiotami, które nie mogą być narażone na zgniatanie bądź wstrząsy.

Aby zmniejszyć ilości śmieci na wysypisku i mieć wkład w ochronę przyrody zbierajmy te tworzywa, które można ponownie wykorzystać i wrzucamy do żółtych pojemników.

## **6. METALE I PUSZKI:**

Większość opakowań metalowych wykonanych z jednego rodzaju blachy (stalowej lub aluminiowej) jest przydatna do wtórnego przetwórstwa. Odpady stalowe pochodzące ze zużytych opakowań (puszki po napojach i żywności konserwowanej) mogą być oddzielone od pozostałych odpadów za pomocą elektromagnesu, a następnie wykorzystane w hucie jako złom.

Puszka aluminiowa jest cennym surowcem wtórnym nadającym się w całości do odzysku.

### **Dlaczego warto zbierać puszki?**

1. Złoża boksytu, z którego otrzymuje się aluminium nie odnawiają się, co prowadzi do ich bezpowrotnego wyczerpania. Ponowne użycie jednej tony aluminium pozwala zaoszczędzić 4 tony boksytów i 700 kg ropy naftowej.
  2. Produkcja aluminium pochłania bardzo dużo energii. Odzyskując aluminium ze złomu oszczędzamy 95% energii potrzebnej do wyprodukowania aluminium z boksytu. Ponadto obniża się ilość zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery o 95%.
  3. Odzysk aluminium z puszek można prowadzić w nieskończoność bez utraty jakości metalu.
- Puszki i metale wrzucamy do szarych pojemników (worków). Do tych pojemników możemy wrzucać puszki po napojach i konserwach, metalowe folie, zakrętki itp. Nie możemy wrzucać puszek po lakierach, aerozolach, farbach i olejach, opakowań zanieczyszczonych ziemią i gruzem.

## **7. PAPIER I MAKULATURA**

Papier może być wykorzystywany wielokrotnie. Tylko jednorazowe użycie włókien drzewnych zawartych w masie papierowej jest marnotrawstwem. Ze 100 ton zebranej makulatury można otrzymać około 90 ton papieru z odzysku.

Nie kupujemy napojów w opakowaniach kartonowych, lecz w zwrrotnych. Opakowania kartonowe są wzmocnione warstwą aluminium i powleczone plastikiem, dlatego nie nadają się już do powtórnego przerobu.

## **8. KOMPOST- NAWÓZ ORGANICZNY**

Ogrodnicy często usuwają na śmietnik lub palą skoszoną trawę, zgrabione liście i inne odpadki roślinne. Nie jest to wskazane zarówno ze względu na przepełnione wysypiska śmieci, jak i zanieczyszczenie powietrza. A ponadto materiały te nie są odpadkami. Stanowią one wartościowe zasoby, ponieważ mogą być wykorzystane do wytwarzania naturalnej mieszaniny ziemi i humusu zwanej kompostem, służącej do zwiększania żyzności i poprawiania struktury gleby. Skoszona trawa, liście, chwasty, trociny, fusy z kawy, nawóz zwierzęcy, popiół drzewny z kominka, stare gazety i skorupki z jaj - to wszystko są materiały, które mogą być przekształcone w kompost przez mikroorganizmy.

Proces rozkładu ułożonych w stos materiałów organicznych nazywany jest kompostowaniem. Sporządzając stos kompostowy układa się w zacienionym miejscu warstwę materiału organicznego spryskaną roztworem nawozu ogrodniczego lub warstwę obornika grubości 15-30 cm i przykrywa kilkucentymetrową warstwą ziemi. W miarę gromadzenia materiału kompostowego nakłada się kolejne warstwy. Stos kompostowy należy obficie podlewać i raz na miesiąc przerabiać w celu napowietrzenia. Zamiast zwykłego stosu kompostowego racjonalniej jest zbudować specjalną



skrzynię kompostową; taki ogrodzony stos kompostowy przypuszczalnie również mniej przywabia zwierzęta.

Kompost jest gotowy do użycia, gdy uzyska jednolicie ciemną barwę, stanie się kruchy, rozsypujący i ma przyjemny "leśny" zapach. Czas kompostowania zależy od temperatury, materiałów użytych do sporządzania kompostu oraz od częstości przerabiania i podlewania stosu.

Kompost jest najlepszym i najtańszym nawozem organicznym, jest dostawcą niezbędnych minerałów, a ponadto przez kompostowanie odpadów organicznych z naszych domów zmniejszamy ogólną ilość wytwarzanych przez nas śmieci. Właściwie to 1/3 tego, co się wyrzuca w kuchni nadaje się na kompost.

#### **Co można przeznaczyć na kompost?**

- ✓ Ścięta trawa (przywiędła)
- ✓ Popiół drzewny
- ✓ Odpadki kuchenne
- ✓ Obornik zwierząt gospodarskich i domowych
- ✓ Włosy
- ✓ Fusy z kawy
- ✓ Torebki herbaty ekspresowej
- ✓ Tektura falista
- ✓ Słoma
- ✓ Gałązki drzew i krzewów (rozdrobione do 5cm)
- ✓ Odpadki ogrodowe
- ✓ Pióra
- ✓ Dziko rosnące rośliny
- ✓ Skorupki od jajek
- ✓ Odpadki wełny
- ✓ Liście
- ✓ Łęty ziemniaczane
- ✓ Gałązki żywopłotów
- ✓ Gazety (nie kolorowe)

### **9. NIELEGALNE SKŁADOWISKA ODPADÓW**

Plagą naszego kraju są nielegalne składowiska odpadów - jest ich kilka, a czasami nawet kilkanaście w każdej gminie. Niewielkie, niezabezpieczone składowiska odpadów oddziałują na otoczenie podobnie jak duże. Mniejszy może być zasięg ich oddziaływania. W rozkładających się odpadach powstają gazy gnilne, które zanieczyszczają powietrze i często zaczynają się palić. Zarzewia ognia w stertach śmieci powodują pożary lasów. Deszcze wypłukują ze stert śmieci szkodliwe i często trujące substancje, które dokonują skażenia ziemi i wody. Szczury, komary i muchy znajdują na śmietniskach szczególnie sprzyjające warunki życiowe i rozmnażają się tam intensywnie. Jako nosiciele chorób zagrażają człowiekowi. Wyrzuconymi na śmietnisko odłamkami szkła czy puszkami po konserwach mogą ciężko skaleczyć się ludzie i zwierzęta. Wyrzucone woreczki plastikowe z resztkami jedzenia mogą być niebezpieczne dla zwierząt, które je spożywają. Są one bowiem niestrawne, zatykają jelita zwierząt i powodują ich śmierć w męczarniach. Tak więc wysypując śmieci na nielegalne składowisko możemy spowodować, że otaczające środowisko (ludzie, rośliny i zwierzęta) odczuwać będzie przez wiele dziesiątków a może nawet setki lat negatywne skutki naszego postępowania.

Problem dzikich wysypisk śmieci pojawia się również na terenie naszej gminy. Gmina

Strzyżewice w miarę możliwości finansowych stara się na bieżąco usuwać zlokalizowane dzikie wysypiska. W 2012 roku prowadzono prace polegające na likwidacji dzikich wysypisk, zakres prac obejmował zbiórkę odpadów, uporządkowanie terenu, transport i utylizację odpadów. W ramach zadania zlikwidowano dzikie wysypiska śmieci znajdujące się w miejscowościach: Kielczewice Górne (6 dzikich wysypisk śmieci), Strzyżewice (1 dzikie wysypisko śmieci), Iżyce (1 dzikie wysypisko śmieci). Łącznie ze wszystkich dzikich wysypisk zebrano 24,5 tony odpadów i uporządkowano teren o powierzchni 200 m<sup>2</sup>. Zebrane odpady zostały przekazane na linię sortowniczą ZZO Kraśnik. Wartość robót wyniosła: 9 836,88 zł. Również w 2014 roku prowadzono działania polegające na usuwaniu nielegalnych składowisk. W ramach zadania zlikwidowano dzikie wysypiska znajdujące się w miejscowościach Kielczewice Górne oraz Osmolice Pierwsze. Łącznie z dzikich wysypisk zebrano 10,04 Mg odpadów i uporządkowano teren o powierzchni 605 m<sup>2</sup>. Zebrane odpady zostały następnie przekazane do Zakładu Zagospodarowania Odpadów Sp. z o.o. w Kraśniku. Wartość robót wyniosła 8 856,00 zł. W 2015 roku z terenu gminy usunięto 7 dzikich wysypisk śmieci znajdujących się w miejscowościach: Piotrowice, Kielczewice Maryjskie oraz Kolonia Kielczewice Dolne. Łącznie z dzikich wysypisk śmieci zebrano 4,62 Mg odpadów i uporządkowano teren o powierzchni 645 m<sup>2</sup>. Zebrane odpady zostały następnie przekazane do Zakładu Zagospodarowania Odpadów Sp. z o.o. w Kraśniku. Wartość robót brutto wyniosła 8 640,00 zł. W 2016 roku z terenu gminy usunięto 8 dzikich wysypisk śmieci znajdujących się w miejscowościach: Piotrowice, Iżyce oraz Osmolice Drugie. Zakres prac obejmował zebranie odpadów, uporządkowanie terenu o powierzchni 274 m<sup>2</sup>, a następnie transport odpadów i ich składowanie na składowisku. Łącznie z dzikich wysypisk zebrano 4,58 ton odpadów. Ponadto w ramach zadania w miejscach, gdzie znajdowały się największe dzikie wysypiska ustawiono 3 tablice z napisem „Zakaz wysypywania śmieci”. Wartość zadania wyniosła: 8 271,96 zł. Źródła finansowania to: dotacja z WFOŚiGW w Lublinie - 4 100,00 zł oraz budżet gminy - 4 171,96 zł.

W 2017r. zlikwidowano 6 dzikich wysypisk śmieci znajdujących się w miejscowościach: Kolonia Kielczewice Dolne, Osmolice Drugie oraz Polanówka. Zakres prac obejmował zebranie odpadów, uporządkowanie terenu o powierzchni 2 876 m<sup>2</sup>, a następnie transport odpadów i ich składowanie na składowisku. Łącznie z dzikich wysypisk zebrano 3,020 tony odpadów. Ponadto w ramach zadania zakupiono 4 tablice z napisem „ZAKAZ WYSYPYWANIA ŚMIECI”, które ustawione zostały w miejscach, gdzie znajdowały się dzikie wysypiska. Wartość zadania: 9 608,00 zł. Źródła finansowania: dotacja z WFOŚiGW w Lublinie: 4 800,00 zł oraz budżet gminy: 4 808,00 zł.

W 2018r. Gmina Strzyżewice zlikwidowała 1 dzikie wysypisko śmieci znajdujące się w miejscowości Osmolice Pierwsze, gm. Strzyżewice. Zakres prac obejmował: zebranie odpadów, uporządkowanie terenu, a następnie transport odpadów i ich utylizacja poprzez składowanie na składowisku. W ramach zadania uporządkowano teren o powierzchni 2 400 m<sup>2</sup> i zebrano łącznie 2,580 Mg odpadów o kodzie 20 03 01 – niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne. Zebrane odpady zostały następnie przekazane do EKOLAND POLSKA S.A. Zakład Zagospodarowania Odpadów Lasy ul. Jodłowa 70, 23-200 Kraśnik. Całkowita wartość zadania wyniosła 5 994,00 zł. Źródła finansowania: dotacja z WFOŚiGW w Lublinie: 2 970,00 zł oraz budżet gminy: 3 024,00 zł.

## **10. ZAGROŻENIA ZWIĄZANE Z AZBESTEM**

### **1) Budowa, rodzaje i właściwości azbestu**

**Azbest** należy do nieorganicznych minerałów o budowie włóknistej, będących pod względem chemicznym uwodnionymi krzemianami magnezu, żelaza, wapnia i sodu, występującymi naturalnie w przyrodzie.

Włókna azbestu należą do najcieńszych naturalnych włókien występujących w przyrodzie - są

wiązkami zbudowanymi z dużej liczby włókienek elementarnych, dochodzącej nawet do kilkudziesięciu tysięcy. W tych wiązках pojedyncze kryształy, włókna azbestu są w różnym stopniu ze sobą zespolone i splątane. Substancją spajającą kryształy azbestu jest najczęściej węglan wapnia. Azbest należy do surowców o unikalnych właściwościach fizycznych i chemicznych, do których zaliczono:

- ✓ odporność na wysokie temperatury (ogniotrwałość),
- ✓ odporność na działanie chemikaliów, kwasów, zasad, wody morskiej,
- ✓ właściwości termoizolacyjne,
- ✓ właściwości dźwiękochłonne,
- ✓ wytrzymałość na rozciąganie, ściskanie i ścieranie,
- ✓ sprężystość,
- ✓ wytrzymałość mechaniczna,
- ✓ elastyczność (możliwość przędzenia, tkania).

## 2) Zastosowanie azbestu

W okresie ostatnich stu lat azbest wykorzystywany był na szeroką skalę w różnych dziedzinach gospodarki:

- ✓ w budownictwie (82%),
- ✓ w transporcie (5%),
- ✓ w przemyśle chemicznym (12%),
- ✓ w innych dziedzinach gospodarki (1%).

## 3) Wpływ azbestu na organizm ludzki

Dawniej azbest nie był traktowany jako substancja szkodliwa, pomimo tego, że były znane liczne dowody wskazujące na niekorzystne jego oddziaływanie na organizm ludzi i zwierząt. Nie figurował on nawet w wykazie trucizn i środków szkodliwych. Dopiero w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia służby sanitarne i ochrony środowiska zajęły zdecydowane stanowisko w sprawie azbestu. Rozpoczęto wówczas intensywne poszukiwania materiałów umożliwiających zastąpienie azbestu w różnych wyrobach.

Wyroby azbestowe będące w dobrym stanie technicznych oraz w odpowiedni sposób zabezpieczone - nie stanowią istotnego zagrożenia dla zdrowia ludzkiego. Problem pojawia się natomiast w momencie uszkodzenia wyrobu. Wówczas do powietrza uwalniane są włókna azbestowe, a z powietrza trafiają one do ludzkiego organizmu.

Zagrożenie zdrowia człowieka uzależnione jest od rodzaju azbestu, wielkości włókien i ich stężenia w powietrzu oraz czasu narażenia. Pęczki włókien azbestowych mogą rozszczepiać się na włókna kilkudziesięciokrotnie cieńsze niż włos ludzi, kruszą się, łamią i przedostają się do atmosfery. Niewidoczne dla oka, unosząc się w powietrzu są wdychane przez ludzi.

W momencie przedostania się włókien azbestowych do organizmu człowieka, nie można ich usunąć. Po wnikięciu do organizmu głęboko penetrują układ oddechowy i powodują w nim trwałe uszkodzenia.

## 4) Usuwanie azbestu z terytorium Polski

Produkcja, import i stosowanie wyrobów z azbestem są w Polsce zakazane od września 1998 roku. W 2003 r. rozpoczęto realizację rządowego programu, którego głównym celem jest usunięcie stosowanych od wielu lat wyrobów zawierających azbest. Realizacja programu jest przewidziana na lata 2003-2032, tak aby z terenu Polski całkowicie usunąć wyroby z azbestem w sposób nie zagrażający zdrowiu ludzi i środowisku.

Usunięcia wyrobów azbestowych może dokonać tylko specjalistyczna firma, która posiada uprawnienia, odpowiedni sprzęt i przeszkolonych pracowników oraz zatwierdzony przez starostę program gospodarowania odpadami niebezpiecznymi. Kontakt do upoważnionych firm można

uzyskać w Urzędzie Gminy.

- **Usuwanie wyrobów zawierających azbest z terenu Gminy Strzyżewice**

Od 2011 r. Gmina Strzyżewice prowadzi działania mające na celu pozyskanie funduszy zewnętrznych na usuwanie wyrobów zawierających azbest. W tym celu w 2011 roku po raz pierwszy złożony został wniosek do Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie o przyznanie dotacji na usuwanie wyrobów zawierających azbest. Ponadto od 2012 r. Gmina Strzyżewice uczestniczy w projekcie realizowanym przez Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego w Lublinie pt. „Pilotażowy system gospodarowania odpadami azbestowymi na terenie województwa lubelskiego wzmocniony sprawnym monitoringiem ilości oraz kontroli ich usuwania i unieszkodliwiania”.

Ilość zinwentaryzowanych na terenie gminy Strzyżewice wyrobów zawierających azbest wg stanu na dzień 31.12.2013r. przedstawia się następująco:

- płyty faliste– 489 500 m<sup>2</sup>,
- płyty płaskie– 259 m<sup>2</sup>,
- rury i złącza azbestowo-cementowe (sieć wodociągowa w Polanówce i Pszczelej Woli) - 8,00 ton

W 2012 roku z terenu gminy Strzyżewice usunięto 55,832 Mg wyrobów zawierających azbest, w tym:

- ze środków WFOŚiGW w Lublinie – 40,172 Mg,
- w ramach projektu pt. „Pilotażowy system gospodarowania odpadami azbestowymi na terenie województwa lubelskiego wzmocniony sprawnym monitoringiem ilości oraz kontroli ich usuwania i unieszkodliwiania” – 15,66 Mg.

W 2013 roku z terenu gminy Strzyżewice usunięto 84,924 tony wyrobów zawierających azbest, w tym:

- ze środków WFOŚiGW w Lublinie, NFOŚiGW w Warszawie oraz budżetu gminy – 48,240 ton z 22 nieruchomości (w tym: 16,130 ton demontaż i odbiór oraz 32,110 tony sam odbiór).
- w ramach projektu pt. „Pilotażowy system gospodarowania odpadami azbestowymi na terenie województwa lubelskiego wzmocniony sprawnym monitoringiem ilości oraz kontroli ich usuwania i unieszkodliwiania” – usunięto 36,684 ton wyrobów zawierający azbest z 18 nieruchomości (w tym: 18,02 ton demontaż i odbiór oraz 18,644 ton sam odbiór).

W 2014 roku z terenu gminy Strzyżewice usunięto 117,715 ton wyrobów zawierających azbest, w tym:

- ze środków WFOŚiGW w Lublinie, NFOŚiGW w Warszawie oraz budżetu gminy – 44,835 tony z 21 nieruchomości (w tym: 25,30 ton demontaż i odbiór oraz 19,535 tony sam odbiór).
- w ramach projektu pt. „Pilotażowy system gospodarowania odpadami azbestowymi na terenie województwa lubelskiego wzmocniony sprawnym monitoringiem ilości oraz kontroli ich usuwania i unieszkodliwiania” – usunięto 72,88 tony wyrobów zawierający azbest z 35 nieruchomości (w tym: 24,33 tony demontaż i odbiór oraz 48,55 ton sam odbiór).

W 2015 roku z terenu gminy Strzyżewice usunięto 163,755 tony wyrobów zawierających azbest, w tym:

- ze środków WFOŚiGW w Lublinie, NFOŚiGW w Warszawie oraz budżetu gminy – 56,470 ton z 22 nieruchomości (w tym: 26,12 ton demontaż i odbiór oraz 30,35 tony sam odbiór).
- w ramach projektu pt. „Pilotażowy system gospodarowania odpadami azbestowymi na terenie województwa lubelskiego wzmocniony sprawnym monitoringiem ilości oraz kontroli ich usuwania i unieszkodliwiania” – usunięto 107,258 ton wyrobów zawierający azbest z 37 nieruchomości (w tym: 69,437 ton demontaż i odbiór oraz 37,848 ton sam odbiór) .



W 2016 roku z terenu Gminy Strzyżewice usunięto 142,845 ton wyrobów zawierających azbest:

- Prace prowadzone były dzięki dofinansowaniu uzyskanemu ze środków WFOŚiGW w Lublinie oraz NFOŚiGW w Warszawie. W ramach umowy dotacji zawartej z WFOŚiGW w Lublinie usunięto 51,380 ton wyrobów zawierających azbest z 26 nieruchomości.
- W ramach projektu „Pilotażowy system gospodarowania odpadami azbestowymi na terenie województwa lubelskiego wzmocniony sprawnym monitoringiem ilości oraz kontroli ich usuwania i unieszkodliwiania” z terenu Gminy Strzyżewice usunięto 91,465 ton wyrobów zawierających azbest z 44 nieruchomości.

W 2017 roku z terenu Gminy Strzyżewice usunięto 54,570 ton wyrobów zawierających azbest:

- Prace prowadzone były dzięki dofinansowaniu uzyskanemu ze środków WFOŚiGW w Lublinie oraz NFOŚiGW w Warszawie. W ramach umowy dotacji zawartej z WFOŚiGW w Lublinie usunięto 54,570 ton wyrobów zawierających azbest z 24 nieruchomości.

W 2018 roku z terenu gminy Strzyżewice usunięto 51,95 ton wyrobów zawierających azbest (w tym 8,83 demontaż i odbiór oraz 12,43 ton sam odbiór).

- Prace były prowadzone dzięki dofinansowaniu uzyskanemu ze środków WFOŚiGW w Lublinie. W ramach umowy dotacji usunięto azbest z 23 posesji

## **V. POWIETRZE**

### **1. WARSTWY ATMOSFERY I ICH CHARAKTERYSTYKA**

**ATMOSFERA** – to gazowa powłoka otulająca Ziemię, dzięki sile grawitacji utrzymuje się ona wokół Ziemi i wykonuje razem z nią ruch obrotowy. Mieszanina gazów powoduje, że Ziemia obserwowana z kosmosu ma barwę niebieską. Atmosfera rozciąga się od powierzchni Ziemi do wysokości około **800 km**, lecz nie ma wyraźnej granicy, która oddziela ją od kosmicznej próżni. Wraz ze wzrostem wysokości staje się coraz rzadsza. Nie jest zatem jednorodna i można wyróżnić w niej kilka koncentrycznych warstw oddzielonych płynnymi granicami.

#### **TROPOSFERA**

Najniższą i zarazem najwęższą warstwą atmosfery jest troposfera. Jej górna granica zależy od szerokości geograficznej: w pasie okołorównikowym osiąga grubość ok. **18 km**, a w okolicach biegunów **6 - 8 km**. W troposferze temperatura powietrza maleje wraz z wysokością średnio 0,6 C na każde 100 m. Blisko górnej granicy troposfery temperatura spada do – 50 C. Większość zjawisk atmosferycznych zachodzi w troposferze. Tutaj występują chmury i odbywają się pionowe ruchy powietrza zwane prądami konwekcyjnymi. Trzy czwarte powietrza skupione jest w troposferze.

#### **STRATOSFERA**

Kolejną warstwą jest stratosfera. Sięga ona do wysokości **50 km** nad powierzchnią Ziemi, a temperatura powietrza wzrasta w niej wraz z wysokością od –60 C do 10 C. Wzrost temperatury spowodowany jest pochłanianiem promieniowania ultrafioletowego przez występujący w warstwie **ozon** (cząsteczki trójatomowego tlenu). W stratosferze panuje spokój, dlatego aby uniknąć złej pogody, wzlatają tutaj samoloty. Ta część atmosfery jest mało aktywna, skupia tylko 19% gazów atmosferycznych i niewielkie ilości pary wodnej.

Warstwa zawierająca ozon – ozonosfera pochłania szkodliwe promieniowanie nadfioletowe, mogące wywołać nowotwory skóry np. czerniaka.

## MEZOSFERA

Między **50 a 80 km** nad Ziemią znajduje się „strefa spadających gwiazd” zwana mezosferą. Spadającymi gwiazdami są meteory, które wlatując do mezosfery gwałtownie hamują i ulegają spaleniowi pozostawiając na niebie świetliste szlaki. Mezosfera jest strefą niegościnną, chociaż utrzymuje się w niej taka sama procentowa zawartość tlenu i azotu jak na poziomie morza, jednak gęstość gazów jest tak niska (powietrze jest rzadkie), że nie moglibyśmy tam długo przetrwać. Poza tym powietrze takie pochłania mało ciepła, a jego temperatura obniża się w górnych częściach nawet do – 120 C. Jest to najzimniejszy rejon atmosfery.

## JONOSFERA

Rozciąga się do wysokości **300 km**, jest częścią termosfery charakteryzującą się silnym przewodnictwem elektrycznym. Składa się z kilku warstw elektrycznie naładowanych cząsteczek. Te elektrycznie naładowane pasy odbijają fale radiowe, kierując je do odległych miejsc. Te właściwości wykorzystuje się w łączności radiowej.

## TERMOSFERA

Termosfera rozciąga się do wysokości **700km**. Pochłania nadfioletowe promieniowanie wysyłane przez Słońce, toteż temperatura wzrasta w niej nawet do 2000 C. W tej warstwie powstają **zorze polarne**, które w postaci świetlistych, różnokolorowych smug lub obłoków obserwujemy nad obszarami polarnymi.

## EGZOSFERA

Sięga ona do **800km** nad powierzchnią Ziemi, potem przechodzi w przestrzeń kosmiczną. Prawie nie zawiera powietrza, bowiem jego atomy i cząsteczki wymykają się z pola grawitacji.

### ATMOSFERA stwarza warunki do życia

Bez atmosfery życie na Ziemi byłoby niemożliwe. Odpowiednia odległość od Słońca zapewnia wystarczającą ilość energii świetlnej oraz właściwą temperaturę tzn. taką w której woda występuje w postaci płynnej. Zakres wahań temperatur na Ziemi jest mały dzięki jej ruchowi obrotowemu. Atmosfera jest także magazynem tlenu i dwutlenku węgla – dwóch ważnych dla życia gazów. Stratosfera zawiera ozon, który zatrzymuje szkodliwe promieniowanie ultrafioletowe. Atmosfera stwarza warunki do życia, a jednocześnie jest produktem procesów życiowych. Dwa podstawowe procesy życiowe: fotosynteza i oddychanie kształtują bowiem skład procentowy powietrza. Pierwszy z nich stale uzupełnia zapasy tlenu atmosferycznego, drugi pochłania drogocenny tlen, wytwarzając w zamian dwutlenek węgla.

### SKŁAD PROCENTOWY POWIETRZA:

Azot	78	%
Tlen	21	%
Gazy szlachetne	1	%
Dwutlenek węgla	0,03	%

Ponadto zawiera ono parę wodną oraz śladowe ilości min. neonu wodoru , helu, metanu.

## 2. ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA

Obok typowych składników w powietrzu znajduje się całe mnóstwo substancji gazowych lub stałych stanowiących poważne zanieczyszczenia. Pochodzą one z wielu źródeł i są umownie nazwane zanieczyszczeniami charakterystycznymi. Do grupy tej zaliczamy: **tlenki siarki, tlenki**

**węgla, tlenki azotu, węglowodory, pyły, metale ciężkie (olów, arsen, kadm, rtęć).** Ilość zanieczyszczeń atmosfery stale rośnie, a ich największa koncentracja przypada na obszary najgęściej zaludnione tj. duże miasta. Znacznie korzystniej przedstawia się sytuacja na obszarach pozamiejskich. Pamiętajmy jednak, że wiatr może przenosić zanieczyszczenia na duże odległości, a miejsca do tej pory nieskażone mogą ulec degradacji.

#### **Przyczyny zanieczyszczeń powietrza:**

1) **Wylesianie** – w efekcie wycinania lasów korzenie drzew nie wiążą gleby leśnej. Uwolnione cząstki gleby są wywiewane przez wiatr i tworzą pyłowe zanieczyszczenia powietrza.

2) **Przemysł** – produkcja na dużą skalę pewnych materiałów niezbędnych człowiekowi do życia przyczynia się do wprowadzania do powietrza zanieczyszczeń pyłowych (np. cementownie) lub gazowych (np. huty).

3) **Transport, pojazdy** – komunikacja samochodowa powoduje uwalnianie się spalin, które zawierają głównie zanieczyszczenia gazowe (np. CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) oraz zanieczyszczeń pyłowych (głównie cząstek ze ścierających się opon i klocków hamulcowych).

4) **Paleniska pieców** - uwalniają do atmosfery ogromne ilości zanieczyszczeń stałych (np. sadzę – czysty węgiel) oraz gazowych (np. CO, CO<sub>2</sub>).

5) **Rolnictwo** – środki ochrony roślin, tak zwane pestycydy, używa się, aby zniszczyć chwasty i szkodniki. Te środki są produkowane w postaci proszku. Rozpylanie tych substancji często powoduje, że wiatr przenosi je na inne tereny, niż pola uprawne. W ten sposób może dochodzić do wdychania tych substancji przez ludzi i zwierzęta, a także do niszczenia roślin w ich naturalnych środowiskach.

**Bioindykatory czystości powietrza** – najlepszymi bioindykatorami czystości powietrza są porosty, które są wrażliwe głównie na zanieczyszczenia SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>. W strefie powietrza bardzo zanieczyszczonego tymi gazami porosty nie występują. W strefie dużego zanieczyszczenia występują porosty skorupiaste, w strefie niewielkiego zanieczyszczenia – porosty listkowate, a w strefie najczystszej – krzaczkowate.

### **3. ŹRÓDŁA ZANIECZYSZCZEŃ ATMOSFERY**

Do najgroźniejszych źródeł zanieczyszczenia powietrza możemy zaliczyć:

- elektrociepłownie
- piece gospodarstw domowych
- środki transportu
- zakłady przemysłowe
- miejskie spalarnie śmieci
- hałdy i składowiska odpadów stałych
- stosowanie środków ochrony roślin
- próby nuklearne
- awarie w elektrowniach atomowych

Na pierwszym miejscu pod względem ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery znajduje się **energetyka**. Aby zapewnić dopływ ciepła oraz energii elektrycznej do mieszkań i budynków publicznych codziennie spala się olbrzymie ilości węgla. Elektrownie ciepłe zużywają około 70% światowego wydobycia węgla kamiennego. Węgiel uważany jest za paliwo szczególnie uciążliwe. Podczas jego spalania wytwarzają się zanieczyszczenia **pyłowe oraz gazowe (tlenki węgla, tlenki azotu, tlenki siarki).**

Bardzo niebezpieczne są zanieczyszczenia pochodzące z **palenisk domowych**, gdyż oprócz zanieczyszczeń pochodzących ze spalania węgla zawierają nierzadko także **substancje**

**rakotwórcze** pochodzące ze spalania plastikowych odpadów.

Większość tlenków azotu zawartych w atmosferze, dociera do niej z innego źródła niż energetyka. Tym źródłem jest **motoryzacja**. Spaliny samochodowe obok **tlenków azotu** obfitują w **tlenek węgla, aldehydy, węglowodory aromatyczne**, a także są źródłem **ołowiu**.

Szczególne uciążliwość spalin samochodowych wiąże się nie tylko z ich toksycznością, lecz również z tym że gromadzą się one w troposferze.

Udział **zakładów przemysłowych** w zanieczyszczaniu środowiska jest może nieco mniejszy niż energetyki, lecz niektóre gałęzie przemysłu emitują do atmosfery zdecydowanie bardziej toksyczne składniki np. przemysł chemiczny.

Problemem każdego miasta są odpady komunalne, a ich ciągle rosnące sterty zmniejszane są przez spalarnie. **Spalarnie śmieci** redukując ilość odpadów emitują do powietrza m.in. bardzo groźne **dioksyny i furany substancje rakotwórcze**, szczególnie niebezpieczne dla noworodków. Inne szkodliwe substancje powstające w spalarniach to **związki metali ciężkich**.

Do pogorszenia stanu atmosfery przyczynia się także **rolnictwo**. **Pestycydy**, które rolnicy stosują w celu zwalczania chorób i szkodników, a także **nawozy sztuczne** są wywiewane przez wiatr lub wypłukiwane przez wody opadowe, powodując zakłócenia równowagi w środowiskach do których trafiają.

Mówiąc o zanieczyszczeniu powietrza nie należy zapominać o skażeniu radioaktywnym. Jego źródłem są **próby nuklearne** prowadzone w różnych zakątkach globu, jak również **awarie elektrowni atomowych**. Promieniowanie radioaktywne jest bardzo groźne dla wszystkich organizmów, powoduje bowiem zmiany w materiale genetycznym.

W **1986 r. w Czarnobylu na Ukrainie** doszło do wybuchu reaktora w elektrowni atomowej – największa katastrofa nuklearna.

#### **4. SKUTKI ZANIECZYSZCZEŃ ATMOSFERY**

- ✓ smog
- ✓ kwaśne deszcze
- ✓ efekt cieplarniany
- ✓ dziura ozonowa
- ✓ pustynnienie
- ✓ zamieranie lasów
- ✓ choroby cywilizacyjne człowieka
- ✓ choroba popromienna

##### **✓ SMOG**

Smog jest zjawiskiem dotyczącym dużych miast, szczególnie w okresie letnim. Zanieczyszczenia powietrza takie jak pyły, sadza, tlenki węgla, siarki i węglowodory unoszące się nad miastem mieszają się z parą wodną i tworzą toksyczną zawiesinę zwaną smogiem.

##### **Smog typu londyńskiego (mgła przemysłowa):**

Po raz pierwszy zauważono, że smog może zabijać w latach pięćdziesiątych w Londynie. Smog typu londyńskiego powstaje, gdy powietrze jest zanieczyszczone głównie dwutlenkiem siarki, dwutlenkiem węgla oraz pyłem węglowym. Mgła przemysłowa wywołuje podrażnienia, oparzenia układu oddechowego, masowe zachorowania a nawet śmierć.

Na skutek chłodu, wilgoci i braku wiatru wytworzył się gęsty smog, z powodu którego tysiące ludzi chorowało i wielu zmarło. W wyniku tego zdarzenia zabroniono palenia węglem i sytuacja w dużym stopniu została opanowana.



W obecnych czasach smog nęka wielkie światowe aglomeracje takie jak Meksyk, Bangkok czy Sao Paulo. Pod wpływem promieniowania słonecznego (ultrafioletowego) ze spalin wytwarzają się formaldehydy, ozon i inne związki toksyczne, które tworzą **smog fotochemiczny** charakterystyczny dla Kalifornii.

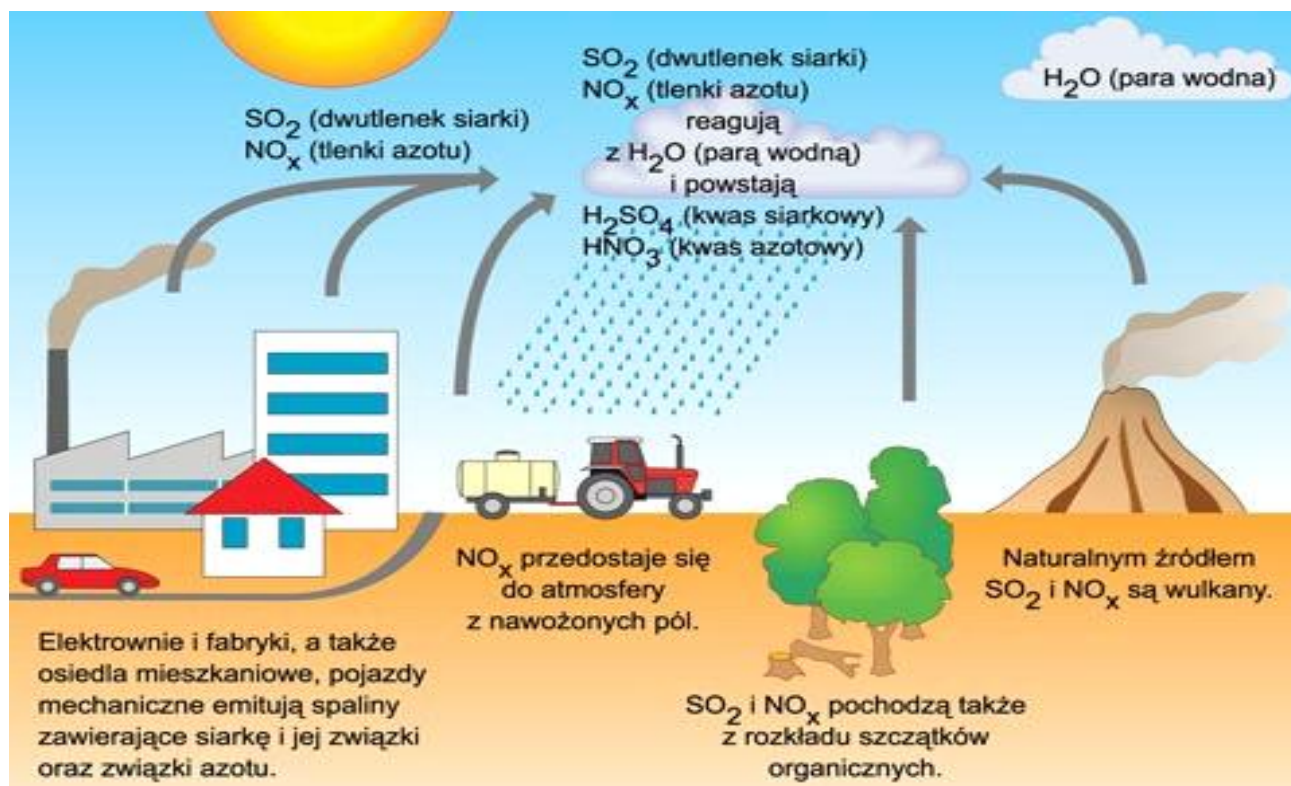
**Smog typu Los Angeles - (smog fotochemiczny)** – powstaje w warunkach klimatu

gorącego. Tworzy się głównie ze spalin samochodowych, które zawierają między innymi tlenki azotu, tlenek węgla, metan oraz węglowodory. Pod wpływem promieniowania słonecznego te substancje reagują ze sobą, tworząc między innymi *ozon przyziemny*. Ten typ smogu nie wywołuje masowych zachorowań ani zgonów wśród ludzi, lecz zmniejsza odporność organizmu. Bardzo wrażliwe na ozon przyziemny są rośliny. Wnikający przez aparaty szparkowe do liści ozon niszczy chlorofil i zaburza transport wody w roślinie, co uniemożliwia zachodzenie fotosyntezy.

W Los Angeles w 1943 roku smog był tak wielki i długotrwały, że nastąpiło „zaćmienie Słońca”.

#### ✓ **KWAŚNE DESZCZE**

Głównymi winowajcami w procesie powstawania kwaśnych deszczów są tlenki siarki i azotu. Rozpuszczają się one z dużą łatwością w wodach atmosferycznych, tj. w opadach deszczu bądź śniegu, powodując ich zakwaszenie. Na Ziemię spadają więc, zamiast czystej wody, rozcieńczone kwasy – siarkowy i azotowy. Badania prowadzone w Holandii i Szwecji wykazały, że wody opadowe mają pH=4, pH czystej wody wynosi 7. Zakwaszone deszcze są bardzo szkodliwe dla roślin, uszkodzają ich liście i systemy korzeniowe. Zmieniając odczyn gleby, przyczyniają się do wypłukiwania soli mineralnych, które w ten sposób stają się nieosiągalne dla roślin. Zakwaszona gleba nie pozwala także na rozwój grzybów, które dotąd pomagały roślinom w zdobywaniu wody z otoczenia. Kwaśne opady nie pozostają bez wpływu na życie w jeziorach. Nagły dopływ kwasów do jezior zaburza **równowagę biocenotyczną**. W Szwecji i Norwegii można spotkać martwe jeziora, w których pH wynosi nawet poniżej 3. Zabytki architektury, które przetrwały setki bądź tysiące lat, w ostatnich dziesięcioleciach zaczęły się kruszyć, na skutek stałego oddziaływania kwasów. Kwaśne deszcze mogą być przyczyną chorób serca, płuc, astmy, raka i niedorozwoju umysłowego u dzieci.



Rys. Kwaśne deszcze są spowodowane tylko i wyłącznie zanieczyszczeniem powietrza.

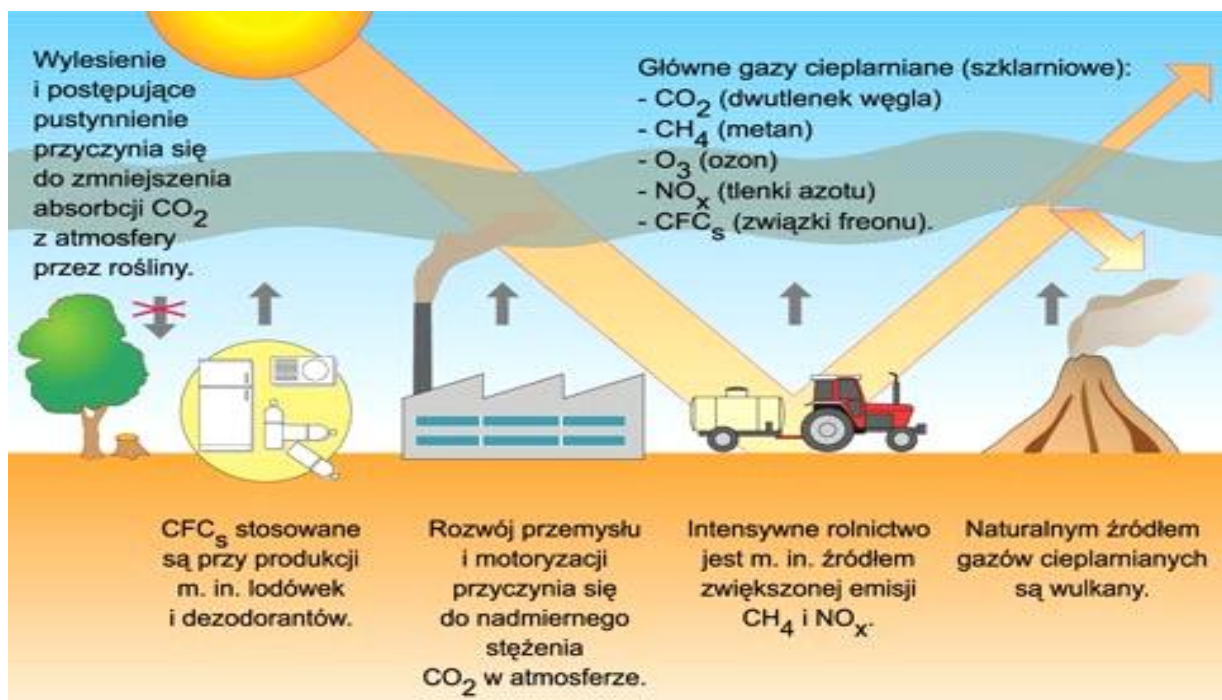
### ✓ EFEKT CIEPLARNIANY

Dużym problemem klimatologicznym ostatnich lat jest efekt cieplarniany. Przyjrzyjmy się temu nieco bliżej. Jak już wiesz, nasza atmosfera składa się z gazów, które tworzą ochronny „płaszcz” wokół Ziemi. Bez tej gazowej powłoki Ziemia byłaby zimna jak Księżyc i nie mogłoby istnieć na niej życie. Gazy mają zdolność pochłaniania ciepła wysyłanego przez Słońce, dzięki temu nasza atmosfera nagrzewa się. Ciepło wnika do ziemskiej atmosfery jest jednak nadmierne i w związku z tym jest częściowo odsyłane w przestrzeń kosmiczną. Istnieje więc naturalna równowaga między ilością ciepła dostarczanego przez Słońce i odprowadzanego w kosmos. Zapewnia to stabilną temperaturę na Ziemi. Jednak działalność ludzka narusza tę równowagę. Dwutlenek węgla, emitowany do atmosfery w ogromnych ilościach, gromadzi się w niej i stanowi barierę uniemożliwiającą powrót nadmiaru ciepła w kosmos. Obok dwutlenku węgla do gazów cieplarnianych należą również: metan, tlenki azotu, ozon, freony. Ich ogólny udział w efekcie cieplarnianym przedstawia się następująco:

<b>dwutlenek węgla</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>50%</b>
<b>metan</b>	<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>18%</b>
<b>tlenki azotu</b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>6%</b>
<b>ozon</b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>12%</b>
<b>freony</b>		<b>14%</b>

Ilość tych gazów w atmosferze stale wzrasta na skutek wycinania lasów, prowadzenia procesów produkcyjnych a przede wszystkim spalania paliw. W wyniku działalności człowieka w ciągu ostatniego wieku średnia temperatura na Ziemi wzrosła o 1C, a w przeciągu kolejnych 100 lat może wzrosnąć o następne 2,5C. Niestety, jest to zbyt krótki czas, aby organizmy przystosowały się do nowych temperatur.

Naukowcy zajmujący się badaniem klimatu przypuszczają, że wzrost temperatury o kolejne 2,5°C, może spowodować podniesienie poziomu mórz o około 40 cm. Konsekwencją będzie zalanie nisko położonych wysp i terenów przybrzeżnych. W wyniku wzrostu temperatury zginęłyby wiele gatunków roślin, co spowoduje niedobór żywności, a nawet głód. Także zwierzęta stałyby się bezradne, jedynie organizmy chorobotwórcze przeżywałyby okres swojej świetności.



Rys. Schemat powstawania efektu cieplarnianego.

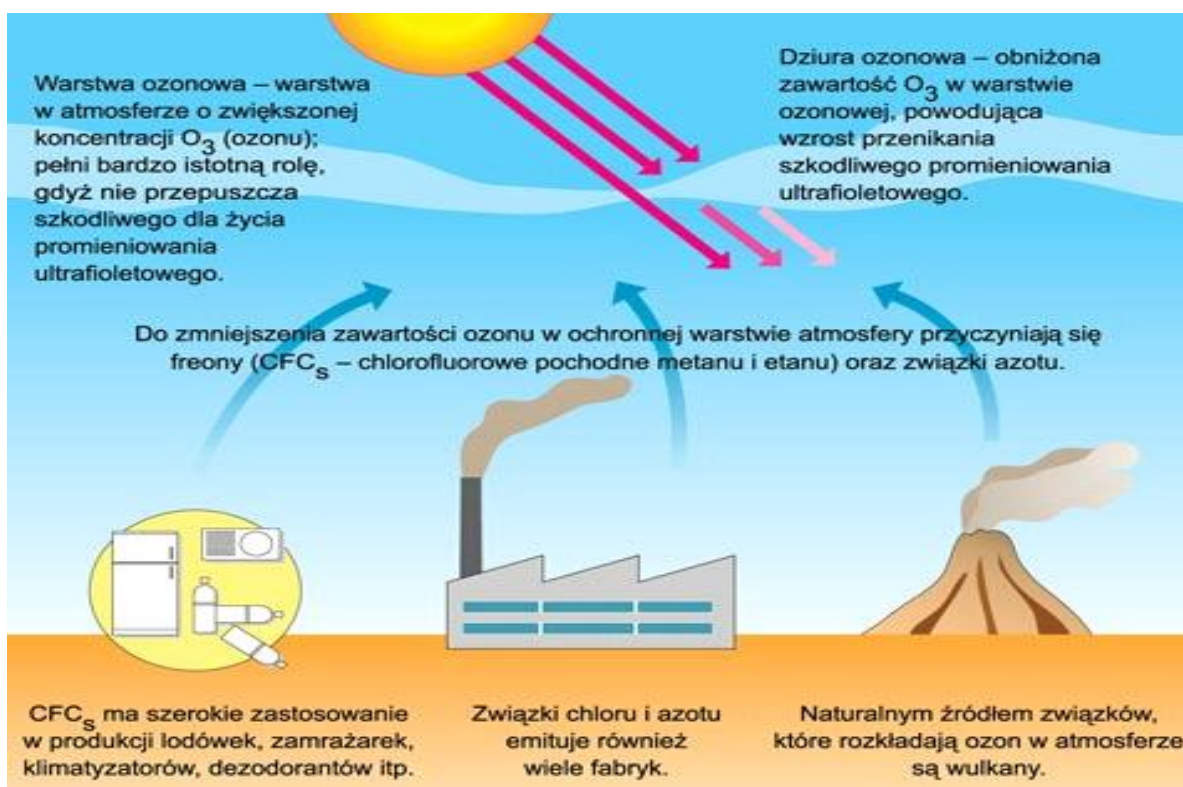
### ✓ DZIURA OZONOWA

Oprócz światła widzialnego, Słońce wytwarza m.in. niewidoczne dla oka ludzkiego **promieniowanie ultrafioletowe (zwane nadfioletowym)**. Jest ono niebezpieczne, bowiem uszkadza materiał genetyczny komórek skóry, w wyniku czego przyspiesza ich starzenie się. Może także wywołać zmiany nowotworowe. Organizm broni się przed ultrafioletem przez brązowienie skóry, czyli opaleniznę. Ultrafiolet jest też zabójczy dla innych organizmów np. dla drobnych glonów, które tworzą poziom producentów w ekosystemach morskich. Większa część promieniowania nadfioletowego jest zatrzymywana w górnych warstwach atmosfery, bogatych w **ozon** –trójatomową odmianę tlenu. Warstwa ozonowa rozciąga się na wysokości 20-35km, zawiera jednak mało ozonu - przy temperaturze i ciśnieniu panującym na poziomie ziemi miałyby grubość zaledwie kilku milimetrów. Głównym sprawcą niszczenia powłoki ozonowej jest **freon (związek organiczny zawierający chlor i fluor)** - gaz używany do wyrobu kosmetyków, farb, lakierów, w lodówkach, systemach klimatyzacyjnych, materiałach izolacyjnych, środkach czyszczących oraz opakowaniach plastikowych i typu spray. Freony są niepalne i nieaktywne chemicznie. Jednak wysoko w atmosferze rozkładają się pod wpływem ultrafioletu wydzielając chlor, który rozbija cząsteczki ozonu do dwuatomowego tlenu, niszcząc w ten sposób barierę zatrzymującą promieniowanie nadfioletowe.

Już w 1970 roku naukowcy badający atmosferę w rejonie Antarktydy, podejrzewali, że ozonosfera staje się cieńsza. Przypuszczenia te zostały potwierdzone w 1983 roku, a 10 lat

później dziura miała wielkość zbliżoną do Europy.

Naukowcy przypisują wyjątkowo duże ubytki w warstwie ozonowej także wybuchom wulkanów, w wyniku których do atmosfery uwalnia się dużo gazów wulkanicznych m.in. chlor.



Rys. Schemat powstawania dziury ozonowej.

### ✓ ZAMIERANIE LASÓW

Zanieczyszczenie atmosfery stwarza szczególne zagrożenie dla ekosystemów leśnych. Stale pogarszająca się kondycja naszych lasów jest wynikiem emisji olbrzymich ilości zanieczyszczeń gazowych w atmosferze. Z badań przeprowadzonych w 1990 roku wynika, że Polska zajmuje czołowe miejsce w Europie pod względem ilości emitowanych gazów. W Polsce lasy stanowią 28% powierzchni kraju, a jeszcze w XIX w. pokrywały ponad połowę obszaru naszego kraju. Taki stan jest wynikiem obumierania drzew na skutek zanieczyszczeń pyłowych i gazowych. Drzewa stale przysypywane pyłem i nadżerane przez kwaśne deszcze mają przerzedzoną koronę, pożółkłe liście, uszkodzone korzenie. Wszystkie te zmiany prowadzą do obniżenia odporności drzew na działanie niekorzystnych warunków klimatycznych, szkodniki i choroby. Pozbawione odporności giną jedno po drugim powodując zamieranie całych lasów. Na działanie szkodliwych czynników szczególnie wrażliwe są lasy górskie. Tam mgły są częstsze a opady obfitsze, dlatego drzewa są wyjątkowo narażone na działanie kwaśnych deszczy.

### ✓ CHOROBY CYWILIZACYJNE CZŁOWIEKA

Zanieczyszczenia powietrza powodują degradację środowiska oraz źle wpływają na nasze zdrowie. Ludzie mieszkający w bardzo zanieczyszczonym środowisku częściej niż inni zapadają na choroby zwane cywilizacyjnymi. Zanieczyszczenia gazowe i pyłowe sprzyjają powstawaniu chorób układu oddechowego i krążenia. Pyły odkładając się w płucach prowadzą do schorzeń zwanych **pylicami**. Natomiast dwutlenek siarki jest jedną z głównych przyczyn **chronicznego zapalenia oskrzeli**.



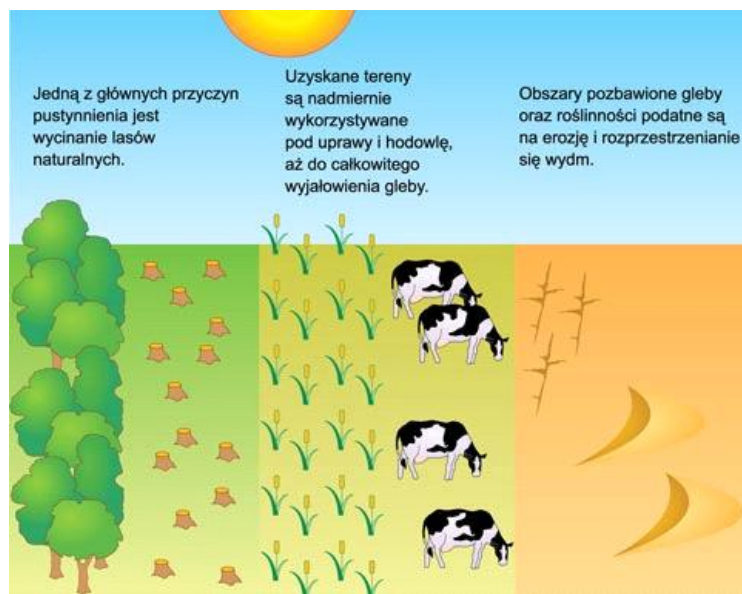
**i raka płuc.** Również dioksyny (produkt spalania plastiku i bielenia papieru) zwiększają prawdopodobieństwo zapadania na **nowotwory**. Związki metali ciężkich kumulujące się w organizmie człowieka **upośledzają pracę wielu organów np. wątroby**. Do szczególnie niebezpiecznych związków należy czteroetyloolów, który wywołuje poważne zmiany w **mózgu**. Na Górnym Śląsku, gdzie stężenie ołowiu jest duże, wiele dzieci choruje na **ołowicę**. Coraz więcej spośród nas cierpi na **alergie**, czyli nadwrażliwość układu odpornościowego. Zwiększona zachorowalność na alergię jest ściśle związana z nasilającym się skażeniem atmosfery.

#### ✓ **CHOROBA POPROMIENNA**

Chociaż od największej katastrofy elektrowni jądrowej, która miała miejsce w Czarnobylu, minęło już ponad 20 lat, to jej skutki nie dają się zapomnieć. Olbrzymia dawka promieniowania radioaktywnego, która uwolniła się podczas katastrofy, spowodowała skażenie terenów w promieniu kilku setek kilometrów. Ludzie, którzy tam mieszkali, musieli opuścić swoje miejsce, jednak w drogę zabrali dawkę niewidzialnego promieniowania radioaktywnego. Wiele z tych osób zmarło na chorobę popromienną, natomiast pozostała część choruje.

#### ✓ **PUSTYNNIENIE**

Zjawisko **pustynnienia** polega na degradacji ziemi na obszarach suchych, półsuchych i półwilgotnych. Spowodowane jest ono m.in. anomaliami klimatycznymi. Jednak duże znaczenie ma też działalność człowieka – wycinanie olbrzymich obszarów leśnych (szczególnie wilgotnych lasów równikowych), nadmierny wypas zwierząt hodowlanych, niewłaściwa uprawa ziemi, powodująca jej wyjałowienie, złe techniki nawadniania. Zjawisko degradacji gleb dotyczy obecnie ponad jednej trzeciej wszystkich terenów rolniczych na ziemi. Jest problemem globalnym, ale jego skutki najbardziej odczuwają słabo rozwinięte kraje “biednego południa” (często przyczynia się tam do klęski głodu)



Rys. Zjawisko pustynnienia.

### **JAK MOŻNA POPRAWIĆ STAN ATMOSFERY?**

Ogromne znaczenie dla poprawy jakości powietrza, którym oddychamy mają **tereny zielone**, czyli ogrody, parki, zieleńce, zadrzewienia uliczne. Rośliny zielone są naturalnymi filtrami, odpylają i oczyszczają powietrze pochłaniając dwutlenek węgla i wytwarzając tlen. Na terenie miast, gdzie atmosfera jest szczególnie zanieczyszczona należy prowadzić ciągle nowe nasadzenia drzew i

krzewów. Szczególnie pożądane są gatunki mało wrażliwe na skażenie powietrza. Nasadzenia trzeba również prowadzić poza terenami miast np. wzdłuż ulic czy autostrad.

### **MAMY OGROMNY WPŁYW NA JAKOŚĆ POWIETRZA, KTÓRYM ODDYCHAMY!!!**

Dla prawidłowego funkcjonowania gospodarstwa domowego niezbędne są ciągłe dostawy odpowiedniej ilości energii cieplnej, zużywanej przede wszystkim na ogrzewanie budynku mieszkalnego oraz podgrzewanie wody użytkowej. Towarzyszy temu emisja zanieczyszczeń do powietrza.

Emisja zanieczyszczeń do powietrza jest zróżnicowana ze względu na rodzaj używanego paliwa.

#### Do ekologicznych, tzw. czystych źródeł ogrzewania zaliczamy:

- ogrzewanie centralne (miejska, gminna sieć ciepłownicza);
- ogrzewanie tzw. paliwami ekologicznymi – gazem, olejem opałowym, energią elektryczną;
- ogrzewanie węglem wysokiej jakości w piecach o wysokiej sprawności;
- ogrzewanie z odnawialnych źródeł energii – np. geotermia, panele słoneczne.

#### Niebezpieczne dla ludzi i środowiska sposoby ogrzewania to:

- ogrzewanie pomieszczeń piecami węglowymi o niskiej sprawności;
- wykorzystywanie węgla o niskiej jakości, czyli mokrego lub z dużą zawartością popiołu i siarki, mialu i pyłu węglowego;
- wykorzystywanie mokrego drewna lub odpadów drewnianych z impregnatami;
- spalanie odpadów komunalnych: resztek jedzenia, papieru, opakowań papierowych i plastikowych po napojach i innych.

Powodują one, że do powietrza, w bliskiej odległości od źródła spalania, dostaje się szereg niebezpiecznych dla zdrowia i środowiska substancji, w tym między innymi: pył wraz z metalami ciężkimi, benzo(a)pirenem i innymi substancjami rakotwórczymi, dwutlenek siarki, tlenki azotu, tlenki węgla.

Spalanie śmieci, szczególnie wszystkich z zawartością plastiku (butelki PET, kartony po napojach, siatki i woreczki, pudełka po produktach spożywczych, zużyte opony, itp.) powoduje emisję szeregu zanieczyszczeń, w tym głównie rakotwórczych **DIOKSYN**.

#### Jakie działania każdy z nas może podjąć, aby zmniejszyć emisję zanieczyszczeń do powietrza?

- nie palmy śmieci w paleniskach domowych! nie narażamy siebie, rodziny, sąsiadów na wdychanie związków toksycznych powstałych w procesach niewłaściwego spalania! nie trujemy środowiska oraz siebie nawzajem! spalanie odpadów z naruszeniem przepisów ochrony środowiska jest wykroczeniem zagrożonym grzywną, a w skrajnych przypadkach może być nawet przestępstwem, za które grozi kara pozbawienia wolności od 3 miesięcy do lat 5,
- zmienmy paliwo stosowane do ogrzewania (i/lub gotowania) na „ekologiczne” – gaz, olej opałowy, energię elektryczną lub indywidualne źródła energii odnawialnej,
- zmniejszymy zapotrzebowanie na energię cieplną poprzez ograniczanie strat ciepła – termomodernizacja budynków,
- wykorzystujemy w budownictwie materiały energooszczędne,
- oszczędzamy energię elektryczną i cieplną,

- nie palmy odpadów biologicznych (liści, gałęzi) – lepiej założyć kompostownik;
- zapobiegajmy pożarom w lasach – nie należy wchodzić do lasów w trakcie suszy, nie należy zaśmiecać lasów,
- nie należy wypalać łąk, ściernisk i pól,
- należy częściej korzystać z komunikacji zbiorowej lub roweru, ograniczając korzystanie z samochodu osobowego,
- należy ograniczać prędkość jazdy na drogach o pylącej nawierzchni;
- stosujemy „ekologiczny” sposób jazdy – jazda płynna, bez nadmiernej prędkości,
- nie korzystajmy z samochodu na krótkich odcinkach – możemy sobie zrobić spacer.

## VI. GLEBA

Gleba, podobnie jak woda i powietrze, stanowi bardzo ważną część biosfery. Mianem tym określa się górną warstwę skorupy ziemskiej. Gleba często jest utożsamiana z określeniem ziemia. Mówi się o urodzajnej lub nieurodzajnej ziemi, o polu uprawnym jako o ziemi, o planecie Ziemi czy o ziemi ojczystej. Tak więc słowo ziemia ma wiele znaczeń. Określanie tym mianem powierzchniowej warstwy skorupy ziemskiej czyli gleby, nie jest zupełnie ścisłe. Gleba bowiem powstaje pod wpływem oddziaływania różnych czynników, a procesy glebotwórcze zachodzą bardzo powoli. Bez ich udziału gleba nie mogłaby powstać. Gleba jest bardzo ważną częścią ekosystemów lądowych. W ich obrębie wyróżniamy ekosystemy naturalne, jak: lasy, łąki i torfowiska oraz ekosystemy uprawowe, jak: pole zboża czy ziemniaków. Rośliny zielone, które stanowią podstawową część każdego ekosystemu, poprzez system korzeniowy właśnie z gleby czerpią składniki pokarmowe. Jednakże gleba jest nie tylko elementem składowym ekosystemu. Stanowi ona również specyficzne środowisko życia licznych organizmów. Stąpając po ziemi na ogół nie zdajemy sobie sprawy z tego, że pod naszymi stopami tętni życie.

### 1. STRUKTURA GLEBY

Gleby występują tylko tam, gdzie powierzchnia lądów jest pokryta roślinnością i jest zasiedlona przez żywe organizmy, czyli w obrębie lądowych ekosystemów. Na ogół przyjmuje się, iż ekosystem składa się z części biotycznej i abiotycznej, czyli z biocenozy i biotopu. Część abiotyczną, czyli biotop, lądowego ekosystemu nierzadko określa się jako glebę. Nie jest to całkiem słuszne, bowiem w skład biotopu wchodzi tylko mineralna i organiczna część gleby. Gleba natomiast powstaje w wyniku złożonych procesów fizycznych i chemicznych oraz procesów życiowych licznych organizmów żyjących w górnej jej warstwie. Określa się je mianem procesów glebotwórczych. Składają się na nie wzajemne oddziaływania określonej skały macierzystej (górnej warstwy ziemi), klimatu, czynników fizycznych i chemicznych oraz roślin, zwierząt i mikroorganizmów. Procesy glebotwórcze przebiegają w środowisku naturalnym bardzo wolno i mogą trwać od około 200 aż do 1000 lat. Tempo ich przebiegu zależy od wielu czynników, w tym również od warunków klimatycznych oraz ukształtowania terenu. Prowadzą one do powstawania różnych typów gleby. W efekcie na przykład na obszarze Polski występuje kilka jej typów. Proces powstawania gleby rozpoczyna się od rozpadu większych fragmentów skał na mniejsze cząstki w wyniku ich wietrzenia. Następny etap to stopniowe wnikanie substancji organicznej, która pochodzi z działalności wkraczających tam roślin, zwierząt i mikroorganizmów.

Przyjrzyjmy się jednak najpierw strukturze gleby. Gleba, jak już wiadomo, składa się ze stałych składników mineralnych i organicznych o różnej granulacji oraz z powietrza i wody wypełniających przestrzenie i pory w glebie. Mineralne cząstki gleby powstałe z rozkruszenia

i zwięzienia skały macierzystej są różnej wielkości. W ich obrębie wyróżniamy pewne grupy czyli frakcje o określonych wymiarach. Największe cząstki to frakcja żwiru. Są to elementy szkieletowe, których średnica wynosi około 20 mm. Natomiast w obrębie części ziemistych największe cząstki to frakcja piasku o średnicy od 0,1 do 1,0 mm, zaś najmniejsze to frakcja iłów o średnicy w granicach od 0,02 do 0,002 mm. Stopień granulacji gleby decyduje o właściwościach fizycznych gleby, o jej urodzajności, jak również o jej walorach jako siedliska życia. W obrębie gleby wyróżnia się szereg warstw, które różnią się między sobą właściwościami fizycznymi i chemicznymi. Taki układ warstwowy gleby - określa się mianem profilu glebowego. Sięga on od 1,5 m do 2,0 m głębokości. Profil glebowy, to stała warstwowa struktura gleby, a nie okresowe nanoszenie różnych warstw mułów czy innych elementów, na przykład wskutek wylewów rzek. Poziomy te oznacza się dużymi literami.

Podstawowe poziomy są następujące:

- O - poziom organiczny,
- A - poziom próchniczny,
- B - poziom wzbogacenia,
- C - skała macierzysta,

Do najliczniej występujących zwierząt bezkręgowych w glebie należą nicienie. Są to organizmy o przezroczystym, nitkowatym kształcie ciała. Ich zagęszczenie może sięgać nawet 100 tysięcy osobników na 1m<sup>2</sup>. Większość nicieni glebowych jest mikroskopijnej wielkości. Tylko nieliczne mają długość ciała dochodzącą do 2 mm. Żyją w górnej warstwie gleby do głębokości 5-10 cm. Niektóre żywią się szczątkami roślinnymi, przyczyniając się. W ten sposób do ich rozkładu, inne żywią się bakteriami lub są wielożerne.

Do pierścienic należą dżdżownice, najbardziej znane, stosunkowo duże organizmy glebowe oraz drobniutkie białawe wazonkowce, których wymiary ciała mieszczą się w granicach od 1 do 5 mm. Dżdżownice spełniają bardzo ważną rolę w glebie. Licznie występują w glebie wilgotnej. Ich zagęszczenie waha się w granicach od kilkudziesięciu do kilkuset osobników w 1 m<sup>2</sup>. Mają zdolność drążenia kanalików w glebie najczęściej do głębokości kilkunastu centymetrów, jednakże mogą przemieszczać się znacznie głębiej. W czasie drążenia kanalików pobierają do przewodu pokarmowego glebę wraz z zawartymi w niej szczątkami roślin. Część z nich jest przyswajana w procesie trawienia. Część natomiast jest usuwana z przewodu pokarmowego w postaci drobnych gruzełków, stosunkowo odpornych na działanie wody. Dżdżownice poprawiają strukturę gleby i przyczyniają się do jej napowietrzenia poprzez drążenie kanalików oraz poprzez wytwarzanie wspomnianych gruzełków zwanych koprolitami. Bardzo ważną częścią procesu glebotwórczego jest rozkład celulozy i chityny w przewodzie pokarmowym dżdżownic, dzięki występowaniu tam specjalnych enzymów. Ponadto, na wydalanych przez dżdżownice odchodach gromadzą się mikroorganizmy mineralizujące.

W wilgotnych glebach leśnych, w ściółce i pod kamieniami występują wije. Spośród nich najczęściej spotykane, stosunkowo łatwe do zaobserwowania i rozpoznania, to roślinożerne krocionogi oraz drapieżne drewniaki.

Bardzo zróżnicowaną grupę fauny glebowej stanowią owady i pajęczaki. Najliczniej występują drobniutkie owady bezskrzydłe, skoczogonki, których zagęszczenie może sięgać nawet 10 tys. osobników na 1 m<sup>2</sup>. Ich rola w glebie polega głównie na rozdrabnianiu szczątków organicznych i przemieszczaniu ich do głębszych warstw, gdzie podlegają dalszym etapom rozkładu. Niektóre owady, jak na przykład chrząszcze, występują w glebie zarówno w postaci larwalnej, jak i w postaci dojrzałej. Są to pędraki, kusaki, biegacze czy żuki. Należące tu znane pędraki są roślinożerne, natomiast biegacze są drapieżne i aktywnie przemieszczają się po



powierzchni ściółki. Niektóre żuki mają zdolność wciągania odchodów innych zwierząt, którymi się żywią, w głąb gleby. W ten sposób przyczyniają się do jej nawożenia. Wilgotne środowiska glebowe są licznie zasiedlane przez larwy muchówek.

Sposób ich odżywiania się jest też bardzo zróżnicowany. Należą tu formy roślinożerne (wykorzystujące jako pokarm martwe szczątki roślin i zwierząt), odżywiające się odchodami innych zwierząt oraz drapieżcze. Niektóre z nich zmieniają sposób pobierania pokarmu w trakcie rozwoju larwalnego. Dlatego ich udział w rozdrabnianiu i przetwarzaniu materii organicznej jest tak istotny. Roślinożerne larwy mogą występować na korzeniach traw czy roślin uprawnych VI zgrupowaniach, liczących nawet kilkaset osobników. O ile występują masowo mogą wyrządzać poważne szkody. Mrówki żyją na powierzchni ściółki i w glebie. W zbudowanych przez nie gniazdach gromadzi się substancja organiczna, która jest mineralizowana przez licznie występujące tam mikroorganizmy.

Do pajęczaków należą występujące w glebie pająki i roztocze. Pająki, podobnie jak chrząszcze biegacze są drapieżcami. Poruszają się aktywnie po powierzchni i w głębszych warstwach ściółki. Rola wszystkich drapieżców polega na ograniczaniu liczebności innych organizmów glebowych, którymi się żywią. Natomiast bardzo drobne roztocze glebowe, to obok skoczogonków najliczniej występująca grupa stawonogów glebowych. Poruszają się swobodnie w glebie, co powoduje przemieszczanie jej cząstek. Występują również w glebach suchych, a nawet zdegradowanych. Wykazują duże zróżnicowanie w sposobie pobierania pokarmu. Ich rola, to głównie rozdrabnianie martwych szczątków roślinnych i udostępnianie ich mikroorganizmom.

Nie zawsze zdajemy sobie sprawę z tego, że w niektórych siedliskach w glebie żyją również ślimaki. Odżywiają się rozkładającymi się resztkami roślinnymi i grzybami. Niektóre gatunki są drapieżne. Ślimaki najczęściej pobierają pokarm na powierzchni ściółki, po czym przemieszczają się w głąb gleby. W ten sposób mechanicznie wciągają w dolne warstwy materię organiczną. Ponadto, podobnie jak dżdżownice, mają zdolność wytwarzania gruzełkowatych, zlepionych śluzem wodoodpornych gruzełków, przyczyniających się do poprawy struktury gleby.

Trudno nie wspomnieć jeszcze o ssakach, które żyją w glebie. Są to krety, chomiki oraz nornice. O ile nie występują zbyt licznie, to spełniają pozytywną rolę. Poprzez drażnienie korytarzy zwiększają porowatość i przewiewność gleby oraz powodują przemieszanie zawartych w niej substancji. Przyspiesza to proces rozkładu i mineralizacji. Jednakże zbyt duże zagęszczenie kretowisk, czy nadmierna liczebność nornic na polach, wyrządza szkody w uprawach.

Podstawową funkcją fauny glebowej jest rozdrabnianie resztek organicznych i zwiększanie ich powierzchni dostępnej dla mikroorganizmów. Kolejne grupy mikroorganizmów - bakterie, grzyby i sinice sukcesywnie wkraczają i doprowadzają proces rozkładu do końca, czyli do wytworzenia związków mineralnych.

Z tej bardzo ogólnej charakterystyki zespołów zwierząt żyjących w glebie wynika, że pod naszymi stopami istnieje tętniący życiem ogromnie zróżnicowany świat zwierząt i mikroorganizmów. Najbardziej zasiedlona jest górna warstwa do głębokości 10 cm.

Obecność lub brak w niej żywych organizmów, a zwłaszcza stosunkowo łatwych do zaobserwowania różnorodnych form zwierzęcych, może stanowić wstępną ocenę stanu gleby i stopnia jej degradacji.

## **2. GLEBA JAKO PODSYSTEM**

Obecność żywych organizmów i ich procesy życiowe warunkują istnienie tej niezmiernie ważnej części ekosystemu. Gleba jest więc nie tylko elementem składowym ekosystemu, lecz

równiej specyficznym środowiskiem życia licznych organizmów o określonych funkcjach. ***Dlaczego zatem nie można określać gleby mianem ekosystemu?***

W każdym ekosystemie w obrębie żywych organizmów wyróżnia się trzy poziomy troficzne o określonych funkcjach. Są to producenci, konsumenci i reducenty. Producenci, głównie rośliny zielone, mają zdolność wykorzystywania w procesie fotosyntezy energii słonecznej do budowy złożonych związków organicznych. Konsumenci, to zwierzęta roślinożerne, które bezpośrednio użytkują rośliny jako pokarm, oraz zwierzęta drapieżne, pośrednio użytkujące pokarm wytworzony przez rośliny. Reducenci natomiast, to mikroorganizmy, które rozkładają martwą substancję organiczną i redukują związki organiczne do nieorganicznych. Tak więc w ekosystemach źródłem energii pokarmu dla heterotrofów są rośliny zielone. W glebie rośliny zielone nie występują, ponieważ nie przenika do niej energia słoneczna. Źródło pokarmu, czyli energii stanowią tu opadające do gleby martwe liście z drzew w lesie czy trawy na łąkach, tworzące ściółkę. Ta martwa materia organiczna jest użytkowana jako pokarm i przekazywana w procesach odżywiania się w kolejnych ogniach łańcucha pokarmowego różnym grupom zwierząt i mikroorganizmów glebowych. Występują one tu znacznie liczniej niż w innych siedliskach. Ich działalność to przede wszystkim uczestnictwo we wspomnianych wcześniej procesach glebotwórczych. Polegają one na przetwarzaniu szczątków martwych roślin i zwierząt i do powstawania związków próchnicznych zwanych związkami humusowymi. W procesie mineralizacji natomiast, w którym uczestniczą drobnoustroje, wytwarzane są związki mineralne. Sole mineralne stanowią niezbędny dla roślin pokarm, pobierany poprzez system korzeniowy. W ten sposób zamyka się obieg pierwiastków w ekosystemie, który jak widać, nie może być realizowany bez udziału fauny i mikroorganizmów glebowych.

Gleba nie jest więc ekosystemem. Brak tu bowiem producentów, których rola w ekosystemie polega na wytwarzaniu materii organicznej. Natomiast funkcje organizmów glebowych nie sprowadzają się tylko do udziału w procesach glebotwórczych. Ich obecność i działalność jest również niezbędna dla obiegu pierwiastków w ekosystemie. Dlatego glebę często określa się mianem podsystemu.

### **3. ŻYZNOŚĆ GLEB I ICH DEGRADACJA**

Żyzność gleb jest zależna od zawartości próchnicy, jej struktury, wartości pH oraz wilgotności. W glebach piaszczystych udział substancji organicznej nie przekracza 1%, zaś w glebach torfowych przekraczać może 80%. W żyznych glebach czarnoziemnych udział substancji próchnicznej sięga 10 - 12%, natomiast w glebach zubożałych przez wieloletnie uprawy mniej niż 1%. Również zawartość azotu, czyli obecność odpowiednich soli mineralnych, wywiera wpływ na żyzność. W Polsce w glebach ornych zawartość azotu mieści się w granicach od 0,1 do 0,3%, a w glebach leśnych w granicach od 0,5 do 2,5%. Uprawianie gleby prowadzi do naruszenia jej struktury w górnej warstwie, a tym samym do eliminacji wielu grup zwierząt oraz do usuwania wraz z plonami części związków mineralnych. Dlatego konieczne jest nawożenie gleby. Celem nawożenia jest uzupełnianie składników pokarmowych niezbędnych dla wzrostu i rozwoju uprawnych roślin. Omówiony proces ich naturalnego wytwarzania nie może być zrealizowany w sposób naturalny w ciągu jednego sezonu wegetacyjnego, zwłaszcza, że wskutek zabiegów uprawowych następuje naruszenie struktury gleby oraz eliminacja wielu organizmów o omówionym wcześniej zasadniczym znaczeniu dla prawidłowego przebiegu procesów.

Na kształtowanie się procesów glebowych, jak z tego wynika, wpływ wywiera zarówno prowadzone intensywne rolnictwo, jak i działalność przemysłowa, transport oraz urbanizacja. Działania te przyczyniają się do degradacji gleby. Na dużych obszarach rolniczych degradację gleby może powodować erozja wodna i powietrzna, wyczerpywanie wspomnianych składników

pokarmowych oraz naruszenie równowagi biologicznej w obrębie występujących w glebie zespołów organizmów. Poważny udział w procesie degradacji gleby stanowi stosowanie nawozów sztucznych, a zwłaszcza nadmierne wprowadzanie związków azotowych oraz środków ochrony roślin. Niewłaściwie prowadzona gospodarka rolna prowadzi głównie do degradacji gruntów ornych. Natomiast działalność przemysłowa: emisja szkodliwych substancji do atmosfery i ich opad do gleby, powodujący nadmierne zakwaszenie na przykład związkami siarki lub prowadzący do nadmiernej alkalizacji w efekcie opadania pyłów z cementowni, jest przyczyną degradacji wszystkich gleb. Poważnym problemem jest zanieczyszczenie metalami ciężkimi gleb usytuowanych w pobliżu szos, w tym głównie pochodzących ze spalin samochodowych.

Inne przyczyny, to erozja wskutek wycinania lasów, urbanizacja, spływ toksycznych ścieków oraz podsiąkanie szkodliwych substancji z licznych dzikich wysypisk śmieci, usytuowanych w nieodpowiednich miejscach. Prowadzi to do degradacji gleb wielu ekosystemów naturalnych. Pierwszym widocznym jej objawem, stosunkowo łatwym do stwierdzenia, jest eliminacja fauny glebowej. Konsekwencją tego jest zakłócenie przebiegu omówionych podstawowych procesów ważnych dla funkcjonowania wszystkich ekosystemów. Wszystko to wskazuje jak liczne są źródła zagrożenia gleby, prowadzące do jej degradacji. Ich konsekwencją jest pogorszenie jakości gleby, przenikanie szkodliwych substancji do płodów rolnych i wynikające stąd konsekwencje zdrowotne oraz zakłócenie funkcjonowania naturalnych ekosystemów. Działania, których celem jest przywrócenie odpowiedniej jakości gleby, określa się mianem rekultywacji. Prowadzone są one przy pomocy zabiegów technicznych oraz biologicznych. Te ostatnie zmierzają do przywrócenia życia w glebie między innymi poprzez wprowadzanie rolnictwa określanego mianem ekologicznego. Rolnictwo ekologiczne polega przede wszystkim na zaniechaniu stosowania chemicznych środków ochrony roślin i nawozów sztucznych. Do zwalczania chwastów i szkodników zaleca się stosowanie środków biologicznych. Równocześnie dąży się do zmniejszenia możliwości pojawiania się ich poprzez wprowadzanie większej różnorodności gatunkowej upraw i stosowania odpowiedniego doboru sąsiedztwa upraw.

Utrzymanie żyznej gleby produkcję zdrowej, nieskażonej chemicznie żywności uzyskuje się poprzez nawożenie obornikiem lub kompostem oraz stosowanie płodozmianu. Płodozmian polega na wprowadzaniu na danym obszarze w kolejnych latach różnych upraw o odmiennych wymaganiach. Rolnictwo ekologiczne pozwala zachować w glebie tak ważną dla jej funkcjonowania różnorodność biologiczną. Działania na rzecz ochrony gleby są więc bardzo ważne. Ich celem jest szeroko pojęta ochrona przyrody.

Gleba jest jednym z najcenniejszych zasobów Ziemi. Od niej zależy życie roślin, które warunkują istnienie życia zwierząt i człowieka. Dzięki glebie możliwy jest przepływ materii w ekosystemie. Wpływa na obieg węgla w przyrodzie, a w związku z tym na globalne zmiany klimatu. Gleba to środowisko życia organizmów żywych, to pomost pomiędzy przyrodą ożywioną i nieożywioną.

#### **4. FUNKCJE GLEBY**

##### **Funkcje gleby:**

- a/ produkcyjna- polega na dostarczaniu roślinie niezbędnych składników
- b/ retencyjna-pełni rolę zbiornika zasobów wodnych
- c/ sanitarna - pomaga w rozkładaniu i mineralizacji martwych szczątków organicznych

#### **5. ZAGROŻENIA GLEBY**

Gleba na powierzchni naszej planety jest niszczone w zastraszająco szybkim tempie. Oto najczęstsze zagrożenia gleby:

- a/ eksploatacja surowców - przyczyniająca się do deformacji powierzchni, zaburzenia poziomu wód gruntowych i skażenia gleby,
- b/ wycinanie i pożary lasów – prowadzące do pustynnienia terenu,
- c/ skażenie gleb metalami ciężkimi,
- d/ zakwaszenie gleb - za sprawą kwaśnych deszczów bądź opadu suchego,
- e/ dzikie wysypiska śmieci – zatruwające glebę i wody gruntowe,
- f/ wypalanie traw – zabijające organizmy glebotwórcze,
- g/ osuszanie obszarów –i regulacja rzek obniżające poziom wód gruntowych,
- h/ nadmierne stosowanie nawozów sztucznych i pestycydów,
- i/ monokultury – prowadzące do wyjałowienia gleby.

## **1) Eksploatacja surowców**

Gleba kryje w sobie wiele bogactw naturalnych: złoża minerałów, pokłady węgla kamiennego i brunatnego, ropę naftową. Na skutek przeszukiwania i eksploatacji kopalni, grunty ulegają degradacji. Powierzchnia ziemi ulega deformacji, bowiem ze skały płonnej, pozostałej po procesie poszukiwania surowca, usypują się hałdy kopalniane. U podnóża tych hałd powstają natomiast olbrzymie niecki. Nieraz w wyniku nagłych zapaści, tworzą się leje zapadliskowe lub uskoki. Wyrobiska i hałdy towarzyszące przede wszystkim kopalniom odkrywkowym siarki i węgla brunatnego nie tylko szpecą krajobraz, ale również w poważny sposób naruszają stosunki wodne na przyległych terenach. Źle zlokalizowane zwały na przykład, zamykają naturalny spływ wód wywołując przesuszenie lub zabagnienie znajdujących się tam gruntów. Górnictwo prowadzi także do zmian hydrogeologicznych. W trakcie drążenia szybów kopalni przecinane są warstwy wodonośne. Wydostająca się z nich woda grozi zalaniem kopalni, w związku z czym trzeba ją wypompowywać, co powoduje obniżenie poziomu wód gruntowych na olbrzymich terenach. Istnieje jeszcze jeden niekorzystny aspekt tego zjawiska. Woda wypompowywana z dużych głębokości zawiera sól i odprowadzana do rzek powoduje ich zasolenie zaburzając w nich równowagę biologiczną. Bywa także, że górnictwo staje się przyczyną nadmiernego zawodnienia terenów w miejscach, gdzie następuje osiadanie gruntów i w związku z tym podnosi się poziom wód gruntowych. Obszary poeksploatacyjne, które utraciły całkowicie wartości użytkowe, muszą być poddane rekultywacji, czyli zabiegom odradzania się przyrody i przywróceniu wcześniejszych wartości użytkowych. W tym celu na hałdy nawozi się warstwę gleby, w której sadi się drzewa i wysiewa nasiona odpowiednich gatunków roślin. Na rekultywowanych hałdach najczęściej sadi się robinie akacjowe i olsze, mają one bowiem zdolność wzbogacania gleby w azot.

## **2) Zakwaszenie gleb**

Do gleb trafia mnóstwo zanieczyszczeń z powietrza. Część tych zanieczyszczeń opada na powierzchnię Ziemi bezpośrednio w postaci pyłów, inne natomiast takie jak tlenki azotu i siarki rozpuszczają się w parze wodnej i trafiają do gleb w postaci kwaśnych deszczy. Powstałe w atmosferze kwasy siarkowy i azotowy powodują olbrzymie spustoszenia w ekosystemach. Takim widocznym sygnałem zakwaszenia środowiska są uszkodzenia drzew, w szczególności drzew iglastych. Zmiana koloru igieł na żółty, przerzedzenie korony, wypuszczanie pędów zastępczych, czy tworzenie się pęknięć i guzów na korze, to tylko niektóre objawy zmian chorobowych. Kwaśne deszcze uszkadzają nie tylko igły i gałęzie, ale także zakwaszają glebę. Zakwaszone gleby zdecydowanie nie sprzyjają rozwojowi roślin. Młode korzonki w kwaśnym środowisku zostają porażone i obumierają, co znacznie obniża pobór wody z gleby. Kwasy siarkowy i azotowy zabijają również grzyby, które jak wiadomo żyją w symbiozie z korzeniami drzew pomagając im



w pobieraniu wody. Drzewa popadają zatem w tzw. stres wodny i umierają z pragnienia. Za sprawą kwaśnych deszczy zmniejsza się zawartość substancji odżywczych glebie. Na domiar złego do zakwaszonej wody przenika wiele metali ciężkich (np. rtęć, kadm, ołów, cynk, glin), które dodatkowo osłabiają drzewa i zabijają wiele organizmów glebowych.

### **3) Skażenie gleb metalami ciężkimi**

Dziś wszyscy wiemy, że rośliny uprawiane w odległości 2-4 km od zakładów przemysłowych oraz 5-80 m od tras komunikacyjnych są skażone metalami ciężkimi, nazywanymi metalami śmierci. Do nich należą m.in.: ołów, kadm, rtęć oraz arsen.

#### **OLÓW**

Czy wiecie, że ołów obarcza się odpowiedzialnością za degenerację i upadek rodu faraonów, upadek Imperium i całej cywilizacji rzymskiej, za choroby psychiczne wywołane utajoną ołowicą, która zaatakowała carów i dostojników po zainstalowaniu na Kremlu w 1663 roku wodociągu składającego się z ołowianych elementów? Ołów jest bardzo niebezpieczny dla dzieci, ponieważ, uszkadzając mózg, powoduje znaczne ograniczenie ich rozwoju umysłowego. Emitowany przez przemysł i komunikację nie tylko znajduje się w powietrzu, lecz przedostaje się również do gleby, z której pobierają go rośliny. Największe ilości tego metalu znaleziono w naziemnych częściach roślin, głównie w szpinaku, natce pietruszki, sałacie, mniej w ziemniakach czy korzeniach marchwi. Ci, którzy mieszkają w miastach, w zasadzie nie mają wpływu na pochodzenie kupowanych warzyw. Dobrze więc wiedzieć, że bardzo dokładne ich umycie pod bieżącą wodą usuwa te związki ołowiu, które znajdowały się na powierzchni rośliny, a jest ich tam zazwyczaj dwa razy więcej niż w tkankach warzyw.

#### **KADM**

Kadm dostarczany jest naszemu organizmowi przede wszystkim w burakach, rzodkiewce, ziemniakach, marchwi, sałacie, szpinaku i ogórkach. Szczególnie bogata w ten pierwiastek jest gleba w okolicach hut cynku i miedzi. Zauważono, że tym metalem zanieczyszczone są nawozy fosforowe i odpady z oczyszczalni ścieków, którymi czasem nielegalnie nawożone są pola. Kadm powoduje choroby nowotworowe zwłaszcza u dzieci, gdyż osłabia ich odporność, choroby nerek oraz kruchość i łamliwość kości.

#### **RTEĆ**

Związki rtęci, dostające się z pokarmem do organizmu człowieka, kumulują się w mózgu powodując bóle głowy, zmiany w psychice, zaburzenia mowy, pogorszenie wzroku i słuchu.

#### **ARSEN**

Arsen w niewielkich ilościach jest potrzebny człowiekowi do syntezy białka i hemoglobiny, w nadmiarze jest bardzo szybko i skutecznie działającą trucizną. W Polsce tylko w rejonach otaczających huty miedzi wykryto większe ilości arsenu w uprawianych roślinach, pieczarkach i innych grzybach owocnikowych. W jaki sposób możemy ochronić płody rolne przed skażeniem metalami ciężkimi. Otóż wiemy dziś, że gleby na podłożu piaszczystym kumulują mniejsze ilości tych pierwiastków niż gleby na podłożu gliniastym, zasobne w próchnice. Im gleba będzie bardziej kwaśna, tym łatwiej związki tych pierwiastków będą pobierane przez rośliny. Należy więc przeprowadzać wapnowanie gleb, czyli dostarczyć wapń i magnez, dzięki którym pierwiastki

śmierci staną się nieprzyswajalne dla roślin (tworzą się związki nierozpuszczalne w wodzie). Można również zastąpić uprawiane dotychczas rośliny takimi, które pobierają niewielkie ilości tych metali, np. fasolą, bobem, soją czy też kapustą. Następnym problemem są pestycydy, czyli środki ochrony roślin, zabezpieczające rośliny uprawowe przed owadami, grzybami, gryzoniami, a także tzw. "chwastami". Stosuje się je również w magazynach przechowujących żywność i w procesie przetwórstwa.

Na świecie, co roku około 2 miliony osób ulega zatruciu pestycydami, a 40 000 z nich umiera. Związki te mogą powodować nowotwory, wady rozwojowe płodu, poronienia i uszkodzenia wielu organów.

W krajach bogatych wiele pestycydów, ze względu na ujemny wpływ na zdrowie człowieka, wycofuje się ze sprzedaży. Niestety, jako tańsze, trafiają do krajów rozwijających się i bardzo często znajdują się w żywności importowanej z tych krajów.

#### ✓ **Nagromadzenie metali ciężkich**

Kumulacja metali ciężkich w glebie w znacznym stopniu związana jest z emisją pyłów przemysłowych oraz ciągłym wzrostem nagromadzenia odpadów przemysłowych. Na przykład Kraków jako aglomeracja miejsko-przemysłowa znajduje się pod silną presją zanieczyszczeń. Roczny opad pyłów wynosi tu średnio 200 ton/km<sup>2</sup>. Pyły te zawierają znaczne ilości metali ciężkich. Rezultatem jest skażenie (także w ogródkach działkowych!) gleby i roślin pierwiastkami toksycznymi. Badania przeprowadzone na terenie Krakowa pozwalają stwierdzić, że metale ciężkie występują zawsze w stężeniach wyższych w częściach nadziemnych warzyw, aniżeli w częściach podziemnych.

#### ✓ **Ocena skażenia środowiska Polski metalami ciężkimi przy użyciu mchów jako biowskaźników**

W ocenie stopnia skażenia środowiska wskaźniki roślinne są bardzo często wykorzystywane. Istnieje wiele gatunków, które mają zdolność pochłaniania i kumulowania substancji potencjalnie toksycznych. Szczególnie wartościowe są takie rośliny, które specjalizują się w gromadzeniu określonego typu zanieczyszczeń. Wybitnymi akumulatorami metali ciężkich są mchy (Grodzinska i in. 1997). Mchy charakteryzuje wiele cech dobrego biowskaźnika. Wiele gatunków ma szeroki zasięg geograficzny i występuje obficie w bardzo różnorodnych siedliskach naturalnych, a także na obszarach uprzemysłowionych i miejskich. Nie posiadają kutikuli i epidermy, dzięki czemu ich liście są łatwo przepuszczalne dla jonów metali. Są pozbawione korzeni i tkanek przewodzących. Sole mineralne, a także jony metali ciężkich czerpią głównie z opadów atmosferycznych i suchej depozycji. Pobierają metale głównie na drodze prostego procesu wymiany jonów. Stężenie metali ciężkich w mchach jest funkcją wielkości procesu wymiany metali ciężkich z powietrza. Niektóre gatunki mają budowę piętrową, a roczne przyrosty tworzą wyraźne segmenty (Grodzinska i in. 1997). Mchy wykorzystuje się do określania zarówno aktualnego stanu skażenia środowiska, jak i do rejestracji poziomu zanieczyszczeń w określonej jednostce czasu (Grodzinska i in. 1997). Za pomocą pospolitego gatunku mchu *Pleurozium schreberi* określono stopień skażenia Polski metalami ciężkimi. W mchach zebranych na 150 stanowiskach na terenie całego kraju zmierzono stężenie 8 pierwiastków: Cd, N, V, Cr, Pb, Cu, Zn, Fe.

Najwyższe stężenie pierwiastków w mchach występowało na ogół w południowej części kraju. Biorąc pod uwagę wszystkie analizowane pierwiastki otrzymano obraz skażenia Polski metalami ciężkimi.

Zwiększenie kwasowości gleby wpływa pośrednio negatywnie na możliwości optymalnego

odżywiania się roślin zwłaszcza azotem, fosforem, potasem, magnezem, wapniem. Rośliny mogą stanowić bioindykatory niedoboru podstawowych pierwiastków w glebie w formie dostępnej dla nich. Zagadnienie skutków wyjałowienia gleb z wybranych pierwiastków niezbędnych w życiu roślin (czyli tych, bez których roślina nie może zamknąć swojego cyklu rozwojowego). Jedną z przyczyn wyjałowienia gleb jest także likwidacja zasobu próchniczego. Wiadomo, że mimo odpływu wielu substancji do pnia drzewa, znaczna ich część pozostaje w opadających liściach. Dzięki nim gleba każdego roku wzbogaca się w próchnicę. Tak np. dzięki znacznej zawartości próchnicy gleba w lesie liściastym nie przemarza w zimie, co z kolei pozwala roślinom wiosennym rozwijać się pod śniegiem. Przykładowo 1 ha dębowego lasu daje ok. 5000 kg suszu (suche liście + chrust) tj. ok. 520 kg popiołu. Przeprowadzone doświadczenie zbierania przez szereg lat ściółki leśnej dowiodło negatywnych rezultatów takiego działania - spadek zadrzewienia o około 11 %.

**TAB. Rola, przyczyny oraz obserwowane skutki niedoboru wybranych pierwiastków niezbędnych w życiu roślin**

Pierwiastek	Jego rola	Przyczyny niedoboru	Objawy i skutki niedoboru
Azot	- budulec białek, kwasów nukleinowych, chlorofilu	- duża wrażliwość bakterii wiążących azot na niskie pH środowiska	- słaby wzrost - żółtozielone zabarwienie igieł - blednięcie liści - czerwienienie pędów na skutek produkcji antocyjanów
Fosfor	- wchodzi w skład kwasów nukleinowych, fosfolipidów, białek, warunkuje przebieg fotosyntezy, metabolizm białek, glukozy, oddychania, wpływa na kwitnienie i owocowanie; niezbędny w procesie drewnienia i zwiększania odporności roślin na mrozy i choroby	- w glebach kwaśnych łączy się z wielowartościowymi jonami żelaza i glinu, przechodzi w trudno rozpuszczalne związki niedostępne dla rośliny; uaktywniony w glebach kwaśnych Al wnika do systemu korzeniowego roślin, reagując z zawartym w komórkach fosforem i powodując wytrącanie się nierozpuszczalnych fosforanów glinu, rośliny o tak zablokowanym systemie korzeniowym usychają	- zahamowanie przemiany materii a następnie wzrostu i rozwoju rośliny - igły drzew pod koniec lata stają się szare i niebieskoszare, przechodzące w fioletowo-brązowe lub czerwone, - obumieranie liści, zwłaszcza młodych i słabe wykształcenie nasion

Potas	- uczestniczy w fotosyntezie, jest niezbędny przy tworzeniu węglowodanów i syntezie białka, zwiększa ciśnienie osmotyczne i ułatwia pobieranie wody, zapobiega wędnięciu, zwiększa odporność na susze, mróz i inne czynniki abiotyczne	- zakwaszenie gleby	- brak powoduje ogólne zahamowanie wzrostu, żółknięcie, brunatnienie, i obumiera nie starych liści
Magnez	- istotny składnik chlorofilu, uczestniczy w fotosyntezie, aktywizuje enzymy, bierze udział w przemianach węglowodanów, tłuszczów, białek, witamin; uczestniczy w podziale komórek	- silnie zasadowy i kwaśny odczyn gleby powoduje hamowanie pobierania magnezu	- przy braku magnezu wierzchołek drzewa żółknie, - końce igieł lub liści stają się pomarańczowożółte, czasem czerwone, w polach między nerwami liści pojawiają się jaśniejsze plamy, często liście przedwcześnie opadają

Wapń	- wchodzi w skład pektyn, które stanowią podstawowy składnik blaszki środkowej; działa odkwaszająco, przez co wpływa korzystnie na pobieranie składników pokarmowych; chroni przed toksycznym działaniem wielu pierwiastków, m.in. metali ciężkich	- zakwaszenie gleby	- śluzowacenie korzeni połączone z zanikaniem włosników, - zniekształcenia młodych liści, - zasychanie wierzchołków i brzegów młodych liści, - obumieranie wierzchołków wzrostu pędów
------	--	---------------------	---

#### ✓ Zasolenie gleby

Degradujące działanie zasolenia to rezultat nadmiernego zwiększenia stanu dyspersyjnego gleby i zdolności jej pęcznienia przy równoczesnym obniżeniu stopnia jej przepuszczalności i podsiąkania. W rezultacie zmniejsza ono dostępność wody i składników pokarmowych dla systemu korzeniowego roślin, powodując stan określony mianem "suszy fizjologicznej". Przyczyną zasolenia są łatwo rozpuszczalne w wodzie chlorki, siarczany, węglany sodu.

#### 4) Dzikie wysypiska śmieci

Pomimo zorganizowanej zbiórki odpadów, duża ich część trafia na tzw. „dzikie wysypiska”. Na takie składowiska trafiają przeróżne odpady: od typowo komunalnych poprzez odpady budowlane, opony, wraki samochodów. Aż do odpadów toksycznych, które stanowią największe zagrożenie dla środowiska. Składowiska odpadów niosą liczne zagrożenia dla środowiska. W strefach śmieci



zachodzą procesy gnilne, w związku z czym ulatniają się z nich gazy, których woń nie przypomina zapachu róż. Gazy te ulegają czasem zapaleniu, co jest przyczyną pożarów. „Dziki wysypiska” stwarzają dogodne warunki do życia i rozmnażania się szczurom czy muchom, które są nosicielami wielu chorób zakaźnych. Obiekty te są jednak głównie źródłem skażenia gruntu. Wraz z deszczem do gleby dostają się liczne toksyny zabijające organizmy glebotwórcze i powodujące skażenie wód gruntowych.

## **5) Wypalanie traw**

Wypalanie suchych traw na łąkach, pastwiskach i przydrożnych rowach, co możemy zaobserwować szczególnie wiosną jest bardzo niebezpieczne i szkodliwe. Ogień zabija, bowiem mikroorganizmy roślinne i zwierzęce wpływające na żyzność gleby. W ogniu giną pożyteczne owady, płazy i drobne ssaki. Po takim wypalaniu gleba jest martwa i odradza się kilka lub więcej lat. Gleba taka traci odporność na erozję wietrzną i wodną. Często ogień przenosi się z wypalanych obszarów na lasy i budynki mieszkalne stwarzając wielkie zagrożenie dla ludzi i ich dobytku.

## **6) Osuszanie terenów**

Osuszanie terenów związane jest najczęściej z dążeniem ludzi do uzyskiwania nowych obszarów pod uprawy. Osuszanie podmokłych łąk i torfowisk, czyli melioracja powoduje wyginięcie licznych roślin i zwierząt żyjących na terenach bagiennych, gdyż nie mogą one żyć w innych warunkach. Melioracja powoduje obniżenie się poziomu wód podziemnych, co doprowadza do erozji gleb i ich wyjałowienia. Wyjałowienie spowodowane jest głównie utratą zdolności zatrzymywania wody, skutkiem, czego obumierają wszystkie organizmy glebowe.

## **7) Nadmierne stosowanie nawozów sztucznych i pestycydów**

### **✓ Nawozy sztuczne**

Ciągły wzrost produkcji rolnej spowodował coraz większe zużycie nawozów sztucznych, które zastąpiły nawozy naturalne. Stale wzrastające ilość nawozów sztucznych wysypywanych na pola nie spowodowała jednak zwiększenia plonów. Stwierdzono, że używanie ich jest dobre tylko od pewnego momentu. Duża ich ilość zdecydowanie szkodzi roślinom i obniża ich plony. Intensywne nawożenie powoduje zaburzenia w składzie chemicznym gleby i powoduje jej „zmęczenie”. W takiej glebie rozwijają się grzyby wytwarzające toksyczne substancje, które zatrują żyjące organizmy. Uprawiane rośliny gromadzą trujące związki zawarte w nawozach. Wiele warzyw przekracza kilkakrotnie dopuszczalne normy zawartości azotanów lub rakotwórczych nitrozoamin. Warzywa takie w bardzo negatywny sposób wpływają na zdrowie człowieka i są przyczyną zatruc i wielu chorób.

### **✓ Pestycydy**

Jednogatunkowe uprawy stwarzają idealne warunki dla rozwoju różnych szkodników. Mają tu one pod dostatkiem pokarmu i nie są zagrożone przez drapieżców nie mających dogodnych warunków do rozwoju.

Szkodniki, którymi najczęściej są owady stopniowo uodporniają się na środki ochrony roślin, czyli pestycydy. Pestycydy chronią ponad 30% upraw w skali światowej.

Do ochrony roślin stosowane są insektycydy (środki owadobójcze), fungicydy (środki

grzybobójcze) i herbicydy (środki chwastobójcze).

Stosowanie na szeroką skalę pestycydów pociąga za sobą wiele skutków ujemnych:

- ✓ zabijają one mikroorganizmy glebowe, co powoduje powstawanie martwych gleb, pestycydy obok szkodników zabijają pożyteczne organizmy będące naturalnymi wrogami pasożytów,
- ✓ stosowanie pestycydów prowadzi z czasem do uodpornienia się szkodników na działanie tych preparatów,
- ✓ pestycydy obok szkodników zabijają też pożyteczne organizmy, będące naturalnymi wrogami pasożytów,
- ✓ stosowanie pestycydów prowadzi z czasem do uodpornienia się szkodników na działanie tych preparatów,
- ✓ środki ochrony roślin przyczyniają się do śmierci pszczoł, które na swoim ciele przenoszą trucizny do ula i powodują zatrucie wszystkich pszczoł,
- ✓ pestycydy odkładają się w tkankach zwierząt i ludzi spożywających rośliny z nawożonych plantacji,
- ✓ nadmiar pestycydów splukiwany przez deszcz przedostaje się do wód podziemnych zanieczyszczając je.

## 8) **Monokultury**

Monokultury, czyli jednogatunkowe uprawy wpływają na znaczne obniżenie wartości gleby. Uprawy te są bardzo popularne ze względu na dogodne warunki przy zbiorach. Rośliny uprawiane wiele lat na tym samym miejscu pobierają z podłoża ciągle te same składniki mineralne, co wpływa na wyjałowienie gleby. W tej sytuacji ratunek stanowi stosowanie płodozmianu.

## **VII. PSZCZELARSTWO WCZORAJ I DZIŚ**

Patronem pszczelarzy jest święty Ambroży, który żył w IV w. n.e. W dzieciństwie przeżył osobliwe zdarzenie: rój pszczoł obsiadł śpiącego chłopca - potraktowano to jako zapowiedź jego wielkości. I rzeczywiście został arcybiskupem mediolańskim. Prowadził gospodarkę pasieczną w słomianych ulach zwanych kószkami.

Za kolebkę pszczelarstwa światowego uznawany jest basen Morza Śródziemnego. Pierwsze ślady świadczące o zainteresowaniu człowieka miodem pochodzą z malowideł skalnych, wykonanych najprawdopodobniej ok. 10 000 lat temu. Takie malowidło odnaleziono w grocie nieopodal Walencji w Hiszpanii. Podczas prac wykopaliskowych w okolicach Neapolu odkryto szczelnie zamknięte wazy z miodem, który liczył 2500 lat i nadal był jadalny.

Pszczelarstwo w pierwotnej formie miało charakter polowania na pszczoły, niszczenia gniazd i rabowania miodu, z czasem zostało zastąpione przez bartnictwo, czyli hodowlę pszczoł w naturalnych lub wydrążonych przez człowieka dziuplach w drzewach zwanych barciami.

Najstarsze pisemne przekazy o pszczołach i miodzie (sprzed ok. 5 tys. lat) pochodzą ze starożytnego Egiptu oraz Grecji i Rzymu, gdzie trzymano pszczoły w prymitywnych ulach (z wikliny, słomy, kory, sitowia, gliny i in.). W Egipcie wierzono, że pierwsza pszczoła wyfrunęła z rogów świętego byka, Apisa. Stąd zresztą pochodzi jej łacińska nazwa: *Apis mellifica*. Pszczoły były przedmiotem kultu Egipcjan. Miód mogli spożywać tylko wielcy dostojnicy i święte krokodyle. Również w mitologii greckiej miód był pokarmem bogów. Wiadomości z egipskich

papirusów dowodzą, że Egipcjanie cenili bardzo zarówno miód, jak i воск. Propolis (kit pszczeli) kapłani starożytnego Egiptu używali do mumifikacji zwłok. Właściwości lecznicze miodu i propolisu znane były też w starożytnej Grecji i Rzymie, a także w kraju Inków. Hipokrates (ur. ok. 460 r. p.n.e.) - ojciec medycyny - był entuzjastycznym zwolennikiem miodu. Doszukiwał się w nim nawet „eliksiru życia”.

We wczesnym średniowieczu bartnictwo było szeroko rozpowszechnione na terenach zamieszkałych przez Słowian, Litwinów, Łotyszów, Prusów i niektóre ludy skandynawskie. Określenie „miodowy miesiąc” pochodzi od Skandynawów, gdzie dawniej wesele trwało 30 dni, podczas których podawano szlachetne miody sycone ku uciesze wszystkich gości. Pierwsze wzmianki o polskim bartnictwie dał podróżnik arabski Ibrachim ibn Jakub w roku 965, zaś ze źródeł archeologicznych (barć odrzańska) wiadomo, że polskie bartnictwo znane już było ponad 2070 lat temu. Kronikarz Gallus, który przybył do Polski na początku XI w. wspomina o wielkiej obfitości miodu i o leśnym bartnictwie.

W Polsce największy rozwój bartnictwa miał miejsce w XVI i XVII w. W XVI w. używano tzw. kłód, potem innych uli nierozbieralnych. Roczny eksport w tamtym czasie wynosił ok. 1,5 tys. beczek miodu i ok. 30 tys. kamieni wosku (1 kamień - ok. 13 kg). Bartnicy w większych ośrodkach organizowali się w bractwa i cechy mające pewne przywileje. Do nich należały własne sądy i porządek organizacyjny (bartne prawo), m. in. obierali starostę bartnego, prowadzili ewidencję barci, protokoły wyroków sądowych itp. Za korzystanie z lasów płacili tzw. bartne ok. 16 garncy miodu z boru (60 barci) lub czynsz pieniężny. Bartnictwo uformowało specyficzne metody gospodarowania w barciach (dzianie, podcinanie plastrów, podmiotanie, łążbienie, ogacanie na zimę). W Polsce miód był stosowany do słodzenia przez wszystkie stany. Do końca XVII w. nie znano cukru.

Pod koniec XVIII w. bartnictwo zaczęło tracić na znaczeniu (rozwój przemysłu, wzmagający się wyręb lasów), a w poł. XIX w. zanikło głównie z powodu zakazu hodowli pszczół w lasach rządowych.

Bartnictwo ustąpiło miejsca rozkwitowi pszczelarstwa w skali światowej. Wprowadzono uli ramowy, miodarkę i węzę, uznano rolę pszczół w zapylaniu roślin. Do dalszego rozwoju przyczyniły się głównie badania genetyczne. Pragnienie wykorzystania cennych właściwości produktów pszczelich przyczyniło się do rozwoju apiterapii, specyficznej dziedziny lecznictwa. Zamknięte, harmonijne życie pszczół wciąż jest przedmiotem zainteresowania naukowców i źródłem natchnienia twórców, a pszczoła pozostaje symbolem pracowitości.

## **VIII. ZNACZENIE PSZCZÓŁ DLA ŚRODOWISKA NATURALNEGO I GOSPODARKI CZŁOWIEKA**

Pszczoły zawsze były ważną i nieodłączną częścią ekosystemu. Miliony lat ewolucji sprawiły, że wzajemne uzależnienie istnienia roślin owadopylnych i pszczół wyklucza brak jednego z nich w ekosystemie. Większość kwiatów swymi rozmiarami i budową przystosowały się do zapylania właśnie przez pszczoły. Pszczoły natomiast przystosowały się do jak najlepszego wykorzystania zasobów pokarmu znajdującego się w kwiatach. Tak też powstał cykl biologiczny pszczelich rodzin dostosowany do rocznego rytmu kwitnienia. Możemy to zaobserwować zarówno w naszym, europejskim klimacie, jak i w tropikach, gdzie występują pory suche i deszczowe. Jednak wraz z rozwojem cywilizacji, ta harmonijna symbioza stopniowo jest deformowana przez zmiany w środowisku spowodowane obecnością człowieka. W ostatnich latach zmiany te zaszły tak daleko, że zagrażają dalszemu istnieniu pszczół.

Albert Einstein powiedział, że po wyginięciu pszczół ludziom pozostaną jeszcze 3-4 lata

egzystencji. Niestety nie był to koszmarny żart tylko wynik obserwacji i przemyśleń. Jeżeli istnienie ponad 80% roślin jest uzależnione od zapylania przez owady, to jak przyroda mogłaby bez nich funkcjonować? Jeżeli pszczoły wyginą to prawdopodobnie nikt więcej nie zapyli roślin. Taka wyrwa w łańcuchu pokarmowym będzie miała ogromne konsekwencje dla całej przyrody i nawet najlepsza symulacja komputerowa nie jest w stanie tego pokazać.

Korzyści z obecności pszczół w rolnictwie są doceniane nie od dziś, jednak mniej mówi się o ich roli w środowisku naturalnym. Warto więc podkreślić, że ekonomiczna wartość zapylania przez owady pszczołowe przekracza produkcję rolniczą. Pszczoły zapylają wszystkie rośliny, nie tylko uprawne. W przypadku upraw sadowniczych, gdzie główny plon stanowią owoce, zapylanie roślin przez owady jest jedynym zabiegiem umożliwiającym zwiększenie plonów. Wszystkie pozostałe zabiegi stosowane po zapyleniu, np.: z użyciem regulatorów wzrostu, herbicydów, fungicydów czy insektycydów mają jedynie działanie pielęgnacyjne. Ważną rolę pszczół jest również zapylanie rodzimych gatunków roślin, które dostarczają pokarm dzikim zwierzętom, a to stanowi element prawidłowego funkcjonowania ekosystemu.

Właściwe zapylenie roślin przez pszczoły to jedyny sposób na zachowanie bioróżnorodności, tak bardzo ważnej dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemu. Znaczenie tego jest coraz większe ze względu na postępującą degradację środowiska, ginie coraz więcej gatunków roślin i zwierząt, a to właśnie pszczoły zapylanie roślin utrzymuje tę równowagę. Praca pszczół pozwala na kontrolę erozji gruntów, wpływa na upiększanie środowiska życia człowieka, jednocześnie ma też pośredni wpływ na wysokość dochodów.

W zachowaniu gatunków roślin owadopylnych pszczoła jest niezastąpiona, spośród wszystkich owadów, także zapylających, posiada wyjątkowe i niepowtarzalne cechy. Jedną z nich jest „wierność kwiatowa”, czyli zbiór pokarmu z jednego gatunku roślin do czasu zakończenia kwitnienia. Kolejną istotną cechą jest zimowanie rodzin pszczelich, ta cecha pozwala na zapylanie roślin już wczesną wiosną, gdy innych owadów jest bardzo mało. Możliwość „tresowania pszczół” jest bardzo istotną zaletą, ilość pszczół w okolicy można nie tylko regulować przez przewożenie pasiek, ale również można „kierować” ich lotem na określone rośliny.

Pomimo tych wszystkich, oczywistych faktów oraz już widocznych skutków niedoboru pszczelej pracy, nadal nie jest ona dostrzegana w powszechnej opinii.

**Problem pszczół to problem ludzi -76% produkcji żywności zależy od pracy pszczół a także istnienie ogromnej ilości gatunków roślin oraz zwierząt.**

Pszczoły w Polsce wymierają w niepokojącym tempie. Wiosną 2012 roku ich liczba zmalała o 13%, a w 2013 roku, również wiosną, aż o 18% względem jesieni roku poprzedniego. Trudno sobie wyobrazić, jakie mogą być skutki wyginienia pszczół, od ich pracy (zapylania) zależy bowiem 3/4 produkcji żywności jaką spożywa człowiek. Ich praca ma również wpływ na istnienie ogromnej ilości gatunków roślin i zwierząt, które żywią się nasionami i owocami powstałymi właśnie dzięki ich pracy.

**Co zagraża pszczołom?**

**Największe zagrożenie dla pszczół stanowi brak dostępu do zróżnicowanego pokarmu, środki ochrony roślin oraz pasożyty i choroby**

Naturalne środowisko, w którym pszczoły żyły od tysięcy lat, ulega ogromnym zmianom wskutek



działalności człowieka. Niestety zmiany te są niekorzystne dla pszczół. Największe zagrożenie stanowią środki ochrony roślin, ograniczony dostęp do zróżnicowanego pokarmu, pasożyty i choroby. Ogromnym problemem jest wspomniany wcześniej brak zróżnicowanego pokarmu dla pszczół. Przyczyną są wycinki drzew i lasów oraz uprawy monokulturowe (uprawy jednego gatunku rośliny na rozległych terenach). Uprawy takie dostarczają pszczołom pokarm tylko w krótkim okresie ich kwitnienia, po którym pszczoły muszą być sztucznie dokarmiane. Ten brak naturalnego, urozmaiconego pokarmu bardzo źle wpływa na odporność pszczół na choroby i pasożyty, które co roku dziesiątkują populację.

#### **Przyczyny wymierania pszczół:**

- Okresowy brak pożywienia
- Degradacja środowiska
- Warroza
- Środki ochrony roślin
- Genetycznie modyfikowane organizmy
- Colony Collapse Disorder czyli gwałtowna zapaść kolonii

#### **Jak możesz pomóc?**

**Możesz przyczynić się do tego, aby pszczoły miały dostęp do zróżnicowanego pokarmu, co pozytywnie wpływa na ich odporność i zdrowie.**

#### **Co możesz zrobić, aby pomóc pszczołom?**

Przeciętny człowiek nie ma, poza podpisywaniem petycji, wpływu na skalę upraw monokulturowych, czy na sposób używania pestycydów w rolnictwie. Jednak każdy z nas może przyczynić się do tego, aby pszczoły miały lepszy dostęp do zróżnicowanego pokarmu, co wpłynie na ich odporność i zdrowie:

- Posadź na podwórku, w ogródku, lub na balkonie takie kwiaty, które dają pszczołom nektar i pyłek. Piękne, pachnące rośliny nie tylko urozmaicą pokarm pszczół, dzięki czemu będą one zdrowsze, ale również upiększą nasze otoczenie.
- Jeśli 10 osób posadzi miododajne kwiaty na powierzchni odpowiadającej jednej doniczce balkonowej, to łączna powierzchnia takich pszczelich oaz będzie odpowiadać 750 boiskom piłkarskim!
- Czy to coś zmieni? Tak! W Wielkiej Brytanii najmniejsze straty w populacji pszczół odnotowują ci pszczelarze, którzy mają swoje ule w obszarach wielkomiejskich gdzie, paradoksalnie, dzięki parkom i małym ogródkom roślinność jest bardziej urozmaicona niż na terenach rolniczych. Okazuje się, że dostęp do zróżnicowanego pokarmu jest ważniejszy niż zanieczyszczenie środowiska.

#### **Ciekawostki o pszczołach**

- Na świecie istnieje około 20 000 gatunków pszczół. Większość z nich nie została jeszcze opisana, a więc liczba ta może być dużo większa.
- Najmniejsze pszczoły miodne to pszczoły karłowate (wschodnioazjatyckie), mają do 0,2 mm. Największe pszczoły to Megachile Pluto, które rosną do 40 mm.
- Pszczoły miodne żyją w rojach. W jednym roju żyje około dwudziestu tysięcy pszczół choć zdarza się, że nawet do stu tysięcy. Jest wśród nich jedna królowa, setki trutni i tysiące robotnic.
- Robotnice to samice, ale nie rozmnażają się. Królowa zapewnia potomstwo. Trutnie, to osobniki płci męskiej, nie posiadają żądła.

- Pszczoły porozumiewają się za pomocą tańców i wydawania dźwięków.
- Taniec pszczoły jest zależny od kąta padania światła słonecznego.
- Podczas lotu pszczoła wykonuje 350-435 ruchów skrzydłami na sekundę, czyli 11 400 razy na minutę.
- Przeciętny zasięg lotu pszczół wynosi 3 km, a maksymalny może wynieść 10 km i więcej.
- Pszczoły muszą odwiedzić około 4 milionów kwiatów, aby zebrać nektar na 1 kg miodu.
- Podczas jednego "kursu" po nektar pszczoła odwiedza 50-100 kwiatów.
- Pszczoły wytwarzają miód w ten sam sposób od 150 milionów lat.
- Miód to: 80% naturalnych cukrów, 18% wody, 2% składników mineralnych, witamin, protein i pyłku.
- O tym jak wielką rolę spełniają pszczoły przy zapylaniu roślin może świadczyć fakt, że na zebranie 1 kg miodu odwiedzają prawie 8 500 000 kwiatów akacji, 4 200 000 kwiatów eksparcety lub 20 milionów kwiatów koniczyzny.
- W wielu krajach utrzymuje się pasieki wyłącznie w celu zapewnienia odpowiedniego zapylenia upraw. Miód jest bardzo cennym, ale dodatkowych „owocem” pracy pszczół.
- Niezwykle ważną rolę odgrywają pszczoły w leśnictwie. Ich praca służy zwiększeniu ilości zdrowych i płodnych nasion potrzebnych do odnowienia lasu, pożywienia dla ptactwa, jak i do zwiększenia urodzaju owoców leśnych (poziomek, borówek, czarnych jagód, jeżyn, malin).
- Obecnie, w okresie coraz silniejszego rozwoju techniki, pszczoły w atmosferze są najczulszym wskaźnikiem stopnia środowiska naturalnego (podobnie jak raki w wodzie).
- Przeciętna szybkość pszczoły to tylko 24 kilometry na godzinę.
- Pszczoły nie rozpoznają koloru czerwonego.

## **IX. MIODY I PRODUKTY PSZCZELE**

### **MIÓD WIELOKWIATOWY**

Miód wielokwiatowy pochodzi z nektaru zbieranego przez pszczoły z różnych roślin uprawnych, łąkowych, leśnych i górskich. Ma barwę od jasnokremowej do herbacianej. Zapach i smak różny w zależności od składu nektaru. Stosowany jest szczególnie w schorzeniach alergicznych

### **MIÓD MALINOWY**

Miód malinowy posiada barwę złocistą, smak słodki. Miód malinowy działa napotnie, rozgrzewające, przeciwgorączkowo.

Jest skutecznym lekiem przeciwmiażdżycowym, stosuje się go w przeziębieniach, schorzeniach górnych dróg oddechowych, nieżycie żołądka i jelit oraz niedokrwistości.

### **MIÓD LIPOWY**

Miód lipowy wyróżnia się słodkim, dość pikantnym, lekko gorzkim smakiem. Wykazuje działanie napotne, przeciwgorączkowe, uspokajające, wykrztuśne oraz obniżające ciśnienie krwi. Jest stosowany w ostrych i przewlekłych chorobach przeziębieniowych, angina, zapalenie zatok, oskrzeli, chorobach dróg moczowych oraz nerwicach. Jest zaliczany do miodów o wysokiej aktywności antybiotycznej.

### **MIÓD GRYCZANY**

Miód gryczany posiada słodki, ostry smak i zapach. Jest doskonałym surowcem do wypieku pierników, produkcji miodów pitnych oraz wódek i likierów (krupników). Wspólne oddziaływanie substancji zawartych w tym miodzie skutecznie poprawia sprawność organizmu człowieka. Poprawia

kondycję serca.

### **MIÓD WRZOSOWY**

Miód wrzosowy - barwy ciemnobrunatnej, w smaku przyjemny, mało słodki, lekko gorzkawy, ostry. Stosowany jest w zapaleniach dróg moczowych, gruczołu krokowego, kamicy nerkowej, w zapaleniach jelit lub biegunkach.

### **MIÓD SPADZIOWY**

Miód spadziowy ma ciemną barwę nawet do czarnej z odcieniami: szarym, zielonym po paletę brązu. Jest łagodny, mało słodki, z posmakiem cierpkawym lub żywicznym. Wykazuje działanie przeciwzapalne, wykrztuśne, mocz- i żółciopędne, oraz dezynfekujące. Charakteryzuje się wysoką aktywnością antybiotyczną. Stosowany jest w schorzeniach górnych dróg oddechowych oraz w stanach zmniejszonej odporności. Miód ten podawany jest również w chorobach stawów, skóry oraz układu nerwowego, a także dróg żółciowych.

### **PYLEK KWIATOWY**

Leczy miażdżycę, stany pozawałowe, zaburzenia krążenia obwodowego, nadciśnienie tętnicze, niedokrwistość, schorzenia gruczołu krokowego, schorzenia nerwowe i psychiczne. Zawiera w swoim składzie aminokwasy egzogenne oraz biopierwiastki.

### **PROPOLIS**

Ma barwę od żółtej do prawie czarnej a smak cierpki, piekący, gorzkawy. Stosuje się go w leczeniu chorób skóry, czyraków, w zakażeniach paciorkowcowych (zapalenie ucha środkowego, zapalenie miazgi zębowej). Propolis działa regenerujące na tkankę kostną, chrzęstną i nabłonkową.

### **MLECZKO PSZCZELE**

Ma właściwości odmładzające, stosuje się go w geriatricii i w schorzeniach wewnętrznych (zapalenie jajników, niewydolność nerek i nadnerczy, nadczynność tarczycy)

Produktami pszczelimi są też:

Wosk i Jad.

## **X. GATUNKI ROŚLIN MIODODAJNYCH:**

### **Miododajne rośliny jednoroczne**

Do miododajnych roślin jednorocznych zaliczamy m.in. takie rośliny jak:

1. Facelia błękitna.
2. Gorczyca biała.
3. Gryka zwyczajna.
4. Kolendra siewna.
5. Niecierpek Roylego.
6. Nostrzyk biały.
7. Ogórecznik lekarski.
8. Pszczelnik mołdawski..
9. Śláz maurytański.
10. Żmijowiec grecki.

### **Rośliny dwuletnie**

Do tej grupy roślin należą gatunki, które w pierwszym roku wegetacji wytwarzają tylko rozety liściowe lub pędy nie kwitnące, a dopiero w drugim roku kwitną, wydają nasiona i giną. Do miododajnych roślin dwuletnich zaliczamy m.in.:

1. Arcydzięgiel litwor.
2. Chaber nadreński.
3. Dzwonek ogrodowy.
4. Naparstnica purpurowa.
5. Nostrzyk biały.
6. Ostrzeń pospolity.
7. Przegorzan kulisty.
8. Rezeda żółtawa.
9. Szczec sukiennicza.
10. Trojeść krwista.

### **Rośliny wieloletnie - byliny**

**Byliny** są to zielne rośliny trwałe, które charakteryzują się tym, że raz zasiane czy zasadzone utrzymują się na jednym miejscu przez dłuższy okres niż dwa lata, niektóre nawet przez kilkanaście lub kilkadziesiąt lat. Części nadziemne co roku całkowicie lub częściowo obumierają, a części podziemne (karpy, kłącza, bulwy, cebule) są trwałe. Na wiosnę wyrastają z nich nowe pędy, które kwitną i wydają nasiona. Byliny można łatwo mnożyć przez podział roślin. Przy rozmnażaniu z nasion jedne zakwitają w tym samym roku, inne w drugim, a niektóre dopiero w trzecim (np. trojeść amerykańska).

Do miododajnych roślin wieloletnich - bylin zaliczamy m.in. takie rośliny jak:

1. Chaber górski.
2. Dzięgiel leśny.
3. Farbownik lekarski.
4. Kłosowiec fenkułowy.
5. Kłosowiec pomarszczony.
6. Kocimietka naga.
7. Kocimietka właściwa.
8. Komonica zwyczajna.
9. Lebiodka pospolita.
10. Lubczyk ogrodowy.
11. Melisa lekarska.
12. Mięta pieprzowa.
13. Szałwia okrągowa.
14. Szałwia omszona.

### **Krzewinki i półkrzewy**

**Krzewinki** są to małych rozmiarów rośliny trwałe o częściowo zdrewniałych łodygach i zimozielonych liściach (np. bagno, borówki, macierzanki, wrzos, wrzośce, żurawina). Półkrzewy są trwałymi roślinami o pędach w części dolnej zdrewniałych, a w części wierzchołkowej nie drewniejących i zazwyczaj

przemarzających w czasie zimy (np. hyzop, lawenda, ruta, szalwia lekarska). Z wymienionych grup roślin do ogródka pszczelarskiego proponujemy cztery:

1. Hyzop lekarski.
2. Lawenda wąskolistna.
3. Ruta zwyczajna.
4. Szalwia lekarska.
5. Tymianek właściwy

### **Drzewa i krzewy**

**Drzewa** są roślinami trwałymi, które mogą żyć dziesiątki, a nawet setki lat. Charakteryzują się silnie zdrewniałym pędem głównym, zwanym pniem i rozgałęziającymi się pędami bocznymi, tworzącymi koronę. Pędy drzew przyrastają co roku na długość i grubość, dzięki czemu rośliny te mogą osiągać nawet kilkadziesiąt metrów wysokości. **Krzewy** natomiast są roślinami wieloletnimi, o zdrewniałych padach rozgałęziających się tuż nad ziemią. Osiągają one wysokość, zależnie od gatunku, od 0,5 do kilku metrów. Granice pomiędzy drzewami i krzewami nie są wyraźne, ponieważ drzewa rosnące w nieodpowiednich dla siebie warunkach przyjmują często formę krzewiastą. Do gatunków drzew i krzewów miododajnych, zaliczamy m.in. takie gatunki jak.:

1. Czeremcha amerykańska.
2. Głóg "piecioszyjkowy".
3. Irga błyszcząca.
4. Klon Ginnala.
5. Klon tatarski.
6. Korkowiec amurski.
7. Lipa japońska.
8. Moszeniec południowy.
9. Oliwnik wąskolistny.
10. Parczelina trójlistna.
11. Robinia akacjowa.
12. WierzbyŁ
  - a) Wierzba "IBL-7"
  - b) Wierzba "IBL-8"
  - c) Wierzba "Lipińskiego"
  - d) Wierzba "Sadłowska"
  - e) Wierzba Smitha –

## **XI. GMINNY SYSTEM GOSPODAROWANIA ODPADAMI**

Od 1 lipca 2013 roku na terenie Gminy Strzyżewice działa nowy system gospodarowania odpadami. Obowiązek podpisania umowy z firmą wywozową przejęła gmina, zostały wprowadzone nowe zasady gospodarowania odpadami oraz zmiany w sposobie naliczania opłaty za wywóz śmieci. Nowy system gospodarowania odpadami na terenie Gminy Strzyżewice dotyczy tylko i wyłącznie nieruchomości ZAMIESZKAŁYCH. Natomiast właściciele nieruchomości niezamieszkałych (np. firmy, sklepy, szkoły, ośrodki zdrowia, itp.) zobowiązani są podpisać



stosowną umowę na świadczenie usług w zakresie odbierania odpadów komunalnych z uprawnionym podmiotem (firma wpisana do rejestru działalności regulowanej na terenie Gminy Strzyżewice) we własnym zakresie.



Nowa formuła systemu nakłada na właścicieli nieruchomości obowiązek złożenia deklaracji, którą składa się w ciągu 14 dni od dnia zamieszkania na danej nieruchomości pierwszego mieszkańca lub powstania na danej nieruchomości odpadów komunalnych lub w ciągu 14 dni od zmiany danych w złożonej deklaracji.

#### **Stawki za odpady komunalne**

**Od 1 kwietnia 2019 r. miesięczne stawki opłat za gospodarowanie odpadami przedstawiają się następująco:**

<b>STAWKI MIESIĘCZNE OPŁAT ZA GODPODAROWANIE ODPADAMI OBOWIĄZUJĄCE NA TERENIE GMINY STRZYŻEWICE</b>		
<b>Gospodarstwo domowe</b>	Stawki opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi, jeżeli odpady są zbierane i odbierane w sposób selektywny	Wyższe stawki opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi, jeżeli odpady komunalne są zbierane i odbierane w sposób nieselektywny
<b>1 osobowe</b>	<b>14,00 zł</b>	<b>27,00 zł</b>
<b>2 osobowe</b>	<b>25,00 zł</b>	<b>49,00 zł</b>
<b>3-4 osobowe</b>	<b>34,00 zł</b>	<b>67,00 zł</b>

<b>5-6 osobowe</b>	<b>49,00 zł</b>	<b>97,00 zł</b>
<b>7 i więcej</b>	<b>59,00 zł</b>	<b>117,00 zł</b>

Opłata naliczana jest od gospodarstwa domowego w zależności od liczby zamieszkujących osób. Gospodarstwa podzielono na pięć grup:

- 1 osobowe,
- 2 osobowe
- 3-4 osobowe
- 5-6 osobowe
- 7 i więcej osobowe

### **Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK)**

1) Na terenie gminy Strzyżewice utworzony został Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK). Punkt działa na terenie oczyszczalni ścieków w Piotrowicach i czynny jest w każdy piątek w godzinach od 10.00 do 14.00 oprócz dni ustawowo wolnych od pracy. Do Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych właściciele nieruchomości zamieszkałych z terenu Gminy Strzyżewice mogą dostarczać nieodpłatnie odpady takie jak: przeterminowane leki, chemikalia, zużyte baterie i akumulatory, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, meble i inne odpady wielkogabarytowe, odpady budowlane pochodzące z drobnych remontów budynków, wykonanych we własnym zakresie przez właścicieli nieruchomości, (powstałe w gospodarstwie domowym), nie wymagające pozwolenia na budowę ani zgłoszenia zamiaru prowadzenia robót budowlanych, zużyte opony, popiół.

Odpady dostarczane do PSZOK muszą być posegregowane. Nie mogą być zmieszane i zanieczyszczone innymi odpadami.

### **Jak należy segregować odpady**

Odpady należy segregować w miejscu ich wytworzenia. Od stycznia 2018 roku na terenie Gminy Strzyżewice obowiązują nowe zasady segregacji śmieci.

Odpady dzielimy na:

#### **1. odpady segregowane:**

- papier,
- szkło,
- metale i tworzywa sztuczne,
- odpady ulegające biodegradacji, ze szczególnym uwzględnieniem bioodpadów.

#### **2. odpady zmieszane.**

Odpady segregowane gromadzimy w workach odpowiedniego koloru z odpowiednim napisem tj.:

- papier – worki w kolorze niebieskim z napisem „PAPIER”;
- szkło – worki w kolorze zielonym z napisem „SZKŁO”
- metale i tworzywa sztuczne – worki w kolorze żółtym z napisem „METALE I TWORZYWA SZTUCZNE”. Worki do selektywnej zbiórki przekazywane są przez firmę EKOLAND Sp. z o.o., a w razie ich braku do pobrania są w Urzędzie Gminy.

Odpady zmieszane wrzucamy do pojemnika przeznaczonego na „Odpady zmieszane”.

W przypadku odpadów ulegających biodegradacji właściciele nieruchomości w pierwszej kolejności powinni zagospodarować ten rodzaj odpadów na własnej nieruchomości poprzez kompostowanie. Kompostowanie to najlepszy sposób, żeby uzyskać naturalny, darmowy nawóz do

użyźniania gleby, a przy tym zagospodarować odpady, które powstają w naszej kuchni czy ogrodzie. Oprócz kompostowania odpady takie właściciele nieruchomości mogą dostarczyć do Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK) w Piotrowicach. Odpady ulegające biodegradacji gromadzimy w workach koloru brązowego z napisem „ODPADY BIO”.

**Tab. ZASADY SEGREGACJI ODPADÓW KOMUNALNYCH W GMINIE STRYŻEWICE**

<b>ODPADY ODBIERANE BEZPOŚREDNIO SPRZED NIERUCHOMOŚCI</b>	
<b>PAPIER – worek koloru niebieskiego</b>	
<b>WRZUCAMY:</b> opakowania z papieru lub tektury, gazety i czasopisma, katalogi, prospekty, foldery, papier szkolny i biurowy, zeszyty i książki, torebki papierowe, papier pakowy	<b>NIE WRZUCAMY:</b> papieru powlekanego folią i kalki, tapet, kartonów po mleku i napojach, pieluch jednorazowych i podpasek, pampersów i podkładek, worków po nawozach, cementie i innych materiałach budowlanych, innych odpadów komunalnych (w tym niebezpiecznych)
<b>SZKŁO – worek koloru zielonego</b>	
<b>WRZUCAMY:</b> butelki i słoiki szklane po napojach i żywności, butelki po napojach alkoholowych, szklane opakowania po kosmetykach	<b>NIE WRZUCAMY:</b> ceramiki, doniczek, porcelany, fajansu, szkła kryształowego, szkła stołowego – żaroodpornego, zniczy z zawartością wosku, żarówek i świetlówek, reflektorów, nieopróżnionych opakowań po lekach, olejach, rozpuszczalnikach, luster i witraży, szyb samochodowych, okiennych i zbrojonych, monitorów i lamp telewizyjnych, termometrów i strzykawek, innych odpadów komunalnych (w tym niebezpiecznych)
<b>METALE I TWORZYWA SZTUCZNE – worek koloru żółtego</b>	
<b>WRZUCAMY:</b> butelki po napojach, plastikowe zakrętki, plastikowe koszyczki po owocach i innych produktach, opakowania po produktach spożywczych, kartoniki po mleku i napojach - wielomateriałowe odpady opakowaniowe, opakowania po chemii gospodarczej, kosmetykach (np. proszkach, szamponach, płynach do mycia naczyń, itp.), plastikowe torebki, worki, reklamówki inne folie, puszki po napojach i sokach, puszki z blachy stalowej po żywności (konserwy), folię aluminiową, złom żelazny i metale kolorowe, metalowe kapsle z butelek, zakrętki słoików i innych pojemników	<b>NIE WRZUCAMY:</b> strzykawek, wenflonów i innych artykułów medycznych, zużytych baterii i akumulatorów, nieopróżnionych opakowań po lekach i farbach, lakierach i olejach, zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, odpadów budowlanych i rozbiórkowych, innych odpadów komunalnych (w tym niebezpiecznych)
<b>ZMIESZNE ODPADY KOMUNALNE</b>	
<b>Do pojemnika na odpady zmieszane WRZUCAMY</b> wszystkie odpady, które nie nadają się do wrzucania do worków z selektywnie zbieranymi odpadami komunalnymi, do kompostowania lub do dostarczenia do PSZOK-u – tj. wszystko to, czego nie można odzyskać w procesie recyklingu.	<b>NIE WRZUCAMY</b> odpadów niebezpiecznych (w pojemniku na zmieszane odpady komunalne nie wolno umieszczać odpadów budowlanych i rozbiórkowych, leków i chemikaliów, zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, baterii i akumulatorów, zużytych opon).

**ODPADY PRZYJMOWANE W PUNKCIE SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH  
W PIOTROWICACH**

**ODPADY BIO – worek koloru brązowego**

**WRZUCAMY:**

owoce, warzywa, itp., gałęzie drzew i krzewów, skoszona trawę, liście, kwiaty, trociny i korę drzew

**NIE WRZUCAMY:**

kości zwierząt, mięsa i padliny zwierząt, oleju jadalnego, popiołu z węgla kamiennego, leków, drewna impregnowanego, płyt wiórowych i MDF, odchodów zwierząt, innych odpadów komunalnych (w tym niebezpiecznych)

**Do PSZOK przyjmowane są ponadto następujące odpady:**

- 2) przeterminowane leki,
- 3) chemikalia,
- 4) zużyte baterie i akumulatory,
- 5) zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny,
- 6) meble i inne odpady wielkogabarytowe,
- 7) odpady budowlane pochodzące z drobnych remontów budynków, wykonanych we własnym zakresie przez właścicieli nieruchomości, (powstałe w gospodarstwie domowym), nie wymagające pozwolenia na budowę ani zgłoszenia zamiaru prowadzenia robót budowlanych,
- 8) zużyte opony,
- 9) popiół.

Podmiotem odbierającym odpady komunalne od właścicieli nieruchomości z terenu gminy

Strzyżewice jest firma:

**EKOLAND Sp. z o.o.**

**ul. Piłsudskiego 14**

**23-200 Kraśnik**

**Informacja o osiągniętych przez Gminę Strzyżewice poziomach recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami oraz ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania.**

Zgodnie z art. 3 ustawy z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach gminy są zobowiązane do osiągnięcia odpowiednich poziomów recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami oraz ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania.

W 2013 roku Gmina Strzyżewice osiągnęła następujące poziomy odzysku:

- Osiągnięty w 2013r. poziom ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania wynosi: **28,62 %**.

Wymagany do osiągnięcia w 2013r. poziom ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania powinien wynosić nie więcej niż 50%.

- Osiągnięty w 2013r. poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła odebranych z obszaru gminy wynosi **12,77 %**.

Wymagany do osiągnięcia w 2013r. poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła odebranych z obszaru gminy powinien wynosić co najmniej 12%.

W 2014 roku Gmina Strzyżewice osiągnęła następujące poziomy odzysku:

- Osiągnięty w 2014r. poziom ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania wynosi: **24,73 %**.

Wymagany do osiągnięcia w 2014r. poziom ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania powinien wynosić nie więcej niż 50%.

- Osiągnięty w 2014r. poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła odebranych z obszaru gminy wynosi **21,00 %**.

Wymagany do osiągnięcia w 2014r. poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła odebranych z obszaru gminy powinien wynosić co najmniej 14%.

W 2015 roku Gmina Strzyżewice osiągnęła następujące poziomy odzysku:

- Osiągnięty w 2015 roku poziom ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania wynosi: **16,9%** (poziom wymagany: nie więcej niż 50%).
- Osiągnięty w 2015 roku poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła odebranych z obszaru gminy wynosi **27,61%** (poziom wymagany: co najmniej 16%).
- Osiągnięty w 2015 roku poziom recyklingu do ponownego użycia i odzysku innymi metodami niektórych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych wynosi: **100%** (poziom wymagany: co najmniej 40 %).

W 2016 roku Gmina Strzyżewice osiągnęła następujące poziomy odzysku:

- Osiągnięty w 2016 roku poziom ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania wynosi: **0,00%** (poziom wymagany: nie więcej niż 45%).
- Osiągnięty w 2016 roku poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła odebranych z obszaru gminy wynosi **25,70%** (poziom wymagany: co najmniej 18%).
- Osiągnięty w 2016 roku poziom recyklingu do ponownego użycia i odzysku innymi metodami niektórych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych wynosi: **100%** (poziom wymagany: co najmniej 42 %).

W 2017 roku Gmina Strzyżewice osiągnęła następujące poziomy odzysku:

- Osiągnięty w 2017 roku poziom ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania wynosi **25,29 %** (poziom wymagany: nie więcej niż 45%).
- Osiągnięty w 2017 roku poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła odebranych z obszaru gminy wynosi **22,25%** (poziom wymagany: co najmniej 20%).
- Osiągnięty w 2017 roku poziom recyklingu do ponownego użycia i odzysku innymi metodami niektórych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych wynosi: **98,83%** (poziom wymagany: co najmniej 45 %).

W 2018 roku Gmina Strzyżewice osiągnęła następujące poziomy odzysku:

- Osiągnięty w 2018 roku poziom ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania wynosi **6,63%** (poziom wymagany: nie więcej niż 40%).
- Osiągnięty w 2018 roku poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła odebranych z obszaru gminy wynosi **33,20 %** (poziom wymagany: co najmniej 30%).
- Osiągnięty w 2018 roku poziom recyklingu do ponownego użycia i odzysku innymi metodami niektórych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych wynosi: **100 %** (poziom wymagany: co najmniej 50 %).



## Sens recyklingu

Większość towarów, które kupujemy w sklepach, jest wykonana z plastiku, szkła, papieru oraz aluminium i innych metali, czyli tworzyw, które możemy ponownie wykorzystać. Posegregowane przestaje być śmieciem – staje się wartościowym surowcem. Zaskoczony? Sprawdź, jak to działa.

### Recykling zaczyna się w domu

Za każdym razem, kiedy otwieramy szafkę pod zlewem, stajemy przed istotną decyzją: odzyskać czy zmarnować cenne surowce. Jeżeli oddzielimy odpady surowcowe od resztek jedzenia, to mają one szansę stać się nową ławką w parku, gazetą, watą szklaną czy rowerem.

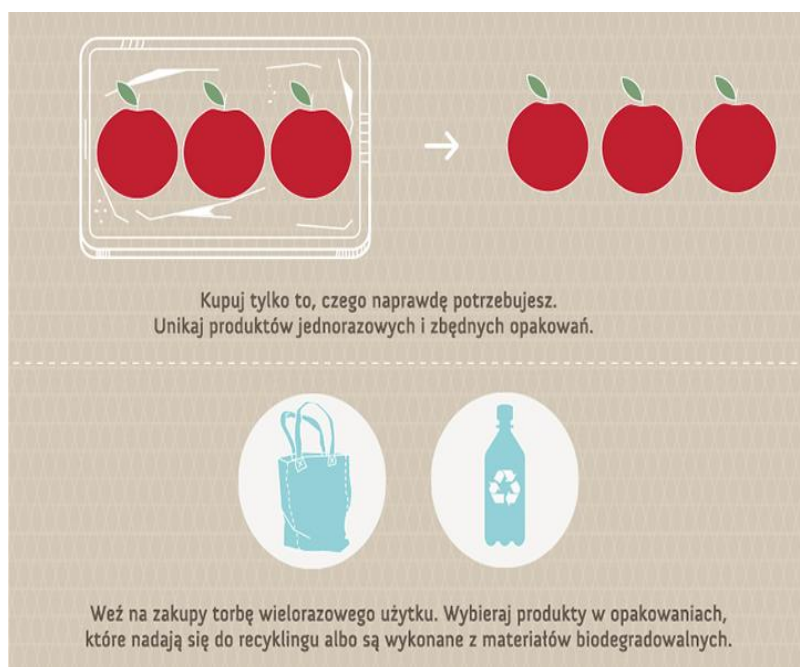
### Segregacja ma sens

Jeden z najpowszechniejszych mitów na temat segregacji śmieci to przekonanie, że posegregowane odpady trafiają do jednej śmieciarki, która wszystko miesza, więc nasza praca w domu idzie na marne – tymczasem to się zmieniło. Nowoczesne pojazdy odbierające posegregowane odpady mają zazwyczaj podział na różne przegrody, do których trafiają poszczególne odpady. Inne rozwiązanie to odbieranie każdego typu odpadów przez inną śmieciarkę.

Segregowanie odpadów przynosi korzyści finansowe – segregując, płacimy mniej za odbiór śmieci. Jeśli będziemy pozbywać się odpadów jedynie w formie zmieszanej, rachunek za odbiór śmieci będzie wyższy.

Recykling pozwala na oszczędność energii, surowców i środowiska naturalnego. Każda wykorzystana ponownie szklana butelka to oszczędność energii potrzebnej do oświetlenia pokoju żarówką przez 4 godziny. Przetworzenie tony aluminium to oszczędność 4 ton boksytu i 700 kilogramów ropy naftowej. Poddane recyklingowi odpady to także mniej wysypisk.

O recyklingu warto pomyśleć już na etapie zakupów. Kupuj tylko tyle, ile naprawdę potrzebujesz. Weź na zakupy torbę wielorazowego użytku. Unikaj produktów jednorazowych i zbędnych opakowań. Wybieraj produkty w opakowaniach, które nadają się do recyklingu, albo są wykonane z materiałów biodegradowalnych. Zanim kupisz kolejny produkt, zwróć uwagę, czy materiał, z którego został wykonany, nadaje się do recyklingu.



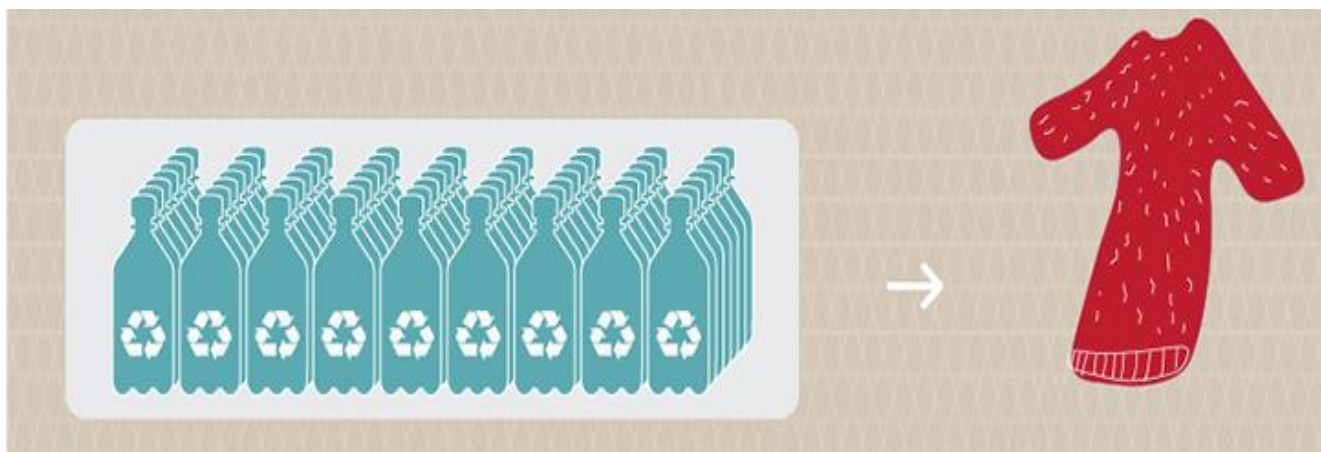
### **Recykling a gospodarka**

Dzięki recyklingowi zmniejszamy także zużycie surowców, których zasoby są ograniczone i emisję szkodliwych substancji do środowiska. Recykling jest ważnym elementem gospodarki krajów rozwiniętych, gdyż umożliwia wytwarzanie nowych produktów przy użyciu znacznie mniejszej ilości surowców i energii. Nowe miejsca pracy powstają głównie w branży gospodarowania odpadami, w tym m.in. przedsiębiorstwach odbierających i segregujących odpady, jak i firmach zajmujących się ich przetwarzaniem.

### **Co powstaje z recyklingu?**

Szkło i aluminium podlegają recyklingowi w 100%, można je też przetwarzać nieskończoną ilość razy. W przypadku aluminium jest to o tyle ważne, że produkcja aluminium z rud jest relatywnie droga, a złoża boksytu nie odnawiają się. Dzięki recyklingowi szkła możemy ograniczyć zużycie piasku, dolomitu i sody. Wprowadzając tylko jedną szklaną butelkę do wtórnego obiegu, ograniczamy zużycie energii równe 4 godzinom pracy 100 watowej żarówki! Tymczasem statystyczny mieszkaniec Polski wyrzuca do pojemników na odpady zmieszane aż 56 szklanych opakowań rocznie. Warto zmienić przyzwyczajenia i śmiecić mniej.

Tworzywa sztuczne powstają z pochodnych ropy naftowej. Zamiast zużywać ropę, której zasoby są ograniczone i której wydobycie jest bardzo kosztowne, tworzywa sztuczne można ponownie wykorzystać – jako wysokokaloryczne źródło energii lub jako surowiec wtórny. Np. z 35 popularnych butelek PET można wyprodukować bluzę z polaru. Plastik może być też przetwarzany na innego rodzaju ubrania specjalistyczne lub sportowe, powstają z niego także namioty, plecaki czy buty. Aby uratować jedno drzewo, wystarczy 59 kg makulatury.



### **Recykling a ochrona przyrody**

Recykling to oszczędność ograniczonych zasobów naturalnych, a także zmniejszenie szkodliwego wpływu na środowisko. Dla przykładu, recykling aluminium pozwala ograniczyć zanieczyszczenie wody o 97% w porównaniu z cyklem produkcji z rudy. Równocześnie oznacza obniżenie o 95% emisji trujących gazów do atmosfery. Co więcej, przynosi oszczędność ropy naftowej i zużycia energii nawet do 95%. Dzięki recyklingowi jest też mniej wysypisk. Choć bezpośredni koszt wywozu śmieci na składowisko jest tańszy niż ich przetwarzanie, to jednak faktyczne wydatki związane z utrzymywaniem składowisk, ograniczaniem ich wpływu na środowisko i rekultywację przyległych do nich obszarów są znacznie wyższe.

## Drugie życie starych przedmiotów

W ostatnim czasie coraz więcej ludzi poszukuje możliwości maksymalnego przedłużenia życia raz wyprodukowanych rzeczy. Motywacje są różne - może to być forma zabawy, czasami jest to konieczność. Część osób manifestuje w ten sposób, że troszczy się o środowisko naturalne. Tak naprawdę, jedynie od naszych pomysłów i wyobraźni zależy, w jaki sposób wykorzystamy stare przedmioty. Meble, ubrania, butelki czy puszki mogą dowolnie przeistaczać się w nowe twory. Innym rozwiązaniem jest wymiana zbędnych rzeczy. Nie potrzebujesz swojej starej kanapy? Oddaj ją w dobre ręce. To samo tyczy się sprzętu RTV/AGD. Nie każdy może sobie pozwolić na kupno nowej lodówki lub pralki. Dzięki wymianie, Ty pozbędziesz się kłopotu, a ktoś inny ucieszy się z prezentu. Wymieniając, naprawiając i pożyczając przedmioty dajesz im szansę na ich drugie życie.

## Obowiązki właściciela nieruchomości

Obecnie obowiązujące przepisy powodują przejęcie przez gminę odpowiedzialności za odbiór i zagospodarowanie odpadów komunalnych wytwarzanych na nieruchomościach zamieszkałych. Nie oznacza to, że właściciele nieruchomości zostali zwolnieni z realizacji obowiązku właściwego gospodarowania odpadami.

Każdy właściciel nieruchomości jest zobowiązany zapewnić utrzymanie czystości i porządku na terenie swojej nieruchomości (art. 5 ust. 1 - ustawy z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach). Dotyczy to następujących zadań:

- wyposażenia nieruchomości w pojemniki,
- selektywnego zbierania odpadów,
- pozbywania się odpadów w sposób zgodny z ustawą oraz regulaminem utrzymania czystości i porządku w gminach.



### **WARTO WIEDZIEĆ!**

#### **Segregacja to czysty zysk!**

Z odpadów, które segregujemy mogą powstać np., chusteczki higieniczne, papier toaletowy, kubki, doniczki, kołczyki, kosze, torebki a nawet meble czy ubrania.

- Jedna tona szkła to około 3300 sztuk nowych, półlitrowych butelek;
- 35 plastikowych butelek typu PET wystarczy na zrobienie jednego ciepłego polaru;
- Odzyskując 1 tonę makulatury chronimy 17 drzew;
- Recykling 1 tony złomu aluminiowego to oszczędność 4 ton boksytu i 700 kg ropy naftowej;
- Recykling 1 tony złomu stalowego oszczędza 1,5 tony rudy, 0,5 tony koksu i 3-4 kg cyny;
- Recykling 1 aluminiowej puszki może wytworzyć energię do zasilania telewizora przez 3 godziny.

## **XII. ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII**

Prawo w Polsce: Polska jako członek Unii Europejskiej jest zobowiązana do przestrzegania regulacji unijnych oraz zmian aktów prawnych w sprawie odnawialnych źródeł energii. Głównymi dokumentami określającymi politykę Polski są:

1) Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 roku wraz z późniejszymi zmianami. Określa zasady kształtowania polityki energetycznej państwa, zasady i warunki zaopatrzenia i użytkowania paliw i energii, w tym ciepła. Celem jest utworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju, zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego, oszczędnego i racjonalnego użytkowania paliw i energii. Uwzględnia wymogi ochrony środowiska, zobowiązania międzynarodowe oraz równoważenia interesów przedsiębiorstw energetycznych i odbiorców paliw i energii.

2) Strategia rozwoju energii odnawialnej. Celem strategicznym jest zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo-energetycznym kraju do 7,5% w 2010 roku i do 14% w 2020 roku w strukturze zużycia nośników pierwotnych. Potencjał techniczny OZE w Polsce przedstawia przede wszystkim wzrost wykorzystania energii z biomasy.

3) Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Wysokie zapotrzebowanie na energię, niski poziom rozwoju infrastruktury wytwórczej i transportowej paliw i energii, uzależnienie zewnętrzne od gazu ziemnego i ropy naftowej przy zobowiązaniach dotyczących ochrony środowiska spowodowało określenie kierunku polskiej polityki energetycznej. Głównymi punktami są: poprawa efektywności energetycznej, wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii, wprowadzenie energetyki jądrowej, rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

4) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009r w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE. Głównymi punktami jest kontrola użycia energii w Europie, udoskonalenie technologiczne, szanse wzrostu gospodarczego czy obniżenie emisji gazów cieplarnianych.

## Odnawialne źródła energii

Zgodnie z ustawą o odnawialnych źródłach energii z dn. 04.10.2012 roku odnawialne źródło energii definiuje się jako: „energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerothermalną, energię geothermalną, energię hydrothermalną, hydroenergię, energię otrzymywaną z biomasy, energię otrzymywaną z biogazu, energię otrzymywaną z biogazu rolniczego, fal, prądów i pływów morskich oraz energię otrzymywaną z biopłynów”.

Odnawialne źródła energii dzieli się głównie na:

- Energia wiatrowa,
- Energia wodna,
- Energia geothermalna,
- Energia biomasy,
- Energia słoneczna.

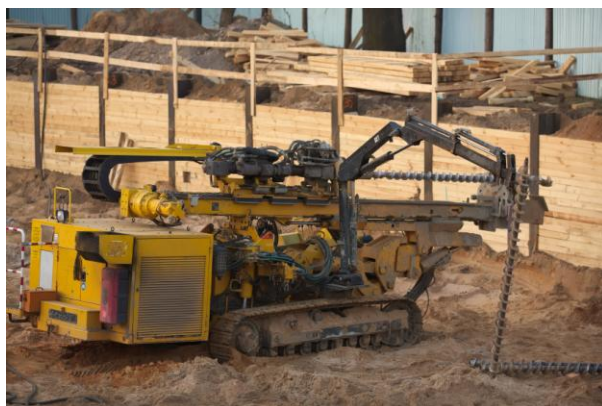


Energia wiatrowa jest szeroko dostępna, powstaje na skutek różnicy temperatur mas powietrza, poprzez nierówne nagrzewanie się powierzchni Ziemi. Turbina wiatrowa uzyskuje energię poprzez konwersję momentu obrotowego wirnika produkując energię elektryczną. Wydajność zależy w głównej mierze od lokalizacji, ukształtowania terenu i przeszkód. Najbardziej korzystny jest płaski obszar porośnięty trawą, ponieważ prędkość wiatru na danej wysokości jest praktycznie jednakowa.



**Energia wodna** polega na przekształceniu prądu wody na energię mechaniczną turbiny, a następnie na energię elektryczną. Lokalizacja elektrowni jest kluczowa. Wymagane jest duże natężenie przepływu i znaczna różnica poziomów wody. W dużych elektrowniach wodnych tworzone są zbiorniki retencyjne, gdzie energia magazynowana jest w postaci spiętrzenia wody. Polska wykorzystuje swoje zasoby energetyczne tylko w 12%, co stanowi 7,3% zainstalowanej mocy w krajowym systemie energetycznym.





**Energia geotermalna** jest energią zgromadzoną w gruntach, skałach i wodach porowych i szczelinowych. Pozytywne aspekty tego źródła to dostępność, która nie ulega wahaniom przez warunki pogodowe i klimatyczne oraz niewielkie rozmiarowo urządzenia techniki geotermalnej, które nie zajmują dużo miejsca i nie wpływają na wygląd krajobrazu. Polska znajduje się w trzech prowincjach geotermalnych: przedkarpacką, karpacką oraz centralno-europejską. Temperatura wody dla tych obszarów waha się między 30-130 °C. Energia ta posiada duży potencjał rozwoju energetyki.



**Biomasa** nazywamy ulegającą biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych działów przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych i miejskich. Biomasa wykorzystywana jest głównie do produkcji ciepła oraz biopaliw. W Polsce biomasę wykorzystuje się w procesach bezpośredniego spalania fazy stałej (pellety, brykiety, drewno opałowe, siano, słoma), paliwa gazowe i płynne (biodiesel, biogaz). Paliwo to jest nieszkodliwe dla środowiska, ponieważ ilość dwutlenku węgla wytwarzana podczas spalania równoważna jest z ilością pochłanianą przez rośliny, które odtwarzają biomasę w procesie fotosyntezy.



**Energia słoneczna** jak sama nazwa wskazuje pochodzi z centrum naszego układu słonecznego, słońca. Głównie składa się z wodoru i helu. Poprzez reakcje zachodzące w jądrze Słońca, powstają fale elektromagnetyczne i cząstki elementarne, które docierają do powierzchni Ziemi. Energię słoneczną można wykorzystać do produkcji energii elektrycznej przy pomocy fotoogniw, czy też energii cieplnej. Wykorzystywana jest głównie w celach gospodarczych i rolniczych. Najpopularniejszym urządzeniem do wytwarzania energii cieplnej jest kolektor słoneczny. Pochłania on promieniowanie i przekazuje je wodzie, ogrzewając ją. Zaletami energii słonecznej jest jej ogólnodostępność, niskie koszty eksploatacji, brak negatywnych oddziaływań na środowisko.

### **XIII. CIEKAWOSTKI:**

- ✓ Gleby powstają na skutek erozji skał, a kilkucentymetrowa warstwa gleby kształtuje się w okresie od 100 do 2000 lat.
- ✓ Na powierzchni 1 ha gruntu może żyć około 300 milionów organizmów takich jak robaki, nicienie czy roztocza.
- ✓ Co roku ludzie niszczą całkowicie około 17 milionów hektarów lasów tropikalnych i uszkadzają co najmniej 5 milionów ha innych gruntów.
- ✓ 66,7 % wody zużywa przemysł.
- ✓ Polskie rzeki prowadzą wody pozaklasowe na 54 % ich długości.
- ✓ W Polsce 95 % jezior zagrożonych jest eutrofizacją.
- ✓ Aby wyprodukować 1 tonę papieru ginie około 17 drzew.
- ✓ Ze 100 ton makulatury można wytworzyć 90 ton papieru z odzysku.
- ✓ Ponowny przerób stosu gazet o wysokości 125 cm pozwala na uratowanie 6 metrowej sosny.
- ✓ 1 litr zużytego oleju silnikowego wylany do rzeki lub kanalizacji jest w stanie zanieczyścić 1 milion litrów wody.

- ✓ W Polsce rocznie zużywa się 400 milionów aluminiowych puszek, które można powtórnie przetworzyć oraz wykorzystać i to nieskończenie wiele razy. Sześć puszek ze złomu to oszczędność energii równej spaleniu jednego litra paliwa
- ✓ Rozkład plastiku w środowisku może trwać nawet 500 lat.
- ✓ Jeżeli każdy Polak wyrzuci jeden słoik w ciągu roku, to na śmietniska trafi 10 tys. ton szkła.
- ✓ Butelki, torebki śniadaniowe bądź torby na zakupy stanowią ok. 7% masy wszystkich śmieci, ale zajmują dużo miejsca, niemal 30% wszystkich odpadów.
- ✓ Wyprodukowanie 6 puszek ze złomu aluminiowego daje oszczędność energii równoważną energii uzyskanej ze spalenia 1 litra benzyny.
- ✓ Recykling aluminium umożliwia obniżenie zanieczyszczenia powietrza o 95% oraz wody o 97% w porównaniu z produkcją aluminium z rudy.
- ✓ Rocznie przeciętny Polak produkuje ok. 320 kg śmieci.
- ✓ Około 2 milionów ptaków i ssaków wodnych ginie rocznie na świecie na skutek połknięcia plastikowych odpadów wyrzuconych do mórz i oceanów.

## XIV. SŁOWNICZEK

<b>Autotrofy</b>	organizmy samożywne, rośliny zielone.
<b>Biosfera</b>	przestrzeń (strefa życia), obejmująca dolną część atmosfery, niemal całość wód oraz cienką warstwę skorupy ziemskiej, w której występują żywe organizmy.
<b>Biodegradacja</b>	rozkład odpadów i zanieczyszczeń przez organizmy, głównie bakterie i grzyby. Substancje podlegające biodegradacji, jak np. zepsuta żywność i odchody, mogą być zatem usuwane w sposób nieszkodliwy dla środowiska. Substancje nie podlegające biodegradacji, np. szkło, metale ciężkie i tworzywa sztuczne, stanowią ogromny problem dla środowiska.
<b>Bioindykatory (wskaźniki biologiczne)</b>	organizmy roślinne i zwierzęce wrażliwe na działanie toksycznych substancji wprowadzanych do środowiska. Ich obecność, brak lub sposób zachowania się wskazuje np. na występowanie jakiegoś związku w środowisku (np. porosty wrażliwe na dwutlenek siarki).
<b>Celuloza</b>	Wielocukier (błonnik), główny składnik błony komórki roślinnej.
<b>Chityna</b>	Wielocukier (zbliżony do celulozy), główny składnik pancerza stawonogów.
<b>Degradacja gleby</b>	spadek urodzajności gleby spowodowany wadliwą gospodarką rolniczą oraz docierającymi do gleby zanieczyszczeniami, wyrażającymi się m.in. brakiem edafonu.
<b>Dioksyny</b>	toksyczne związki wydzielające się podczas spalania odpadów. Te rakotwórcze substancje są szczególnie niebezpieczne dla dzieci niedługo przed i zaraz po narodzeniu (mogą spowodować zmiany w systemie nerwowym i immunologicznym).
<b>Edafon</b>	Organizmy żyjące w glebie.

<b>Ekosystem</b>	układ ekologiczny, w którym wszystkie organizmy żywe (biocenoza) i ich nieożywione środowisko (biotop), a także organizmy między sobą, są powiązane siecią różnych zależności. Stanowi on funkcjonalną całość, w której zachodzi przepływ energii i krążenie materii. Ekosystemem jest np. las, łąka, jezioro. Ze względu na pochodzenie można wyróżnić: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ekosystemy naturalne (ukształtowane przez naturę)</li> <li>- ekosystemy sztuczne (ukształtowane przez człowieka).</li> </ul>
<b>Erozja gleby</b>	różnorodne procesy unoszenia i niszczenia powierzchniowej warstwy gleby przez wodę i wiatr. Powstaniu erozji glebowej sprzyjają m.in. wyręby lasu, niszczenie traw, nieprawidłowa gospodarka rolna, niszczenie roślinności przez emisję przemysłową. Erozji gleby można przeciwdziałać poprzez wprowadzanie osłon od wiatru, takich jak żywopłoty czy pasów pokrytych gęstą trawą.
<b>Heterotrofy</b>	organizmy cudzożywne, zwierzęta.
<b>Gatunki zagrożone</b>	gatunki roślin i zwierząt, których liczebność jest tak mała, że może im grozić wymarcie.
<b>Kwaśne deszcze</b>	zanieczyszczenia powietrza kwasem siarkowym lub azotowym, które powstają w atmosferze w wyniku połączenia tlenków siarki i azotu z parą wodną. Bezpośrednią przyczyną powstawania kwaśnych deszczy jest emisja dwutlenku węgla i tlenków azotu do atmosfery przez transport, zakłady przemysłowe, a przede wszystkim elektrownie węglowe, koksownie i huty. Kwaśne deszcze zakwaszają wodę deszczową, przedostają się do gleby i wód, co wpływa ujemnie na wszystkie ekosystemy.
<b>Metale ciężkie</b>	grupa pierwiastków (metali), do których zaliczmy: rtęć, ołów, kadm, chrom, tal, cynk, miedź i in. Pierwiastki te dostają się do wód i gleby przede wszystkim wskutek działalności kopalni i hut metali nieżelaznych stwarzając olbrzymie zagrożenie dla organizmów. Metale te kumulowane są w tkankach roślin i zwierząt wywołując w nich nieodwracalne zmiany i poważne choroby, np. ołowicę.
<b>Mikroorganizmy</b>	jednokomórkowe organizmy, jak bakterie i grzyby.
<b>Mineralizacja</b>	przemiana w glebie związków organicznych, pochodzących z rozkładu martwych organizmów, w związki mineralne w efekcie działalności mikroorganizmów.
<b>Nawozy mineralne</b>	nawozy sztuczne, zawierające mineralne, przyswajalne dla roślin związki azotowe, potasowe i fosforowe.
<b>Nawozy organiczne</b>	nawozy naturalne, jak obornik, gnojówka, kompost, poprawiające strukturę gleby i przywracające jej naturalne właściwości.
<b>Profil glebowy</b>	warstwowy układ gleby do głębokości 1,5 do 2,0 m.
<b>Próchnica</b>	związki organiczne i mineralno-organiczne, powstałe wskutek rozkładu przemian martwych organizmów roślinnych i zwierzęcych w górnej warstwie gleby.

<b>Rekultywacja gleby</b>	odnowa gleby, czyli przywracanie jej naturalnych ekologicznych właściwości oraz żyzności.
<b>Skala macierzysta</b>	z wewnętrzną warstwą skorupy ziemskiej, stanowiącą podłoże gleby. Z tej samej skały macierzystej pod wpływem różnych czynników glebotwórczych mogą powstawać różne typy gleb.
<b>Związki humusowe</b>	związki próchnicze wytworzone ze szczątków roślinnych i zwierzęcych w wyniku procesów życiowych fauny i mikroorganizmów.